

Tipps und Tricks. Bei Resektion des N. facialis sollte dieser rekonstruiert werden (N. auricularis magnus). Um bei insgesamt schlechter Prognose (die 5-Jahres-Überlebensrate ist schlecht; sie beträgt 10–50%) das kosmetische Ergebnis des Gesichts zu verbessern, sollte in gleicher Sitzung eine M.-temporalis-Zügelplastik, ein Augenbrauen-Lift und eine Unterlidstraffung durchgeführt werden. Die gleichzeitige Implantation eines Goldgewichts in das Oberlid ist zu empfehlen. Dadurch kann das Tragen eines Uhrglasverbands vermieden werden.

Literatur

Weerda H. Das Ohrmuscheltrauma. HNO 1980; 28: 209–217

9.2.2

Mittelohr

J. Strutz

Grundbegriffe und Definitionen

Myringoplastik

Die Myringoplastik (Tab. 9.12) stellt eine Technik zum Verschluss einer Trommelfellperforation dar, ohne dass das Trommelfell dabei aus seinem Rahmen ausgelöst wird. Damit entfallen auch Tätigkeiten innerhalb der Paukenhöhle oder des Mastoids. So kann über einen transmeatalen Zugang (ohne Bildung eines meatotympanalen Lappens) eine Perforation mit einer Underlay-Technik verschlossen werden.

Tympanoplastik (passive Tympanoplastik)

Die Tympanoplastik beschreibt den Verschluss des Trommelfells mit Eröffnung der Paukenhöhle und Arbeiten innerhalb der Paukenhöhle. Hierzu gehört die Inspektion der Ossikelkette und ggf. deren Rekonstruktion mit einer Ossikuloplastik. Eine Tympanoplastik kann sich auf die Paukenkontrolle und den Verschluss des Trommelfells beschränken, kann aber auch sehr umfangreich sein, z. B. bei einem Cholesteatom mit rekonstruktiver Ossikuloplastik. Tab. 9.13 informiert über Gefahren und Tipps bei einer Tympanoplastik.

Nach Wullstein werden 5 Typen der Tympanoplastik unterschieden (Die Typen I–IV sind in Abb. 9.63 dargestellt):

- **Tympanoplastik Typ I:** Die Ossikelkette ist intakt, lediglich das defekte Trommelfell muss rekonstruiert werden.
- **Tympanoplastik Typ II:** Die Ossikelkette ist defekt, Hammer und Stapes sind intakt. Die Rekonstruktion erfolgt mit dem Ziel der Wiederherstellung einer „Hebelwirkung“ der Schallleitungskette. Damit werden 3 Ossikel für die Schallübertragung benutzt. Dies geschieht z. B. durch eine Ambossinterposition.

Tabelle 9.12 Tipps und Tricks für die Tympanoplastik.

- Die Kraftvektoren der Ossikuloplastik sind besonders zu beachten. Eine direkte, kolbenförmige Kraftübertragung auf den Stapes ist anzustreben
- Die Verbindung der Ossikel soll stabil und fest ausgebildet sein
- Ein schmaler meatotympanaler Lappen erleichtert die Präparation der Mittelohrstrukturen. Deshalb ist eine mediale, zirkuläre Inzision anzustreben
- Posteriore Trommelfellperforationen können am einfachsten über einen endauralen Zugang, anteriore und subtotale Perforationen über einen retroaurikulären Zugang erreicht werden
- Die Meatoplastik ist integraler Bestandteil der Myringoplastik bei einer vorderen Trommelfellperforation
- Der Anulus tympanicus darf nie zwischen 2:00 und 4:00 (rechtes Ohr) ausgelöst werden; ein Blunting (Vernarbung) und die Lateralisation des Trommelfells wären die Folge
- Perichondrium ist das Material der 1. Wahl bei der Tympanoplastik, Temporalisfaszie das der 2. Wahl
- Der knöcherne Gehörgang muss großzügig trichterförmig erweitert werden, bis das gesamte Trommelfell gut überschaubar ist
- Knorpelpalisaden sind bei der Korrektur eines Subtotal- und Totaldefekts besonders günstig. Die mechanische Belastbarkeit des neuen Trommelfells ist groß, die Rezidivrate gering
- Der Gebrauch einer Paukentamponade (Gelita, Marbagelan) soll möglichst sparsam erfolgen, um der Entstehung von Vernarbung und Adhäsionen vorzubeugen. Dies gilt insbesondere, wenn die Schleimhaut defekt ist. Eine dünne, tropfenförmige Silikonfolie auf dem Promontorium verhindert zuverlässig Narben und Adhäsionen.

Tabelle 9.13 Gefahren, Hinweise und Tipps zur Tympanoplastik.

- Patienten sollten präoperativ über die akustischen Grenzen der Erfolge einer Tympanoplastik aufgeklärt werden, um die Erwartungshaltung auf ein realistisches Maß zu begrenzen
- Die Injektion des Lokalanästhetikums kann mit dem intraoperativen Fazialis-Monitoring interferieren
- Sehr hohe Lautstärken können durch den Sauger erzeugt werden. Deshalb sollte der Sauger einen geringen Durchmesser aufweisen und so positioniert werden, dass das Saugergeräusch gering ist. Hierdurch kann ein akustisches Trauma des Innenohrs vermieden werden
- Vor einer Stapedotomie, einer Stapedektomie und einer Canal-Wall-down-Tympanoplastik (s. u.) ist auf eine permanente Tauchuntauglichkeit hinzuweisen
- Patienten sollten vor einer Canal-Wall-Down-Tympanoplastik auf eine längere postoperative Nachbehandlung hingewiesen werden
- Die intraoperativ auf ein Videosystem abgebildete Operation soll die OP-Schwester in den einzelnen Schritten verstehen, damit die Instrumentierung optimal erfolgen kann.
- Die Kommunikation mit dem Anästhesisten ist wichtig, um Narkosetiefe, Blutungsneigung und Verzicht auf ein Muskelrelaxans bei Fazialis-Monitoring zu optimieren

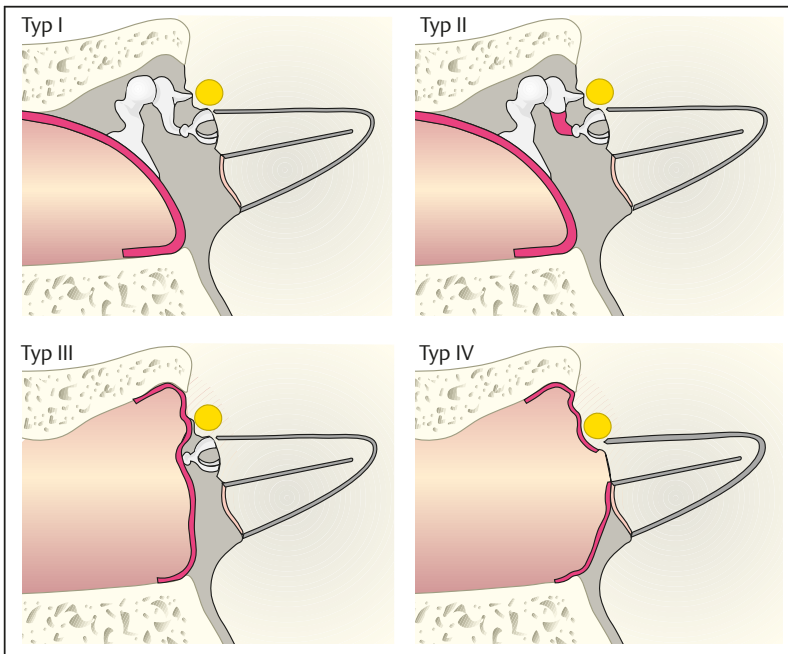


Abb. 9.63 Einteilung der Tympanoplastik nach Wullstein.

Typ I: Rekonstruktion des Trommelfells; die Ossikelkette ist intakt.

Typ II: Rekonstruktion der Schalldrucktransformation über 3 Ossikel.

Typ III: Schalldrucktransformation direkt auf den Stapes oder (meist) über eine Kolumella, die als PORP (Partial Ossicular Replacement Prothesis) auf das Stapesköpfchen oder als TORP (Total Ossicular Replacement Prothesis) auf die Stapesfußplatte gestellt wird.

Typ IV: Bilden einer „kleinen Pauke“ mit Schallprotektion des runden Fensters und Schallübertragung auf das freiliegende ovale Fenster.

- **Tympanoplastik Typ III:** Die Ossikelkette ist defekt, der Steigbügel ist intakt oder defekt, d.h. Kopf, Hals oder Schenkel können zerstört sein. Die Rekonstruktion erfolgt über ein Kolumellensystem. Dieses ist abhängig von der vorhandenen Stapesstruktur und davon, ob die notwendige Erhöhung auf dem Stapeskopf oder auf der Stapesfußplatte ruht. Diese beiden Formen verhalten sich klinisch verschieden, d.h. die resultierende Schallleitungskomponente wird postoperativ unterschiedlich sein. Bei vorhandenem Stapesoberbau wird eine Schallleitungskomponente von etwa 10–15 dB angestrebt. Fehlt der Stapesoberbau, so ist postoperativ von einer resultierenden Schallleitungskomponente von 10–25 dB auszugehen. Aus diesem Grunde unterscheiden wir 2 Arten der Typ-III-Tympanoplastik:
 - **Tympanoplastik Typ IIIA:** Rekonstruktion bei vorhandenem Stapesoberbau; wird eine Prothese benutzt, so wählt man eine **PORP-Prothese** (Partial Ossicular Replacement Prothesis).
 - **Tympanoplastik Typ IIIB:** Stapesoberbau fehlt; die Rekonstruktion muss direkt auf die Fußplatte erfolgen, z.B. mit einer **TORP-Prothese** (Total Ossicular Replacement Prothesis).
- **Tympanoplastik Typ IV:** Diese gehört im eigentlichen Sinne nicht zu den Ossikuloplastiken; sie hat lediglich das Ziel der Schallprotektion eines der beiden Fenster, d.h. des runden oder des ovalen Fensters. In der Regel wird das runde Fenster protektiert, mit dem Resultat einer „kleinen Pauke“. Voraussetzung für eine Tympanoplastik Typ IV ist eine intakte und mobile Stapesfußplatte. Durch die Schallprotektion werden eine Schalldruckdifferenz und eine Phasenverschiebung zwischen dem ovalen und dem runden Fenster ermög-

licht. Diese Form der Tympanoplastik ist insbesondere bei einer insuffizienten Tubenfunktion indiziert. Sie wird heute nur selten angewendet. Es resultiert eine Schallleitung von 25–30 dB.

- **Tympanoplastik Typ V:** Diese ist keine Ossikuloplastik, sondern eine Schallzuführung über das Bogengangssystem. Die Pauke ist hierbei geschlossen; damit ist die Schallprotektion des runden Fensters bei zugleich blockiertem ovalem Fenster (z.B. im Rahmen einer Otosklerose) garantiert.

Ossikuloplastik

Die Ossikuloplastik ist Teil der Tympanoplastik und beschreibt die Rekonstruktion einer defekten Ossikelkette. Sie erfolgt im Rahmen einer Tympanoplastik Typ II oder Typ III. Darüber hinaus gibt es Ossikuloplastiken, die im Rahmen der Einteilung der Tympanoplastiken nach Wullstein nicht zugeordnet werden können, wie z.B. eine Stapesplastik oder eine Malleovestibulopexie. Als geeignete Materialien haben sich neben den patienteneigenen Ossikeln insbesondere Titanprothesen bewährt (s. S. 349).

Gehörgangsplastik

Die Gehörgangsplastik führt zu einer Erweiterung des äußeren Gehörgangs mit dem Ziel der besseren intraoperativen Übersicht, der vollständigen Überschaubarkeit des Anulus tympanicus und der Verbesserung des postoperativen Selbstreinigungsmechanismus. Insbesondere ist auf die vordere Gehörgangswand zu achten, die so weit reduziert werden muss, bis der anteriore tympanomeatale Winkel überschaubar ist.

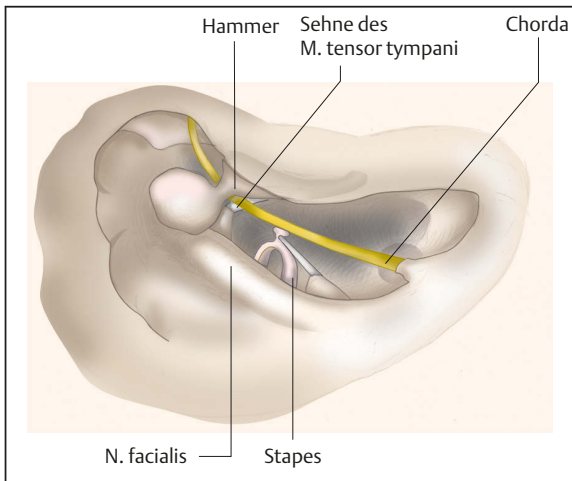


Abb. 9.64 Posteriore Tympanotomie (Intact-Canal-Wall-Technik, ICW). Der Amboss ist entfernt.

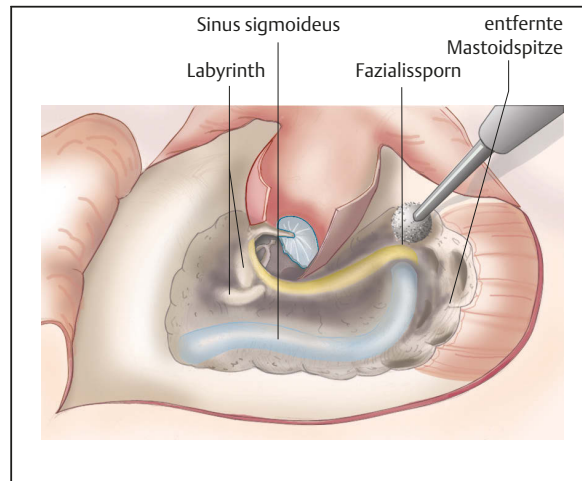


Abb. 9.65 Bilden einer Ohrradikalhöhle (Canal-Wall-Down-Technik, CWD). Die Mastoidspitze wird vollständig entfernt, der Fazialisorn bis auf Fazialisniveau reduziert. Die Knochenkanten sind allseits glatt und rund.

Eröffnung der Mittelohrräume

Die gebräuchlichen Beschreibungen der Mittelohreröffnung berücksichtigen nur Teilaspekte der angewandten Technik. Sie können deshalb nicht völlig befriedigen.

- **Geschlossene Technik (ICW-Technik, Combined Approach):** Bei der geschlossenen Technik steht der Erhalt der hinteren knöchernen Gehörgangswand im Vordergrund. Werden intraoperativ Teile der hinteren Gehörgangswand oder der lateralen Attikwand zur Verbesserung der Übersicht entfernt, so werden diese sofort wieder rekonstruiert, damit die Form des äußeren Gehörgangs und der lateralen Attikwand erhalten bleibt. Hierzu wird ein kombinierter Zugang über die Paukenhöhle und das Mastoid gewählt, und beide Zugänge werden über eine Attikotomie und eine posteriore Tympanotomie verbunden. Ein Synonym stellt der Ausdruck **Intact-Canal-Wall-(ICW-)Technik** dar (Abb. 9.64).
- **Offene Technik (CWD-Technik, Open Cavity):** Bei der offenen Technik wird die hintere Gehörgangswand gemeinsam mit der lateralen Attikwand vollständig reseziert und nicht wieder aufgebaut. Ein Synonym stellt die Beschreibung **Canal-Wall-Down-(CWD-)Technik** dar. Die CWD-Tympanoplastik soll mit einer Teilobliteration von Mastoid und Attik und einer Gehörgangserweiterung kombiniert werden, mit dem Ziel, eine kleine, überschaubare und gut belüftete Höhle zu bilden (Abb. 9.65).

Prä- und postoperative konservative Therapie

Präoperative Behandlung

Die präoperative konservative Therapie vor einer Tympanoplastik setzt sich folgendermaßen zusammen:

- Abstrich, Bakteriologie
- minutiöse Reinigung (Mikroskop)
- Entfernung von blockierenden Polypen
- Streifenbehandlung: Ciprofloxacin, Ofloxacin
- H₂O₂-Tropfen

Ihr Ziel ist es, die Operation in einem entzündungsfreien Intervall mit reizloser Paukenschleimhaut bei guter Tubenfunktion durchführen zu können. Im entzündungsfreien Intervall wird die intraoperative Präparation erleichtert, und die anatomischen Verhältnisse sind übersichtlicher. Die Belüftungswege zum Epitympanum und zum Mastoid sind sicherer zu beurteilen, das postoperative Ergebnis ist günstiger.

Hierbei steht die lokale Therapie im Vordergrund. Etwa 14 Tage vor der Operation kann bei einem feuchten Ohr ein **Abstrich** entnommen werden, um das Keimspektrum und die Keimresistenz zu bestimmen. Dann erfolgt die sorgfältige **Reinigung** des Gehörgangs durch ein gezieltes und minutiöses Absaugen unter Zuhilfenahme des Mikroskops. Die gilt insbesondere bei alten, unübersichtlichen Ohrradikalhöhlen. Der Einsatz der 30°-Optik ergänzt das Mikroskop. **Blockierende Polypen** werden mit dem Doppellöffelchen entfernt, wobei der Ort der Polypenbildung dem Otologen den wichtigen Hinweis gibt, wie vorsichtig er das Instrument handhaben muss. Zelldetritus beim Cholesteatom wird vorsichtig abgesaugt. Nach einem Valsalva-Manöver wird das Sekret im Hypotympanum entfernt.

Anschließend erfolgt eine **Streifenbehandlung** mit chinolonhaltigen Ohrentropfen. Die Streifenbreite sollte schmal gewählt werden (0,5 cm), und es sollten mehrere Streifenstücke benutzt werden, um eine gezielte Applikation zu ermöglichen. Die handelsüblichen Ohrentropfen enthalten fast alle Aminoglykosidantibiotika, die aufgrund ihrer Struktur ototoxisch wirken; sie sollten deshalb nicht

angewendet werden. Um dieser Gefahr zu entgehen, ist es vorteilhaft, **chinolonhaltige Tropfen** zu benutzen. Diese Substanzen aus der Gruppe der Gyrasehemmer wirken besonders auf Pseudomonaden, Staphylokokken und Proteus. Zwei Substanzen bieten sich hierzu an, nämlich eine 0,3%ige Ciprofloxacin- (Ciloxan) oder eine Ofloxacinlösung, die als Augentropfen im Handel sind. Diese Streifenbehandlung ist täglich zu wiederholen, bis die Sekretion deutlich nachgelassen hat. Dann kann eine Tropfenbehandlung weitergeführt werden, wobei sich wieder Ciprofloxacin (oder Ofloxacin) anbieten. Alternativ ist eine Therapie mit 3%iger H_2O_2 -Lösung möglich.

Führt diese präoperative Therapie nicht zum Erfolg und besteht weiterhin eine therapieresistente Otorrhö, so empfiehlt sich die zusätzliche gezielte Antibiose (z.B. Ciprofloxacin 500 mg, Cefuroxim 500 mg) 2 Tage vor der geplanten Operation. Diese Antibiose soll für 5 Tage postoperativ fortgesetzt werden. Gleichzeitig stellt die therapieresistente Otorrhö die Indikation für eine intraoperative Mastoidektomie und Epitympanotomie dar, da von einem Verschluss der Belüftungswege im Attik auszugehen ist.

Postoperative Behandlung

Beginnend am 1. postoperativen Tag erfolgt die Kontrolle des Gehörgangs auf eine Sekretion. Ist die postoperative Heilung unauffällig, so bleibt der Gehörgang trocken, und eine spezielle Therapie ist nicht notwendig. Eine oberflächlich in den Gehörgang applizierte Streifen- oder Watteeinlage dient lediglich der Kontrolle einer möglichen Sekretion. Nach regelrechter Abheilung wird die intraoperativ eingelegte Gehörgangstamponade nach 3 Wochen unter dem Ohrmikroskop mit Zängelchen und Hechtmaul sowie unter Verwendung des Saugers vorsichtig entfernt. Auf die Reinigung des vorderen tympanomeatalen Winkels ist besonders zu achten. Die weitere Therapie besteht in der lokalen Applikation von Ohrentropfen, die der Patient selbst durchzuführen hat. Der Patient bringt dabei ca. 3 Tropfen handelsüblicher Ohrentropfen (z.B. Ciloxan) 2 × täglich in den Gehörgang.

Tritt in der frühen postoperativen Phase eine **Otorrhö** auf, so wird ein Abstrich für die Bestimmung des Keimspektrums entnommen. Eine Geruchskontrolle kann bereits richtunggebend sein. Das Sekret wird vorsichtig abgesaugt, und es werden wenige Teile der intraoperativ gelegten Gehörgangstamponade (Gelita/Tabotamp) entfernt. Es bleibt weiterhin das Ziel, möglichst viel der intraoperativ eingelegten Tamponade zu belassen und erst nach 3 Wochen zu entfernen. Es beginnt eine Streifenbehandlung mit handelsüblichen Ohrentropfen (z.B. Polyspectran) oder – besser – mit einer chinolonhaltigen Lösung (Ciprofloxacin, Ofloxacin).

Ist eine **Nachoperation** notwendig, so sollte sie frühestens 6 Monate nach der Erstoperation erfolgen. Die oft über Jahrzehnte hin entzündlich veränderte Mittelohrschleimhaut ist metaplastisch verändert, mit flächenhafter Ausbildung von Becherzellen. Die Regeneration der

Schleimhaut benötigt etwa 6 Monate; die Rückbildungsfähigkeit und damit die Potenz zur Spontanregeneration sind erstaunlich hoch.

Postoperative Überwachung der Innenohrfunktion

Eine Schädigung der Innenohrfunktion ist bei jedem Eingriff am Mittelohr möglich und muss frühzeitig erkannt werden. Sie kann durch 3 Noxen bedingt sein:

- ototoxische Desinfizienzien
- akustisches Trauma
- mechanisches Trauma

Auch nach einer unkomplizierten und einfachen Tympanoplastik Typ I muss immer mit einem Innenohrabbfall gerechnet werden. Deshalb soll am 1., 2., 3. und 4. postoperativen Tag ein Tonaudiogramm über Knochenleitung durchgeführt werden. Häufig zeigt sich erst am 3. oder 4. Tag die Leistungsreduktion des Innenohrs. Gleichzeitig erfolgt an diesen Tagen die orientierende Untersuchung mit der Frenzel-Brille.

Ist ein **Nachlassen der Innenohrfunktion** objektivierbar und treten ein Ausfallnystagmus und ein Tinnitus auf, so ist eine Infusionstherapie durchzuführen. Diese besteht in der Gabe von Kortison (beginnend mit 250 mg Prednisolon) sowie durchblutungsfördernden Maßnahmen, z.B. der Verabreichung von HAES.

Tritt nach einer Stapedotomie oder Stapedektomie eine **progrediente Innenohrschwerhörigkeit** mit Ausfallnystagmus und Tinnitus auf, so erfolgen eine Antibiose und die Gabe von Kortison sowie durchblutungsfördernden Infusionen (s.o.). Nimmt die Innenohrleistung trotz dieser Therapie weiter ab, so empfiehlt sich die operative Revision mit Entnahme des Binde- bzw. Fettgewebes und der Austausch der Prothese.

Fazialisparese im Intervall

Nach einem komplikationslosen postoperativen Verlauf tritt gelegentlich am 3.–5. postoperativen Tag eine periphere Fazialisparese auf, die aufgrund des Intervalls nicht im Zusammenhang mit einer intraoperativen Verletzung des Nerven stehen kann. Hierbei kommt es zu einer Reaktivierung von Herpesviren im Ganglion geniculi. Deshalb besteht die Therapie in der i.v. Gabe von Aciclovir und Kortison. Bei einer eventuell später notwendigen operativen Revision ist eine Aciclovirprophylaxe indiziert.

Prä- und intraoperative Maßnahmen

Anästhesie

Lokalanästhesie

Bei etwa der Hälfte aller Mittelohroperationen kann die Lokalanästhesie angewendet werden. Sie hat wesentliche **Vorteile**; hierzu gehören die geringe Belastung des Patienten, die reduzierte Blutung aufgrund der Vasokonstriktion durch Suprarenin, die intraoperative Kontrolle des Hörvermögens sowie auch die präoperative Kontrolle der zu

operierenden Seite. Aber auch das Management des OP-Ablaufs ist vereinfacht, da die Steuerbarkeit des OP-Programms durch kurze Wechselzeiten aufgrund des Wegfalls von Intubations- und Extubationszeiten optimiert wird. Das OP-Programm kann zeitlich auch über den gebotenen Anästhesieservice hinaus erfolgen und damit eine bessere Auslastung der OP-Ressourcen garantieren.

Es gibt jedoch auch **Kontraindikationen** zur Lokalanästhesie: Sie ist bei Kindern und unkooperativen Erwachsenen nicht durchführbar. Auch alte Patienten haben Probleme, für längere Zeit auf einem OP-Tisch auszuharren. Patienten, die spontan eine Allgemeinnarkose bevorzugen, sollten nicht zu einer Lokalanästhesie überredet werden. Von der technischen Seite aus bestehen Kontraindikationen, wenn ausgeprägte Knochenarbeiten mit dem Bohrer notwendig sind und wenn die prognostizierte OP-Dauer mehr als 2 Stunden beträgt. Auch bei Revisionsoperation sowie bei stark verdickter Paukenschleimhaut ist eine Intubationsnarkose vorzuziehen.

Die Lokalanästhesie sollte frühzeitig durchgeführt werden. Nach dem Legen eines i.v. Zugangs und Applikation einer Infusion (z.B. Ringer-Laktat) erfolgt die Lokalanästhesie zeitlich vor der Desinfektion und vor dem Abdecken des OP-Gebiets.

Prämedikation. Die Lokalanästhesie besteht im Wesentlichen aus 2 Pfeilern, nämlich der suffizienten Prämedikation und der technisch korrekten Anästhesie des OP-Gebiets. Die Prämedikation vor einer Lokalanästhesie soll dem Patienten ein angstfreies und emotional entspanntes Erleben der gesamten Operation ermöglichen und soll gleichzeitig die Schmerzgrenze erhöhen. Schließlich soll sie das vegetative Nervensystem dämpfen, um intraoperative Komplikationen wie Bradykardie, Arrhythmie und Hypertonie zu vermeiden. Deshalb besteht die Prämedikation aus **4 Komponenten**:

- Am Abend vor der Operation wird zur Anxiolyse ein lang wirkendes Benzodiazepin verabreicht, z.B. 20 mg Tranxilium bei einem gesunden, erwachsenen Patienten.
- Als Analgetikum eignet sich die i.m. Applikation von Dolantin 45 min vor der Operation. Die durchschnittliche Dosierung beträgt 1 mg/kg Körpergewicht.
- Intraoperativ eignet sich aus der Gruppe der Benzodiazepine aufgrund der kurzen Halbwertszeit und damit guten Steuerbarkeit Midazolam (Dormicum). Die Dosierung von Dormicum darf nicht schematisch erfolgen, sondern neben dem Gewicht ist insbesondere der Allgemeinzustand des Patienten für die Dosierung entscheidend. Bei einem gesunden Patienten in gutem Allgemeinzustand ist die Dosierung mit 5 mg i.v. im Allgemeinen adäquat. Alte Patienten in reduziertem Allgemeinzustand benötigen sehr viel geringere Konzentrationen. Hier ist die vorsichtige Applikation von 1 mg i.v. angezeigt.
- Tritt jedoch eine paradoxe Reaktion auf das Benzodiazepin auf, so kann die Wirkung durch einen Benzodiazepinantagonisten (Anexate, Flumazenil) aufgehoben werden.

Die angestrebte Tiefe der Sedierung sollte bereits vor Beginn des Eingriffs erreicht sein. Ein einmal aufgeregter und angespannter Patient ist sehr viel schwieriger, unter Umständen auch gar nicht mehr ausreichend zu sedieren.

Zur Überwachung der Vitalfunktionen und zur Kontrolle der Sedierungstiefe erfolgt das Monitoring des Patienten. Hierzu wird kontinuierlich ein EKG abgeleitet, der Blutdruck automatisch wiederholend gemessen und die Sauerstoffsättigung mithilfe eines Pulsoxymeters indirekt abgeleitet.

Anästhesie des OP-Gebiets. Für die eigentliche Anästhesie ist ein handelsübliches Lokalanästhetikum zu benutzen, das bereits vom Hersteller mit Suprarenin versetzt ist. Hierdurch werden eine Verwechslung und eine Über- oder Underdosierung verhindert. Unter den handelsüblichen Lokalanästhetika eignet sich die in 50-ml-Flaschen erhältliche Lösung aus 1%igem Prilocain (Xylonest) mit Suprarenin 1 : 200 000.

Operationstechnik. Für die Technik der Lokalanästhesie eignet sich die leicht modifizierte Plester-Technik (**Abb. 9.66**). Die applizierte Menge des Lokalanästhetikums beträgt 10 ml, die an 10 Positionen injiziert wird.

Die Koncha wird dazu nach vorne gezogen. Die Infiltration beginnt an der Haargrenze auf gleicher Ebene wie der Gehörgang (1. Injektion). Dann wird die Injektionsnadel (Nummer 12) auf die Gehörgangshinterwand geschoben und ein Depot gesetzt (2. Injektion). Bei korrekter Injektion wölbt sich die hintere Gehörgangswand sichtbar vor.

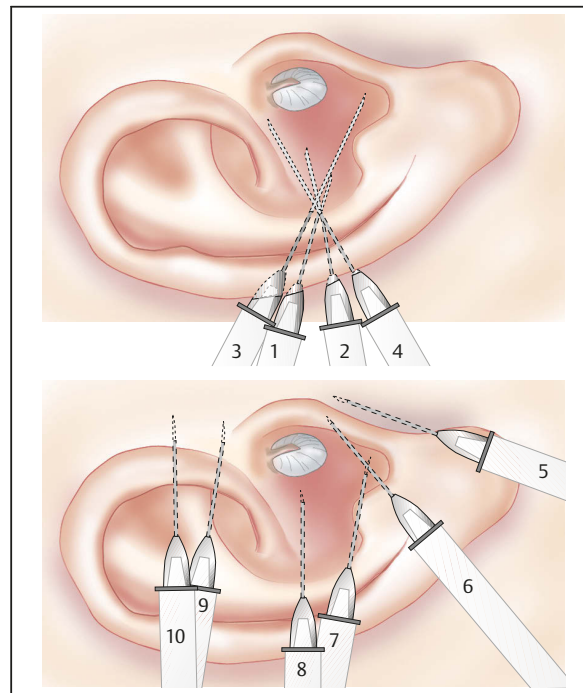


Abb. 9.66 Lokalanästhesie des Ohrs bei endauralem Zugang nach Plester und Yongkees.

Ein Nasenspekulum erleichtert die Kontrolle des Depots. Die Nadel wird fast vollständig zurückgezogen und dann in Richtung Gehörgangsboden vorgeschoben. Die Injektion zeigt wieder eine sichtbare Vorwölbung der unteren Gehörgangswand (3. Injektion). Anschließend wird die Nadel erneut zurückgezogen und nach vorne oben oberhalb des Gehörgangsdachs positioniert (4. Injektion). Damit sind die retroaurikulären Injektionen abgeschlossen. Die weiteren 6 Injektionen erfolgen gemäß der Technik nach Yongkees von vorne. Die nächste Injektion wird auf den Tragus (5. Injektion) und in die vordere Gehörgangswand am Übergang vom knorpeligen zum knöchernen Gehörgang (6. Injektion) gesetzt. Eine weitere Injektion erfolgt in den Gehörgangsboden (7. Injektion), unter die hintere Gehörgangswand (8. Injektion) im Bereich der Incisura intercartilaginea (9. Injektion) sowie vor die Ohrmuschel (10. Injektion). Für diese anterioren Injektionen wird wieder ein Nasenspekulum benutzt, um den Gehörgang aufzuspreizen. Bei den anterioren Injektionen des Gehörgangs ist darauf zu achten, dass der Anschliff der Nadel zum Knochen ausgerichtet ist. Mit dieser Injektionstechnik ist das gesamte Operationsgebiet suffizient anästhesiert.

Intubationsnarkose

Die oben beschriebene Injektionstechnik der Lokalanästhesie ist auch im Rahmen einer Vollnarkose zu empfehlen. Zum einen wird hierdurch eine Vasokonstriktion erreicht und damit die intraoperative Blutung reduziert. Zum anderen versetzt die Lokalanästhesie den Anästhesisten in die Lage, eine gut steuerbare, oberflächliche Anästhesie durchzuführen, unter weitgehendem Verzicht auf Inhalationsanästhetika. Die Kommunikation und Kooperation mit dem Anästhesisten ist hierbei wichtig. Auch die Position des Narkosegeräts und des Anästhesisten ist für das Handling der ohrchirurgischen Eingriffe von Bedeutung. So soll das Anästhesiegerät stets auf der rechten Seite in Höhe der Unterschenkel des Patienten positioniert sein, um die Bewegungsfreiheit des Operateurs zu gewährleisten.

Monitoring des Nervus facialis

Das intraoperative Monitoring des N. facialis erfolgt über das kontinuierliche Ableiten eines Elektromyogramms über Nadelelektroden, die z. B. in die Mm. orbicularis oris und zygomaticus appliziert werden. Diese Ableitung wird bei allen Eingriffen durchgeführt, die ein Freilegen des N. facialis notwendig machen oder bei denen das Operationsgebiet in unmittelbarer Nähe zum Nerv liegt. Bei der Entfernung eines Cholesteatoms oder bei der Cochlear-Implant-Operation führen wir stets ein Monitoring durch. Neben der anatomischen Identifikation der Nervenposition hat das intraoperative Monitoring den Vorteil der kontinuierlichen Information über den Zustand des Nervs. Es gibt viele Gelegenheiten, bei denen Manipulationen in der Nähe des N. facialis zu einer Spontanaktivität führen, sodass die weitere Exposition und weiteres Arbeiten am

Nerv vorsichtiger erfolgt. Der systematische Gebrauch des Fazialis-Monitorings soll die (sehr seltene) Komplikation einer iatrogenen Nervenschädigung vermeiden helfen. In Absprache mit dem Anästhesisten ist auf eine Relaxation des Patienten zu verzichten.

Zugangswege zum Mittelohr

Vor- und Nachteile der Zugangswege

Die Wahl des Zugangswegs (**Tab. 9.14**) zum Mittelohr wird bestimmt von der Lage der Pathologie (z. B. Topografie der Trommelfellperforation), dem Ausmaß der Pathologie (z. B. bei einem Cholesteatom) und der Notwendigkeit, ggf. weitere Strukturen zu eröffnen (Mastoid, Attik). Auch die individuelle Anatomie des Ohrs ist hierbei zu beachten, wie z. B. ein enger Gehörgang, eine vorspringende vordere Gehörgangswand, ein vorgelagerter Sinus sigmoideus oder eine tiefstehende Dura der mittleren Schädelgrube. Auch muss die Möglichkeit gegeben sein, den Eingriff jederzeit über den benutzten Zugang suffizient zu erweitern.

Transmeataler Zugang

Der transmeatale Zugang wird mithilfe eines Gehörgangstrichters durch den intakten Gehörgang durchgeführt. Hierzu müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein. Zu diesen Voraussetzungen gehört ein weiter und gerader Gehörgang, um die Pathologie vollständig überblicken zu können. Dies gilt insbesondere für den vorderen tympano-

Tabelle 9.14 Auswahl der verschiedenen Zugangswege zum Mittelohr.

transmeataler Zugang	• traumatische Trommelfellperforation • Legen von Paukenröhrchen • kleine Reperforation
endaauraler Zugang	• Trommelfellperforation in den hinteren Trommelfellquadranten • Ossikuloplastik • Stapedotomie/Stapedektomie • Korrektur der „kleinen Missbildung“ • Gehörgangsexostose, Gehörgangstenose
retroaurikulärer Zugang	• Perforation in den vorderen Trommelfellquadranten • Cholesteatom • Mastoiditis, Epitympanitis • Verkleinerung einer alten Radikalhöhle • traumatische Fazialisparese • Glomus tympanicum • otogener Hirnabszess • Sinusthrombose

meatalen Winkel, der durch eine weit vorspringende vordere Gehörgangswand verdeckt werden kann. Deshalb wird der größtmögliche Gehörgangstrichter benutzt, ohne dass Teile der vorderen Gehörgangshaut abgesichert werden.

Folgende **Vorteile** weist der transmeatale Zugang auf:

- Der Gehörgang bleibt intakt
- Die intraoperative Blutung ist gering
- Eine postoperative Gehörgangsstenose oder Störungen des Selbstreinigungsmechanismus können nicht auftreten.
- Ein Hörgerät kann schon bald nach der Operation (wieder) benutzt werden.
- Eine Naht des Operationsgebiets entfällt.

Nachteilig wirkt jedoch die eingeschränkte Übersicht; dies gilt besonders für die beiden vorderen Trommelfellquadranten. Alle operativen Schritte müssen durch den (engen) Gehörgangstrichter durchgeführt werden, sodass die operative Manipulation erschwert ist. Ein weiterer wesentlicher Nachteil ist das 1-armige Arbeiten, da mit der linken Hand der Trichter kontrolliert wird. Alternativ kann eine kommerziell erhältliche, selbsthaltende Aufhängung für den Gehörgangstrichter benutzt werden, die bei jedem Positionswechsel neu zu justieren ist.

Die **Hauptindikation** für den transmeatalen Zugang stellt die traumatische Trommelfellperforation dar. Voraussetzung ist hierbei, dass die Perforation vollständig überschaubar ist. Eine weitere Hauptindikation ist das Legen von Paukenröhrchen. Kleine Reperforationen des Trommelfells können mit einer Fett- oder Bindegewebsplombe nach Anfrischen der Perforationsränder verschlossen werden (s.S. 345).

Endauraler Zugang

Die meisten Trommelfelldefekte bei der chronischen mesotympanalen Otitis media lassen sich durch einen endauralen Zugang verschließen. Über diesen Zugangsweg ist eine Erweiterung des knöchernen Gehörgangs gut möglich; auch Teile der vorderen Gehörgangswand, die den Blick auf den vorderen tympanomeatalen Winkel verhindern, können entfernt werden. Trommelfellperforationen in den beiden hinteren Quadranten können hiermit besonders gut erreicht werden, und eine Ossikuloplastik kann ohne Probleme durchgeführt werden. Auch für eine Stapedotomie stellt dieser Zugang einen optimalen Weg dar. Der vordere tympanomeatale Winkel ist dagegen weniger gut überschaubar, sodass Perforationen der beiden vorderen Trommelfellquadranten schwieriger zu decken sind. Gleichzeitig mit der Eröffnung des Gehörgangs kann der Tragus erreicht und damit Perichondrium oder Knorpel entnommen werden. Das operative Trauma ist gering und das kosmetische Ergebnis besonders günstig. Die Übersicht auf den Proattik, das Mastoid und die retrosigmoidalen Strukturen ist jedoch deutlich eingeschränkt.

Retroaurikulärer Zugang

Der retroaurikuläre Zugang gewährt die größte Übersicht über alle Mittelohrräume, einschließlich der Dura der mittleren und hinteren Schädelgrube, des Sinus-Dura-Winkels, des Saccus endolymphaticus, der retrosigmoidalen Strukturen und des Os zygomaticum. Es besteht hiermit die Möglichkeit, die Belüftungswege im Attik funktionell zu kontrollieren. Ein weiteres **Vorteil** des retroaurikulären Zugangs ist die Möglichkeit, Muskelbindegewebslappen (z.B. Palva-Lappen, Spleniusmuskelbindegewebslappen) oder Periostlappen zu bilden, die zur Verkleinerung einer bestehenden oder neu gebildeten Mastoidhöhle einschließlich des Attiks benutzt werden können. Darüber hinaus kann eine Gehörgangsplastik über einen retroaurikulären Zugang besonders wirkungsvoll durchgeführt werden. Der Blick auf den vorderen tympanomeatalen Winkel ist aufgrund der Blickrichtung sehr günstig, sodass Perforationen der vorderen Trommelfellquadranten gut erreicht werden.

Nachteilig wirkt sich aus, dass der retroaurikuläre Zugang zeitaufwendiger und technisch schwieriger als der endaurale Zugang ist, sodass ein Zeitverlust sowohl bei der Eröffnung als auch beim Wiederverschluss entsteht. Das operative Trauma ist größer, die Phase der Wundheilung verlängert.

Terminologie der Gehörgangsinzisionen

Die Terminologie der verschiedenen in der Literatur angegebenen Gehörgangsinzisionen (z. B. nach Heermann, Farrior, Fisch, Lempert, Panse, Rosen oder Shambaugh) wird teilweise unterschiedlich benutzt; oft finden sich nur marginale technische Abweichungen. Deshalb ist eine Systematik der Terminologie der Gehörgangsinzisionen notwendig. Es ist das Verdienst von M. Toss, die verschiedenen Inzisionen zusammengestellt und geordnet zu haben. Grundsätzlich können 2 verschiedene Gehörgangsinzisionen unterschieden werden, nämlich radiäre und zirkuläre.

- Die **radiären Inzisionen** lassen sich in Beziehung zur Trommelfellebene in mediale, laterale und interkartilaginäre einteilen. Die jeweilige Position im Gehörgang lässt sich durch die Benutzung des Uhrzeigers exakt beschreiben (**Abb. 9.67**).
- Die **zirkulären Inzisionen** können in Beziehung zur Trommelfellebene in mediale, intermediäre und laterale Inzisionen unterteilt werden. So beträgt der Abstand zum Anulus fibrosus bei der medialen Inzision etwa 2–4 mm, bei der intermediären etwa 6 mm und bei der lateralen etwa 8 mm (**Abb. 9.67**).

Operationstechniken der Zugänge

Endauraler Zugang

Operationstechnik. Die Inzision beginnt beim endauralen Zugang (**Abb. 9.67**) mit der von Heermann angegebenen Technik. Sie entspricht einer vertikalen (1) und einer interkartilaginären Technik (2) und stellt eine Inzision bei 12⁰⁰ (Heermann-Typ-B-Inzision) dar.

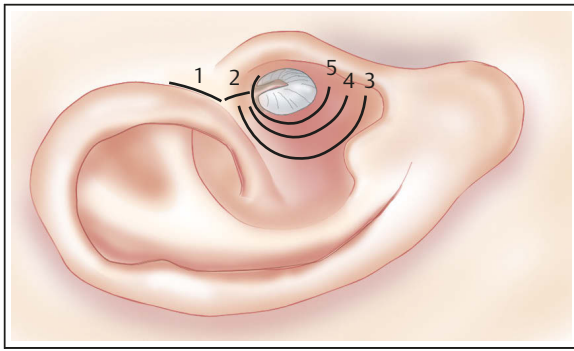


Abb. 9.67 Endaurale Inzisionen nach Toss (1 = vertikale Inzision; 2 = interkartilaginäre Inzision; 3, 4, 5 = laterale, intermediäre und mediale [zirkuläre] Inzision).

Die Breite des Helixknorpels ist am Helixansatz zu erkennen, sodass die Incisura intercartilaginea zwischen Helix und Tragus leicht aufzufinden ist. Nun wird die Faszie des M. temporalis flächenhaft dargestellt, um ggf. ein entsprechendes Transplantat zu gewinnen. Entlang der unteren Begrenzung des M. temporalis erfolgt die weitere Mobilisierung durch das subkutane Gewebe und das Periostrium mit dem Messer, um das Mastoid umschrieben darzustellen.

Anschließend wird die **zirkuläre Gehörgangsinzision** angelegt, die in Verbindung zu dem Heermann-Schnitt tritt, um einen Gehörgangs- und einen meatotympanalen Lappen zu bilden. Hierzu kann ein Beaver-Messer, ein Gehörgangsmesser oder ein großes Tellermesser benutzt werden. Diese zirkuläre Inzision kann im Gehörgang als mediale (5) intermediäre (4) oder laterale (3) Inzision angelegt werden, mit dem Resultat einer unterschiedlichen Breite des **meatotympanalen Lappens**. Grundsätzlich ist es vorteilhaft, einen schmalen Lappen zu bilden, da dieser möglichst volumenarm sein soll, um die weiteren operativen Manipulationen wenig zu behindern. Unter diesem Gesichtspunkt ist eine mediale zirkuläre Inzision vorteilhaft (2–4 mm). Andererseits muss der meatotympanale Lappen breit genug sein, um die meist notwendige Reduktion der hinteren Gehörgangswand wieder decken zu können.

Um eine gute Übersicht über den Attik zu erzielen und die Shrapnell-Membran vollständig auslösen zu können, hat sich ein triangulär geformter meatotympanaler Lappen bewährt. Hierzu wird bei 6⁰⁰ beginnend (rechtes Ohr) eine mediale zirkuläre Inzision durchgeführt, die zur Heermann-Inzision führt. Eine anteriore mediale Inzision (5, vorn) beginnt bei 1⁰⁰ und trifft bei 12⁰⁰ den Heermann-Schnitt. Dieser trianguläre meatotympanale Lappen entspricht im Prinzip einem in der Größe reduzierten Lempert-Lappen. Der meatotympanale Lappen ist also so ausgebildet, dass eine superiore und eine posteriore Tympanotomie gleichzeitig durchgeführt werden können. Die Gehörgangshaut wird mit einem Raspatorium mobilisiert und damit ein **Gehörgangslappen** gebildet. Im Bereich der

Sutura tympanomastoidea muss die feste, bindegewebige Verbindung scharf durchtrennt werden. Diese Mobilisierung erfolgt bis über die **Spina suprameatica** hinaus und beinhaltet den gesamten hinteren und oberen häutigen Gehörgangseingang. Ein umschriebener Teil des **Planum mastoideum** wird ebenfalls freigelegt, um eine gute Verlagerung der Ohrmuschel nach kaudal zu erreichen. Ein selbsthaltender Sperrer mit scharfen Branchen wird zuerst eingesetzt, um den Gehörgangslappen nach hinten zu verlagern und zu fixieren. Ein 2. Sperrer wird im rechten Winkel hierzu eingesetzt. Dieser ist mit stumpfen Branchen ausgerüstet und hat damit Kontakt zur unverletzten häutigen Bedeckung des Gehörgangsbodens.

Die Spina meatica anterior der **Sutura tympanosquamosa** ist häufig prominent und behindert die Mobilisation der Gehörgangshaut bei 12:00 bzw. 1:00. Deshalb ist es vorteilhaft, diese Spina mit dem House-Löffel zu entfernen, bevor der Hautlappen mobilisiert wird.

Der nächste Schritt besteht in der **trichterförmigen Erweiterung** des äußeren Gehörgangs unter Einbeziehung der Spina suprameatica. Zuvor wird die Trommelfellperforation mit Gelita oder Tabotamp temporär abgedeckt, um eine Verschleppung von Knochenanteilen in die Pauke zu verhindern.

Anschließend beginnt die **Meatoplastik der vorderen Gehörgangswand**. Hierzu wird eine am Trommelfell gestielte, U- oder H-förmige Hautinzision vorgenommen – beginnend am Anulus kranial bzw. kaudal der knöchernen Vorwölbung – und die Gehörgangshaut von der knöchernen Unterlage gelöst. Dieser Lappen wird bis zum Anulus präpariert und auf das Trommelfell gelegt. Mit einem Diamantbohrer wird die Gehörgangsvorderwand so weit reduziert (**Abb. 9.68**), bis die volle Übersicht über den anterioren tympanomeatalen Winkel erreicht ist. Es ist hierbei das Ziel, das Kiefergelenk nicht zu eröffnen. Die Bohrarbeiten werden beendet, wenn das Kiefergelenk rötlich-bläulich durch die Gehörgangswand schimmert. Hiermit sind die Vorbereitungen zur Tympanoplastik abgeschlossen.

Retroaurikulärer Zugang

Die bogenförmige Hautinzision hinter der Ohrmuschel kann in einem unterschiedlich großen Abstand zur retroaurikulären Falte durchgeführt werden.

Je weiter hinten die Inzision angelegt wird, umso größer sind die chirurgischen Möglichkeiten. So kann ein gestielter Muskelbindegewebslappen als **Palva-Lappen** oder sogar ein **Spleniusmuskelbindegewebslappen** nach Fisch zur Verkleinerung von Mastoidhöhlen angelegt werden. Auch retrosigmoidale Pathologien und die Mastoidspitze können nur durch einen weit retroaurikulär gelegenen Zugang suffizient erreicht werden.

Aus diesem Grunde soll der retroaurikuläre Schnitt in Abhängigkeit von der Pathologie unterschiedlich weit dorsal gelegt werden. Besteht eine chronische Otitis media mit Mastoiditis und Granulationen im Epitympanum, so beträgt der Abstand der Inzision 0–1,5 cm von der retroaurikulären Falte. Liegt dagegen ein Cholesteatom vor und besteht die Wahrscheinlichkeit, eine Canal-Wall-Down-