

ATLAS D'ACCES LIBRE EN CHIRURGIE ORL ET CERVICO-FACIALE



INCUS- & MALLEOSTAPÉDOTOMIE

Tashneem Harris & Thomas Linder

La stapédotomie se définit par la réalisation d'un trou calibré sur la platine de l'étrier et la mise en place d'une prothèse. Le *Professeur Ugo Fisch fut le premier à introduire* le terme de : « incus-stapedectomy » où la prothèse est rattachée à la longue apophyse de l'enclume, versus « malleo-stapedotomy » où la prothèse est rattachée au manche du marteau ¹. Les étapes chirurgicales des deux techniques, telles que proposées par le *Prof. Fisch*, seront décrites.

La stapédotomie est principalement indiquée pour traiter une otospongiose. L'étude histologique de spécimens d'os temporaux montre qu'il existe également une incidence relativement élevée (jusqu'à 30%) de fixation malléaire dans l'otospongiose ². La hyalinisation et l'ossification du ligament tympano-malléolaire antérieur sont liés à la durée de l'otosclérose ². La fixation de la tête du marteau et du corps de l'enclume se retrouvent généralement dans les cas de conduits auditifs externes étroits. L'incidence de la fixation malléaire rapportée dans les études cliniques varie significativement aussi bien pour une chirurgie première (0,6-6%) ^{3,4} que pour une chirurgie de révision (3-37%) ^{5,6}. Dans une étude récente (données non publiées) menée par l'auteur principal (TL), l'incidence retrouvée est de 5% en cas de chirurgie première.

La meilleure façon *d'apprécier la mobilité* des osselets et celle du ligament tympano-malléolaire antérieur se fait par évaluation visuelle à la palpation directe des osselets. Ceci nécessite une bonne exposition, qui est difficile dans une voie du conduit. Une fixation partielle peut passer inaperçue si la voie d'abord est limitée.

L'auteur principal (TL) utilise systématiquement l'approche endaurale et expose systématiquement le ligament tympano-

malléolaire antérieur car ceci permet l'appréciation adéquate de la mobilité ossiculaire au cours d'une chirurgie première. Même en cas de fixité partielle du marteau ou de l'enclume une « malleo-stapedotomy » est effectuée. L'approche endaurale avec décollement du lambeau tympanoméatal et réalisation d'une canaloplastie antéro-supérieure partielle telle que décrite par le Professeur Fisch se justifie par l'obtention d'un meilleur jour afin d'évaluer correctement la mobilité ossiculaire ⁷.

Indication pour la chirurgie

Les patients atteints d'otospongiose présentant une surdité de transmission avec un Rinne (ABG) de plus de 20dB sont des candidats à la chirurgie.

Objectifs de la chirurgie

L'objectif de cette chirurgie est d'obtenir un gain auditif maximal avec un minimum de dommage pour le labyrinthe ; Trois différentes catégories fonction de la réserve cochléaire du patient sont à considérer :

- Obtenir une audition normale pour des patients avec une réserve coch-léaire normale (Rinne <10dB)
- Obtenir une audition satisfaisante ou utile pour des patients dont la réserve cochléaire a une perte minimale et avec la possibilité éventuellement, de soustraire le patient à l'aide auditive
- Améliorer l'audition avec l'aide auditive

Il faut noter que les patients ayant une otospongiose avancée avec une réserve cochléaire faible, n'ayant pas de réel gain avec la prothèse auditive sont des candidats à l'implantation cochléaire.

L'évaluation préopératoire

Otomicroscopie : on confirme à l'otomicroscopie la présence d'une membrane tympanique normale sans poche de rétraction.

Tests acoumétriques : Ce sont des moyens simples qui permettent de confirmer l'atteinte transmissionnelle et qui confirment les données de l'audiogramme. Ils n'évaluent qu'une seule fréquence à la fois (communément 440Hz) et doivent être faits par le chirurgien.

Evaluation de l'audiologie

- Les tests audiométriques doivent être récents (<3 mois)
- Ils permettent au chirurgien de décider de l'oreille à opérer⁸
- Il comprend une audiométrie tonale qui indique généralement une surdité de transmission impliquant les fréquences les plus basses avec une encoche de Carhart à 2 kHz
- L'importance du Rinne donne une indication du gain qui peut être obtenu par la chirurgie⁷
- L'audiogramme tonal typique d'une otospongiose a un Rinne plus ouvert dans les fréquences graves et une bonne transmission au niveau des fréquences élevées aiguës (4kHz). Un Rinne important (participation cochléaire) n'est pas typique d'une otospongiose !
- L'encoche de Carhart se caractérise par l'élévation apparente du seuil de conduction osseuse de 15dB à 2 kHz et est le signe caractéristique audiologique de l'otospongiose
- On peut déterminer avec précision le degré de perte cochléaire secondaire en prenant en compte l'encoche de Carhart lors de l'interprétation des seuils de conduction osseuse. Lorsque le seuil de conduction osseuse est plus important que 15dB à 2kHz, il sous-entend une otosclérose cochléaire. Cela peut aider le clinicien dans les conseils préopéra-

toires, pour ce qui concerne les résultats attendus de la chirurgie

- En l'absence d'encoche de Carhart, il est important d'exclure d'autres causes de surdité de transmission qui peuvent mimer une otospongiose
- *La Discrimination de la parole* est particulièrement utile pour déterminer la présence d'une otosclérose cochléaire lorsque le Rinne est > à 15 dB à 2 kHz

Tympanométrie: Courbe de type A

Réflexes stapédiens : Absent dans l'otospongiose

Scanner des rochers à Haute Résolution (HRCT)

Il est important de souligner à ce stade que ***l'otospongiose est un diagnostic clinique*** basé sur l'anamnèse, les résultats audiométriques et confirmé lors de la chirurgie. Toutefois, le rôle du HRCT dans la planification préopératoire et l'information du patient ne peut pas être minimisé.

Le scanner des Rochers (0,5 mm) est utile (mais pas nécessaire). Il peut aider à confirmer le diagnostic d'otospongiose⁹, à mettre en évidence d'autres pathologies de l'oreille moyenne qui peuvent mimer une otospongiose ou être associée à celle-ci. Le scanner peut confirmer la participation cochléaire en mettant en évidence le foyer otospongieux. Il est utile pour évaluer les échecs et les complications postopératoires : par exemple une perte auditive neurosensorielle (surdité de perception) ou un vertige et peut identifier des problèmes qui doivent être pris en charge rapidement : par exemple une prothèse trop longue¹⁰.

L'absence de l'encoche de Carhart suggère l'existence d'une autre cause de la surdité de transmission. De nombreux cas cliniques et séries ont rapporté des cas de ***déhiscence du canal semi-circulaire supé-***

rieur et d'autres pathologies qui peuvent mimer une otosclérose et être découverte au cours de la stapédotomie (stapédien réflexe est présent en cas de déhiscence seulement)^{11,12,13,14}.

L'auteur principal (T.L.) a pour habitude de réaliser un scanner des Rochers à haute résolution HRCT (0,5 mm-1mm) à chaque fois que les patients présentent les caractéristiques suivantes au niveau de leur suraudiogramme tonal :

- Une surdité de transmission, mais sans encoche de Carhart
- Un Rinne identique sur toutes les fréquences
- Une surdité mixte
- Tous les cas de révision de stapédecotomie

Grâce au scanner des Rochers, on élimine un ensemble de pathologies :

- Une surdité de transmission avec un réflexe stapédien absent :
 - Fixation de la tête du marteau à la paroi latérale de la caisse du tympan
 - Fixation de l'enclume ou son érosion
 - Malformation congénitale des osselets
 - Atrésie de la fenêtre ronde
 - Tympanosclérose entraînant un « blocage ou oblitération » de la platine
- Une surdité de transmission avec un réflexe stapédien intact :
 - Une troisième fenêtre : déhiscence du canal semi-circulaire supérieur ou postérieur
 - Neurinome de la partie tympanique du nerf facial bloquant l'étrier
 - Syndrome de « Gusher » ou oreille geysier : conduit auditif externe et aqueduc endolymphatique élargi
 - Anomalie du Nerf facial

Liste des informations à recueillir au scanner avant de réaliser une stapédotomie

- Peut-on objectiver un foyer otospongieux (*fissula ante fenestram*) ?
- Y a-t-il un blocage ou un effacement des fenêtres ovale et ronde ?
- Y a-t-il une otosclérose avec participation cochléaire ? (Il est possible d'avoir une importante atteinte cochléaire otospongieuse avec une perte auditive minimale)
- Y a-t-il un risque de syndrome d'oreille geysier avec issue de LCR (élargissement de l'aqueduc du vestibule et du conduit auditif interne) ?
- Y a-t-il une déhiscence du canal semi-circulaire ?
- Quelle est la position du segment tympanique du nerf facial ?
- Y a-t-il une autre anomalie ossiculaire telle que la fixation du marteau à la paroi latérale de l'épitympanum ?
- Y a-t-il une artère stapédienne ?

Liste des informations à rechercher dans la TDM avant une révision de stapédecotomie

- Est-ce que la prothèse a une position correcte ou est-elle déplacée ?
- En cas de vertige, quelle est la profondeur d'insertion dans le vestibule ?
- Y a-t-il une oblitération otospongieuse de la fenêtre ronde passée inaperçue au cours de la chirurgie primaire ?
- Y a-t-il une déhiscence du canal supérieur ou une troisième fenêtre ?
- Y a-t-il une fixation du marteau et / ou l'enclume associée ?

Anesthésie

- L'anesthésie générale ou locale peuvent être utilisées
- La réalisation sous anesthésie locale dépend du patient, du niveau d'expérience et du confort du chirurgien

- Les antibiotiques ne sont pas systématiquement utilisés
- Des antiémétiques sont administrés en intraopératoire

Etapes chirurgicales

Abord Endaural (oreille droite)

- Infiltrer le site de l'incision cutanée avec un anesthésique local (lidocaïne 1% et de l'adrénaline diluée à 1:200 000)
- Insérez un spéculum nasal dans le conduit auditif externe pour améliorer l'exposition
- Infiltrer la peau du conduit auditif externe en avant et en arrière
- Une incision intertragohélicéenne est faite en utilisant une lame # 15 (*Figure 1*)
- Il est essentiel d'avoir une hémostase adéquate à ce point pour éviter les saignements gênants ultérieurement

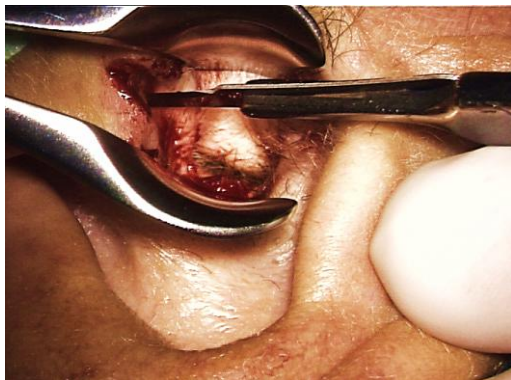


Figure 1: Incision intertragohélicéenne

- Placez deux écarteurs autostatiques à l'entrée du conduit auditif externe. Le premier écarteur est placé verticalement, le 2ème est placé horizontalement (*Figure 2*)

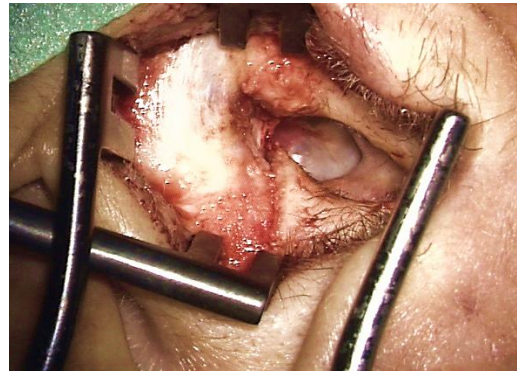


Figure 2 : L'exposition de l'oreille avec deux écarteurs

Lambeau tympanomeatal

- Faire une incision postérieure dans la peau du conduit auditif en utilisant une lame n ° 11, à 07 heures par rapport à l'annulus (et à 05 heures pour l'oreille gauche) en remontant vers le haut pour terminer à 12 heures.
- Une deuxième incision commence en avant de la courte apophyse du marteau à 03 heures (oreille droite) et passe au-dessus de la suture tympanosquameuse pour rejoindre l'extrémité de l'incision endaurale à 12 heures
- Il est important que le lambeau tympanomeatal soit assez long en avant et que l'incision reste médiane.
- Un décolleur est utilisé pour séparer la peau et les tissus mous de l'os à la fois en avant et en arrière
- Le lambeau tympanomeatal est décollé en s'aidant d'un microdécolleur de Fisch ou rugine, d'une aspiration douce avec du coton ou microcompresse imbibée d'adrénaline pour séparer les tissus mous de l'os afin d'être le plus atraumatique possible. L'extrémité de la microrugine de Fisch est tenue perpendiculairement à l'os et repousse parallèlement le coton ou la compresse adrénalinée plaqués contre les tissus mous. L'aspiration n'est jamais en contact avec le lambeau tympanoméatal mais repose sur la compresse.

Canaloplastie antéro-supérieure

- L'exposition peut parfois être limitée par une suture tympano-squameuse proéminente aplanie grâce à une fraise diamantée ou à une curette. Lorsqu'il existe une importante exostose antérieure qui empêche l'exposition satisfaisante de la région antérieure de la caisse du tympan, une canaloplastie antérieure limitée est réalisée en utilisant une fraise diamantée de 3mm (Figure 3).

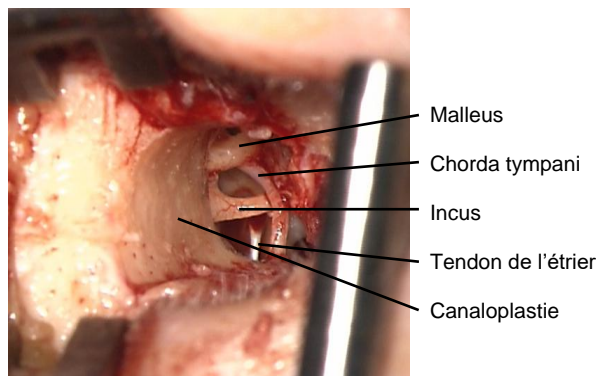


Figure 3 : Une canaloplastie antéro-supérieure améliore l'exposition

- Il est très important que tous les travaux sur l'os se fassent avant le décollement du tympan pour éviter la contamination de l'oreille moyenne par la poussière d'os

L'exposition de la fenêtre ovale

- Décoller le lambeau tympanoméatal en arrière du tympan afin de déjancer l'annulus du sulcus
- La pars flaccida est décollée jusqu'à ce que la courte apophyse du marteau et que le ligament tympanomalléolaire antérieur soient visibles
- Une petite curette est utilisée pour réaliser une encoche dans le cadre postérieur du tympan en prenant soin d'éviter d'endommager la corde du tympan sous-jacente (Figure 4)

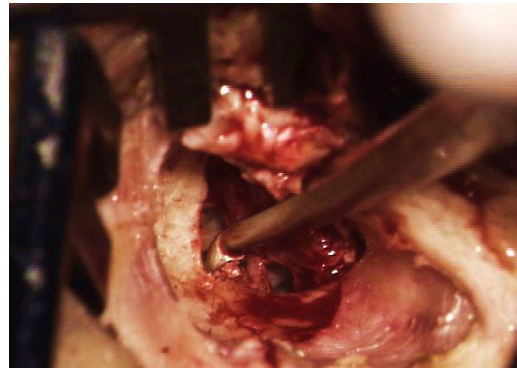


Figure 4 : Petite curette utilisée pour effectuer une encoche osseuse dans le cadre postérieur du tympan

- Exérèse avec une curette de la berge osseuse occultant la partie inférieure de l'articulation incudo-malléaire. Il est important lors de l'utilisation de la curette, d'éviter toute luxation de l'enclume. La petite extrémité de la curette est alors utilisée. L'index de la main gauche stabilise la partie antérieure de la curette (Figure 5)

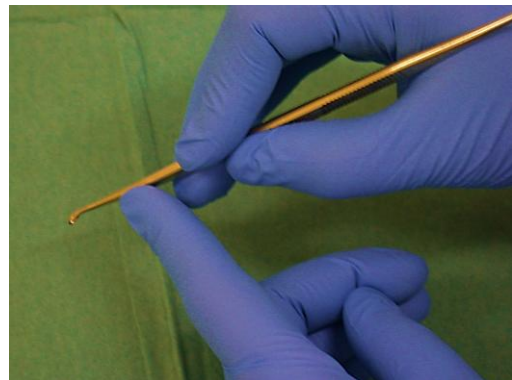


Figure 5 : Tenue correcte de la curette

- Il faut toujours préserver la corde du tympan. Elle peut être mobilisée, mais maintenue attachée à la membrane du tympan, ce qui facilite la rétraction de la corde loin du champ opératoire
- Une bonne exposition finale est obtenue lorsque la pyramide, le segment tympanique du nerf facial et l'articulation incudo-malléaire (partie inférieure) sont tous visibles (Figure 6)

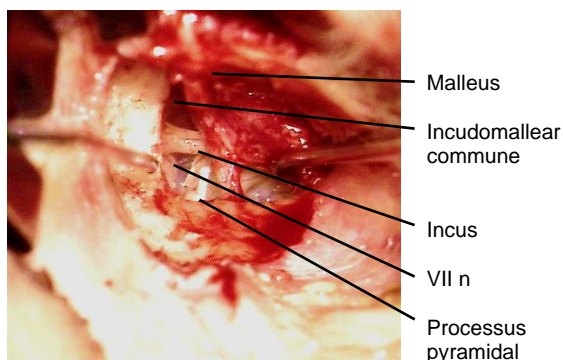


Figure 6 : Exposition Finale correcte

- L'inspection de la fenêtre ronde est importante. Elle permet d'exclure une otosclérose oblitérante ou bloquant la membrane de la fenêtre ronde et plus rarement, une atrésie congénitale de la fenêtre ronde ¹¹

Vérification de la mobilité de la chaîne ossiculaire

- Vérifiez la mobilité du marteau et de l'enclume avec un crochet de 1.5mm, à 45° (Figure 7)
- Vérifier la mobilité de l'étrier (Figure 8)
- Si le marteau et / ou l'enclume sont fixés, alors on procède à une malleo-stapédotomie
- Si le marteau et l'enclume sont mobiles et que l'étrier est fixé ; en s'aidant d'un microcrochet de 1,5 mm à 45°, on élève le manche du marteau pour déterminer où se trouve l'articulation incudo-stapédienne
- Utilisez un bistouri lancéolé ou un microcrochet à 45° pour la désarticulation incudostapédienne
- Vérifier à nouveau la mobilité de l'étrier

Section des branches de l'étrier

- Couper le tendon de l'étrier avec les ciseaux fins de Bellucci

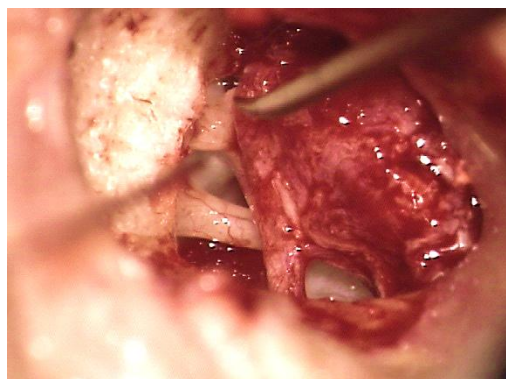


Figure 7 : Vérification de la mobilité latérale de la chaîne ossiculaire

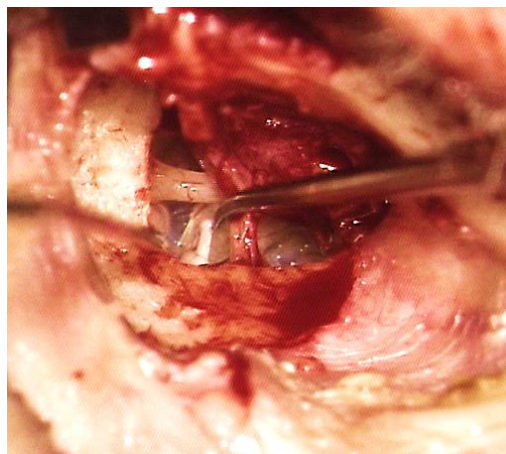


Figure 8 : Vérification de la mobilité de l'étrier

- Couper la branche postérieure de l'étrier avec (à gauche ou à droite) des ciseaux (crurotomy). Bien exposer la pyramide pour laisser assez d'espace aux ciseaux (crurotomy)
- Section de la branche antérieure de l'étrier au niveau de la platine en utilisant un crochet de 45° et de 2,5 mm de long
- Pour fracturer la branche antérieure de l'étrier, insérer le crochet de 45° et de 2,5mm de long entre l'enclume et le col du marteau, à proximité de la platine
- La pointe du crochet est proche du niveau de la platine, même si l'ensemble de la branche antérieure n'est pas visible

- Le crochet est tourné vers le promontoire
- Si elle est correctement fracturée, la superstructure de l'étrier a une branche antérieure longue et une branche postérieure courte
- Un saignement peut survenir, provenant de la muqueuse lorsque la superstructure est enlevée. Dans ce cas, du gelfoam imbibé d'une solution de Ringer lactate ou d'adrénaline diluée est placé sur la platine pour l'hémostase (attendre 2-3 minutes)

Déterminer la longueur de la prothèse

- Mesurer de façon précise la longueur de la prothèse est crucial
- Un piston trop long peut toucher voire même perforer le labyrinthe membraneux sous-jacent
- Un piston trop court sera déplacé facilement lorsque le patient éternue ou effectue une manœuvre de Valsalva

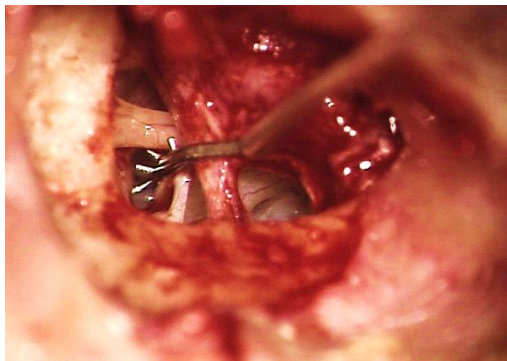


Figure 9 : Mesureur utilisé pour déterminer la longueur de la prothèse

- Une tige malléable graduée ou mesureur est utilisée pour déterminer la distance entre la platine et la surface latérale de la longue apophyse de l'enclume (Figure 9)
- Ajouter 0,5 mm à la distance mesurée afin de tenir en compte la saillie de la prothèse dans le vestibule

Taille ou découpe de la prothèse

- Le piston en titane de Storz est placé dans un bloc de coupe particulier qui maintient la prothèse (Figures 10, 11)

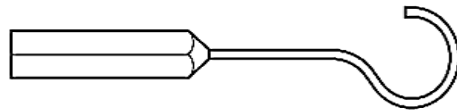


Figure 10 : Prothèse en Téflon

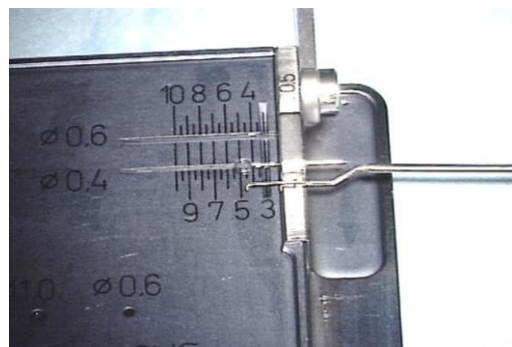


Figure 11: Bloc de coupe

- La prothèse taillée est tenue grâce à une pince d'horloger et est placée à la verticale dans le trou de 4mm du bloc de coupe
- Le piston en titane de Storz est hygroscopique et il est donc plus facile de travailler avec lorsqu'il est mouillé. Ainsi, le bloc de coupe est humidifié par quelques gouttes d'eau avant d'y placer le piston.

Perforer la platine (platinotomie calibrée)

- Un ensemble de quatre microperforateurs manuels de calibre croissant (0,3 à 0,6 mm) sont utilisés pour effectuer la stapédotomie
- Débuter par le microperforateur de plus petit calibre de (0.3mm) et s'assurer qu'il n'y ait aucun signe de syndrome d'oreille geyser avant l'élargissement secondaire de la stapédotomie avec les microperforateurs de plus de grand calibre (Figure 12)

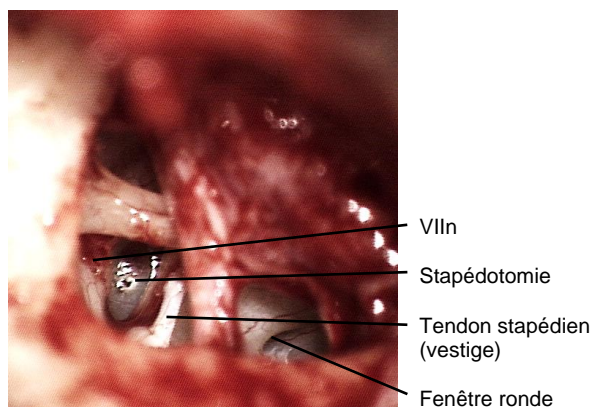


Figure 12 : Petite stapédotomie initiale

- Le siège le plus sûr pour l'ouverture de la stapédotomie se trouve au niveau des deux tiers postérieurs de la platine de l'étrier (voir ci-dessous)
- Pour une prothèse de 0,4 mm, le diamètre idéal de la stapédotomie est de 0,5 mm (Figure 13)

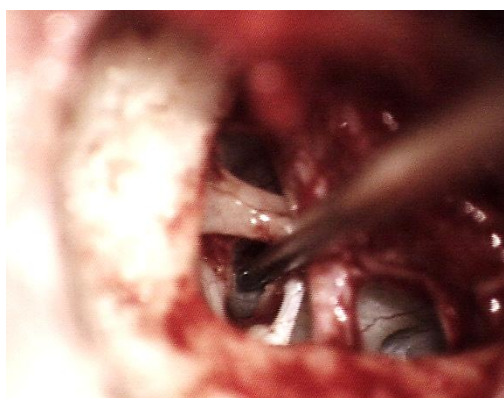


Figure 13 : Réalisation de la stapédotomie finale de 0.5mm

- La pointe du perforateur est appliquée doucement au niveau de la platine sans aucune force
- Le microperforateur est tenu perpendiculairement à la platine de l'étrier, entre le pouce et l'index de la main droite et une rotation douce y est imprimée tandis que la main gauche le stabilise (Figure 14)

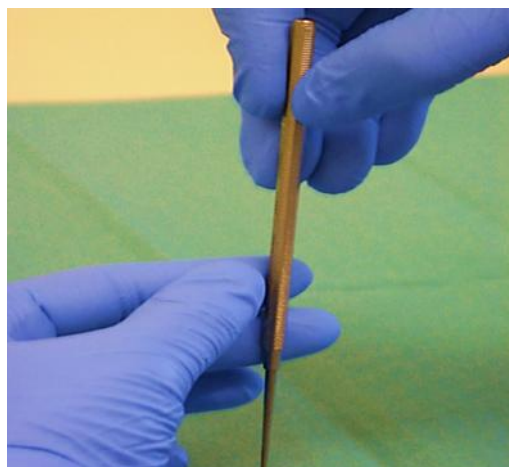


Figure 14 : Le perforateur roule légèrement entre le pouce et l'index de la main droite tandis que la main gauche le stabilise

- La pointe du perforateur ne pénètre que partiellement dans le vestibule de manière à ce que l'ouverture de la stapédotomie est faite par la partie évasée du microperforateur

D'autres points importants et scénarios cliniques

Position sécuritaire pour la stapédotomie

- Le risque de la stapédotomie est d'endommager l'utricule et le saccule membraneux qui se trouvent à proximité de la platine de l'étrier
- Les chirurgiens doivent connaître les marges de sécurité nécessaires à la réalisation de la procédure, afin de ne pas endommager le vestibule sous-jacent
- Les distances minimales entre l'utricule et la platine sont : au niveau postérieur de (0.58mm) et au niveau supérieur de (0.62mm), ainsi placer une prothèse à une profondeur de 0,5 mm dans ces zones platinaires peut occasionner des blessures à l'utricule ¹⁵
- La plus petite distance entre le saccule et la platine se trouve au niveau du bord antérieur de la platine (0,76-1mm) ¹⁴

- Toutes les autres mesures allant de la platine à l'utricule et au saccule membraneux sous-jacents sont $> 1\text{mm}$
- La zone la plus sûre pour la manipulation est donc *le tiers central dans le segment inférieur* de la platine

Choix de l'instrument pour la stapédotomie

- Dans l'expérience de l'auteur principal (TL), le type de platine est important pour la sélection du perforateur
- Une alternative aux perforateurs manuels est l'utilisation de laser ou de micro-fraise Skeeter. Les Lasers qui ont été utilisés pour la chirurgie stapédienne sont le laser CO₂, KTP, Argon, Erbium : YAG et les lasers diode
- En cas de platine épaisse ou de platine partiellement fixée, le risque est de créer une platine flottante
- Lorsque la platine est trop épaisse, il est alors préférable d'utiliser une fraise

Fractures platinaires pendant la stapédotomie

- S'il n'y a que quelques petits fragments osseux autour de l'ouverture de la stapédotomie et que celle-ci est de la taille désirée, alors on peut délicatement surélever les fragments à l'aide de microcrochets ou d'élevateur de platine de 0.2mm (footplate elevator), ceci pour éviter l'entrée des fragments d'os dans le vestibule pouvant causer des vertiges après l'intervention (*Figure 15*)
- Si la platine a été fracturée, que l'orifice de la stapédotomie calibrée est encore trop petit et qu'il ne soit pas possible de l'agrandir sans déplacer les fragments osseux, il faut alors enlever les fragments de platine avec soit un elevateur de platine de 0.2mm (footplate elevator) ou un microcrochet de 0.5mm de long et de 45°, de manière à

réaliser une stapédectomie partielle ou totale. Un greffon est ensuite placé sur la stapédectomie (partielle) avant d'insérer la prothèse (*Figure 16*)

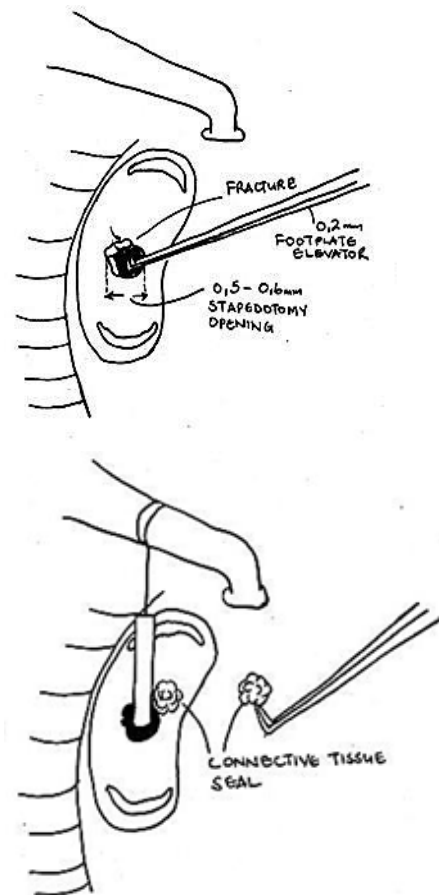
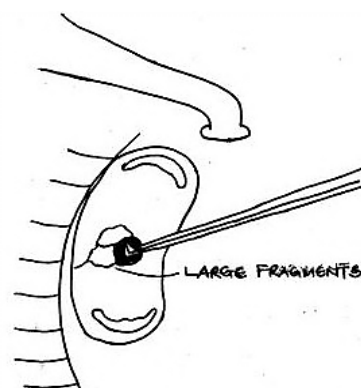


Figure 15 : Soulever prudemment les fragments osseux avec un elevateur platinare de 0.2mm ou un microcrochet



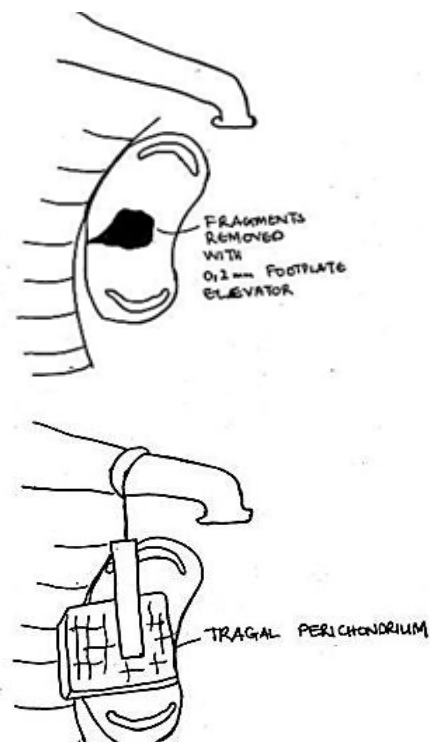


Figure 16 : Stapédoctomie partielle recouverte par un greffon avant la mise en place de la prothèse

Platine flottante

La platine peut devenir complètement mobile avant que la stapédoctomie n'ait été faite. Les différentes options pour cette situation sont :

- Procéder à une stapédoctomie à l'aide du laser
- Procéder à une stapédoctomie totale et recouvrir la fenêtre ovale par un greffon (périchondre / veine / fascia) avant de placer le piston
- Reporter la chirurgie dans un an si la superstructure de l'étrier est encore intacte ; le ligament annulaire se reconsolidera à cause de l'otosclérose

Insertion et clampage de la prothèse

- La prothèse placée dans un trou du bloc de coupe est récupérée avec une pince crocodile par sa boucle en fer

- Tout d'abord placer correctement la boucle autour de la longue apophyse de l'incus. Il est essentiel de tenir la prothèse avec un bon angle
- Le piston est placé au-dessus de la platine avec la boucle autour de l'enclume
- A ce stade, on peut évaluer si la prothèse est trop longue et doit être raccourcie ou trop courte devant être remplacée
- L'utilisation d'un crochet de 1 mm et de 45° permet de déplacer la boucle de la prothèse le long de la longue apophyse de l'enclume de manière à guider l'extrémité du piston vers l'ouverture de la stapédoctomie (Figure 17)

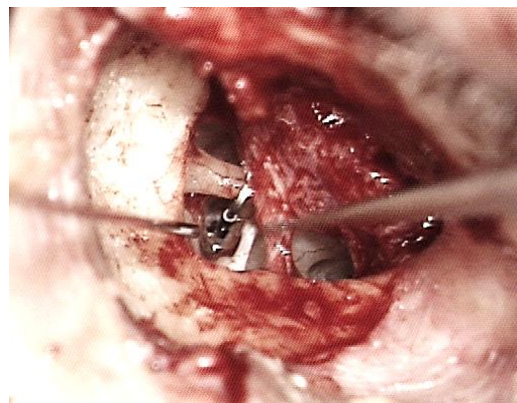


Figure 17 : La boucle est accrochée à l'enclume, le piston reposant sur la platine

- Dès que le piston est placé dans la platinotomie, la boucle de la prothèse est serrée à l'aide d'une grande pince crocodile lisse afin de réaliser un couplage plus stable de la prothèse et de l'enclume. On répète le geste avec une pince crocodile plus petite (Figure 18)
- Utilisation du crochet de 1.5mm et de 45° pour vérifier la mobilité de la chaîne des osselets avec la prothèse en place
- Il ne devrait pas y avoir des mouvements libres de la prothèse quand l'enclume est mobilisée

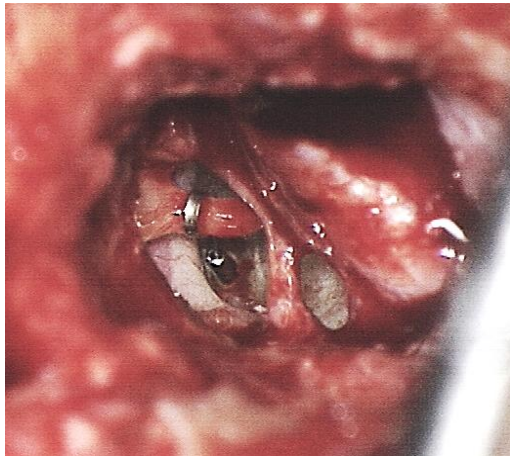


Figure 18 : Prothèse insérée ou clipée avec le piston dans la stapédotomie ; remarquez la position du nerf facial située à proximité de la prothèse

Technique de « clipage »

- Pour obtenir de bons résultats un « clipage » correct est absolument essentiel
- La perte de contact entre la prothèse et l'enclume conduira à une hypoacousie de transmission et à des résultats acoustiques plus bas ¹⁶
- Pour insérer la boucle de la prothèse, la pince crocodile est tenue avec la main droite et l'ensemble est stabilisé avec la main gauche entre le pouce et l'index (Figure 19)

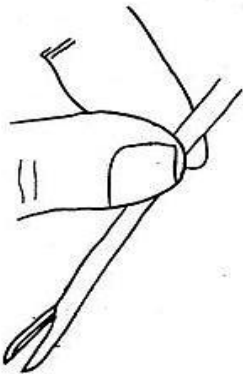


Figure 19 : La pince crocodile est tenue avec la main droite et est maintenue stable par la main gauche entre le pouce et l'index

- Il est parfois nécessaire de retirer l'écarteur horizontal afin d'avoir plus d'espace pour insérer la prothèse correctement
- Le serrage est effectué au niveau de la partie la plus haute de la boucle, de sorte que la boucle de la prothèse ait un contact uniforme avec l'enclume (Figure 20)

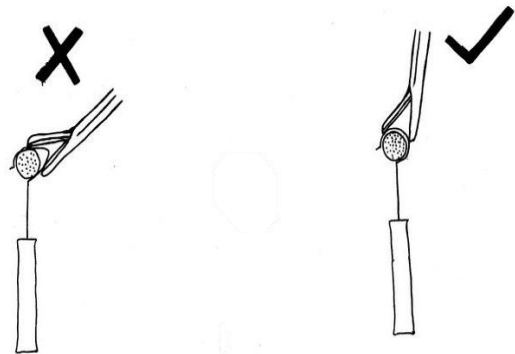


Figure 20 : Le serrage est effectué au niveau de la partie la plus haute de la boucle

- Une angulation correcte du piston par rapport à la platine est cruciale pour obtenir de bons résultats acoustiques. Le piston doit avoir un angle droit avec la platine pour éviter le contact avec les bords osseux de la stapédotomie. Ceci occasionne en effet une atténuation des vibrations et réduit la transmission du son ¹⁷ (Figure 21)

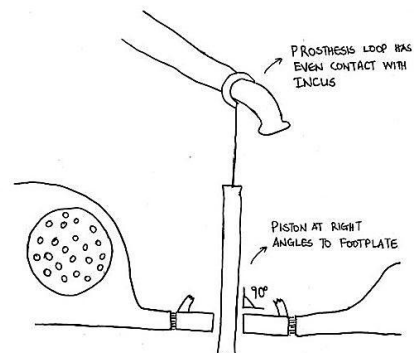


Figure 21 : La prothèse doit être perpendiculaire à la platine pour obtenir des résultats optimaux pour l'audition

- *Kwok, Fisch et al* rapportent que les résultats du clipage-serrage dépendent aussi bien de l'instrument utilisé pour cliper et serrer que de la matière de la prothèse, et ils ne dépendent pas du chirurgien. Les pinces crocodiles droites ont montré dans leur étude qu'elles donnent de meilleurs résultats que la pince de McGee ¹⁷

Étanchéité de la stapédotomie

- Du tissu conjonctif placé autour du piston sert de joint d'étanchéité pour prévenir les fistules périlymphatiques. Une fois, le joint d'étanchéité (greffon conjonctif) consolidé, il empêche également le déplacement du piston. Le joint d'étanchéité augmente également la surface de transmission du son, de sorte qu'un piston de 4 mm de diamètre équivaut avec le joint à la surface d'un piston de 6mm. Ceci améliore ainsi la transmission du son et les résultats acoustiques. Si une tympanométrie réalisée dans les 2 semaines après l'intervention n'induit aucun vertige alors le joint d'étanchéité est effectif et le patient peut alors prendre l'avion sans risque
- Le tissu conjonctif prélevé au niveau de l'incision endaurale est utilisé pour sceller ou combler la stapédotomie
- Utilisez un crochet de 1.5mm et de 45° pour déposer des fragments de tissu conjonctif autour de la stapédotomie
- Le sang veineux prélevé chez le patient en début d'intervention est stocké à 3-4°C pour éviter sa coagulation. Ce sang peut être utilisé pour sceller l'ouverture de la stapédotomie

Repositionnement du lambeau tympanoméatal

- Le lambeau tympanoméatal est redéployé

- Si de petites déchirures sont notées dans le lambeau tympanoméatal, l'aponevrose temporale est prélevée et est placée en underlay sous le lambeau tympanoméatal

Fermeture de la plaie opératoire et pansement

- Des tampons de gelfoam sont placés dans le conduit auditif osseux pour fixer la partie métale du lambeau
- Ne pas mettre de tampons de gelfoam au-dessus de la membrane tympanique car ils pourraient gonfler et enfoncer la prothèse et provoquer des vertiges
- Deux fragments d'Ivalon® sont placés dans le conduit auditif externe
- L'incision endaurale est fermée avec des sutures en nylon 4/0. Un point en sous-cutané peut aider à rapprocher les bords de la plaie
- Une bande de compresse externe enduite de pommade antibiotique (Terracortril) est placée dans la partie latérale du conduit auditif externe

Les soins postopératoires

- La bande de compresse externe ainsi que la mèche d'oreille Ivalon® sont enlevées au bout d'une semaine
- Les audiogrammes postopératoires sont faits au 1er-2^e mois, à la 1^{ère} et 5^e année

Variantes de stapédotomie

Prof Ugo Fisch a décrit une variante dans la séquence des temps opératoires de la stapédotomie afin de réduire les complications liées à la fois à l'enclume (luxations ou sublaxations) et à la platine (subluxations ou fractures ou platines flottantes). Le point de départ du schéma de la chirurgie est l'exposition de la fenêtre ovale, comme décrit précédemment.

- Vérifier la mobilité de la chaîne ossiculaire et confirmer la fixation de l'étrier
- Déterminer la longueur de la prothèse et la tailler en conséquence
- Réaliser la stapédotomie
- Mettre en place la prothèse et la cliper à l'enclume. L'étrier est encore intact
- Couper le tendon du muscle stapédien et réséquer la superstructure du stapes (*Figure 22*)

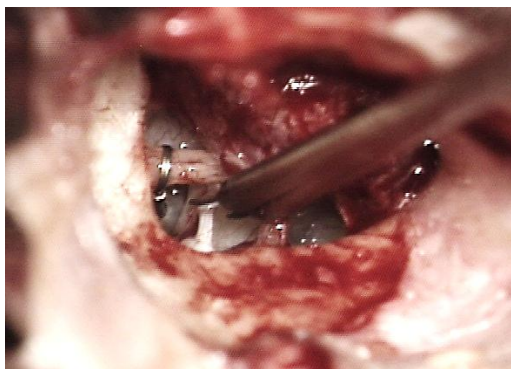


Figure 22 : Le tendon du muscle du stapes et la branche postérieure sont coupés secondairement après avoir mis en place la prothèse

- Vérifier la mobilité du montage
- Comblent l'ouverture de la stapédotomie par un greffon conjonctif comme décrit précédemment

Malleostapédotomie

Il s'agit d'une technique dans laquelle les deux : l'enclume et l'étrier sont remplacés par une prothèse unique afin d'établir un lien direct entre le marteau et le vestibule. Il est indiqué dans les fixations de l'étrier avec une pathologie de l'enclume et / ou de la tête du marteau qui exclut une enclume-stapédotomie.

Exposition chirurgicale

Les étapes initiales chirurgicales relatives à l'approche endaurale, le décollement du lambeau tympanoméatal, et l'exposition sont identiques à celles que nous avons

déjà décrites dans le chapitre de l'enclume-stapédotomie. Le point de départ de la chirurgie qui suit est l'exposition de la chaîne des osselets et de la fenêtre ovale.

- Décoller l'annulus à partir du cadre osseux tympanique postérieur
- *La corde du tympan* est laissée au contact de la membrane du tympan
- La membrane tympanique est décollée en avant jusqu'à ce que la courte apophyse et le manche du marteau et les ligaments tympano-malléaire soient exposés
- Évaluer la mobilité du marteau en utilisant un crochet de 1.5mm et de 45°
- Utilisez un crochet ou un bistouri pour la désarticulation incudo-stapédienne
- La mobilité du marteau et de l'enclume est réévaluée
- Utilisez un crochet de 2,5 mm et 45 ° pour décoller la *membrane de Shrapnell* de la partie proximale du manche du marteau (à juste 1mm de la courte apophyse du marteau) (*Figure 23*)



Figure 23 : Décollement de la membrane de Shrapnell de la partie proximale du manche du marteau

- Une bonne exposition pour une malleostapédotomie permet d'identifier les repères suivants : la pyramide, la fenêtre ovale, le segment tympanique du nerf facial, la partie inférieure de l'articulation incudo-malléaire, le manche

du marteau et les ligaments tympano-malleaires (*Figure 24*)

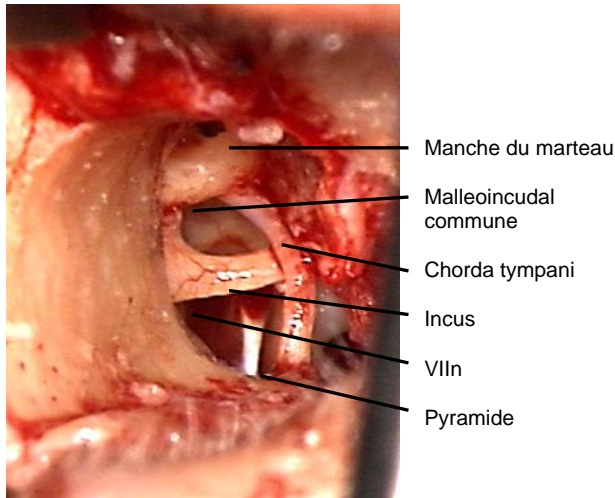


Figure 24 : Vue ou exposition finale des structures de l'oreille moyenne avant l'exérèse de l'enclume

Exérèse de la tête de l'enclume et du marteau

- Mobiliser l'enclume par une rotation latérale effectuée avec un crochet de 1.5mm et 45°, et l'enlever avec une pince crocodile (*Figure 25*)



Figure 25 : Exérèse de l'enclume avec une pince crocodile

- Si l'enclume est volumineuse, sa longue apophyse est coupée avec des microciseaux de façon à ne pas blesser la corde du tympan

- Si le ligament antérieur du marteau est ossifié, une fraise diamantée de 0,8 mm est utilisée pour couper le col et le manche du marteau. Séparer la corde du tympan de la face inférieure du col du marteau avec un crochet de 2.5mm et 45° avant de fraiser (*Figure 26*)

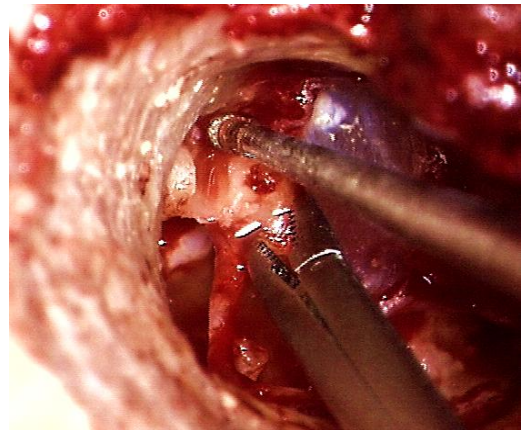


Figure 26 : Fraise diamantée utilisée pour la section du col et du manche du marteau de telle sorte que la tête du marteau puisse être enlevée

- La tête du marteau est ensuite enlevée

Résection de la superstructure de l'étrier

Les ciseaux (Crurotomy) sont utilisés pour la section des branches antérieure et postérieure de l'étrier au contact de la platine.



Figure 27 : Les branches antérieure et postérieure ont été coupées à proximité de platine

Notez dans la *Figure 27* que les branches antérieure et postérieure sont de longueur égale ; dans l'enclume-stapédotomie la branche postérieure serait plus courte que la branche antérieure.

Préparation de la prothèse

- Un piston en titane de 0.4mm de diamètre et de 8,5 mm de longueur totale est utilisé
- La distance entre la platine de l'étrier et la face latérale du manche du marteau (juste en dessous de la courte apophyse) est mesurée avec une tige graduée malléable ; On ajoute 0,5 mm à cette mesure
- En utilisant la technique décrite pour l'enclume-stapédotomie (incus-stapedotomy), la longueur désirée est obtenue en coupant la prothèse à l'aide d'un bloc de coupe spécial
- Pour vérifier que sa longueur soit bonne, la prothèse est introduite dans l'oreille moyenne grâce à une grande pince crocodile, de manière à la placer entre le manche du marteau et la platine de l'étrier (*Figure 28*)

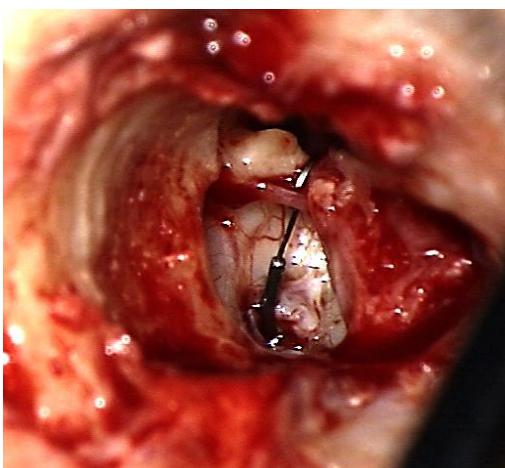


Figure 28 : Prothèse placée dans l'oreille moyenne pour vérifier sa longueur

- Si la prothèse surpasse le manche du marteau de 0.5mm, alors la longueur

est correcte. Une prothèse qui est trop longue doit être réduite en la coupant. Si elle est trop courte alors elle doit être remplacée

- La position du marteau par rapport au centre de la platine de l'étrier est légèrement excentrée, le fût du piston doit être adapté de sorte qu'il se situe perpendiculairement à la platine de l'étrier
- La boucle de la prothèse doit être élargie afin de s'adapter au manche du marteau, ceci se fait en l'enfilant ouverte le long du manche du marteau à l'aide d'un crochet de 1,5 mm, et 45° et en la déplaçant avec une pince d'horloger
- La boucle doit être adaptée afin d'avoir un angle de 90° avec le manche du marteau

Réalisation de la stapédotomie

- La perforation est faite au niveau de la platine entre le milieu et 1/3 inférieur avec un perforateur manuel ou un laser comme pour l'enclume-stapédotomie (*Figure 29*)

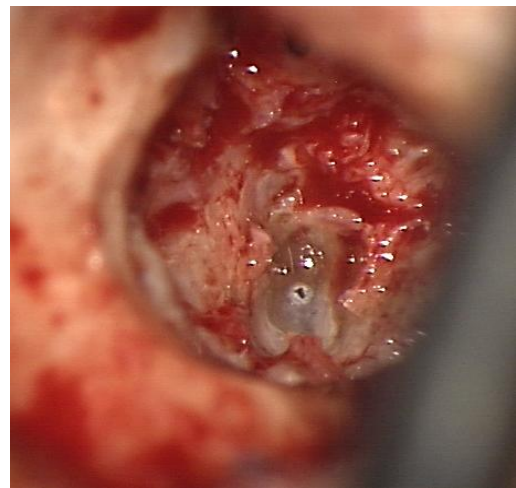


Figure 29 : Au début, Stapédotomie petite

Mise en place de la prothèse

- Un clipage précis est crucial pour obtenir de bons résultats. Une plus grande exposition facilite le clipage

- La prothèse est tenue par sa boucle avec une grande pince crocodile au niveau de l'angle et placée sur la platine
- La boucle de la prothèse est placée au-dessus du marteau juste en aval de la courte apophyse du marteau
- La boucle est clipée sur le marteau, en la serrant avec la pince alligator perpendiculairement au manche du marteau. Une pince de McGee et une pince à fermer peuvent être utiles pour obtenir l'angle entre le marteau et la stapédotomie
- Si elle est correctement mise en place, la boucle de la prothèse doit être perpendiculaire à l'inclinaison du manche du marteau et le fût de la prothèse doit être perpendiculaire à la platine de l'étrier (*Figure 30*)

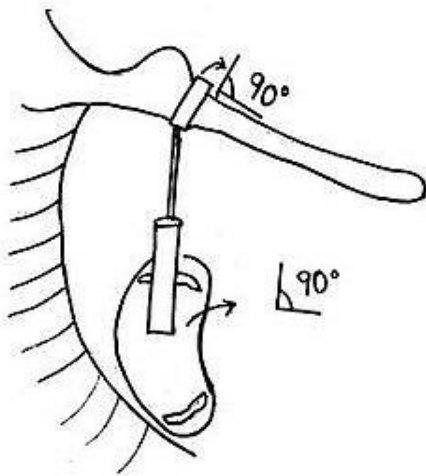


Figure 30 : La boucle est perpendiculaire au manche du marteau et le fût de la prothèse est perpendiculaire à la platine

L'étanchéité de la stapédotomie

L'ouverture de la stapédotomie est comblée par du tissu conjonctif provenant du site de l'incision endaurale ou par du sang prélevé chez le patient comme décrit pour l'enclume-stapédotomie.

Redéploiement du lambeau tympanomeatal et fermeture de la plaie : comme décrit dans l'enclume-stapédotomie

Les soins postopératoires

- Comme dans la technique de l'enclume-stapédotomie
- Les patients sont autorisés à voler après deux semaines (comme pour l'enclume-stapédotomie)
- Les patients qui ont subi une malléostapédotomie ne sont plus autorisés à faire de la plongée sous-marine

Références

1. Fisch U, May J. Tympanoplasty, Mastoidectomy and Stapes Surgery. New York: Thieme; 1994
2. Nandapalan V, Pollak A, Langner A, Fisch U. The anterior and superior malleal ligaments in otosclerosis. *Otol Neurotol.* 2002;23(6):854-61
3. Vincent R, Sperling NM, Oates J, Jindal M. Surgical findings and long-term hearing results in 3,050 stapédotomies for primary otosclerosis: a prospective study with the otology-neurotology database. *Otol Neurotol.* 2006;27(8 Suppl 2):S25-47
4. Vincent R, Lopez A, Sperling NM. Malleus Ankylosis: A Clinical, Audiometric, Histologic, and Surgical Study of 123 Cases. *Am J Otol.* 1999;20:717-25
5. Dalchow CV, Dünne AA, Sesterhenn A, Teymoortash A, Werner JA. Malleostapedotomy: The Marburg experience. *Adv Otorhinolaryngol.* 2007;65: 215-21
6. Fisch U, Acar GO, Huber AM. Malleostapedotomy in revision surgery for otosclerosis. *Otol. Neurotol.* 2001;22: 776-85
7. Linder TE, Fisch U. A checklist for surgical exposure in stapes surgery:

- how to avoid misapprehension. *Adv Otorhinolaryngol.* 2007;65:158-63
8. Probst R. Audiological evaluation of patients with otosclerosis. In *Otosclerosis and stapes surgery.* Arnold W, Häusler R (eds): otosclerosis and stapes surgery. *Adv Otorhinolaryngol.* Basel Karger, 2007, vol 65, 119-26
 9. Ayacha D, Lejeune D, Williams. Imaging of postoperative complications of stapes surgery. In *Otosclerosis and Stapes Surgery.* Arnold W, Häusler R (eds): *Otosclerosis and Stapes Surgery.* *Adv Otorhinolaryngol.* Basel Karger, 2007, vol 65, 308-13
 10. Linder TE, Ma F, Huber A. Round window atresia and its effect on sound transmission. *Otol Neurotol.* 2003; 24(2):259-63
 11. Van Rompaey V, Offeciers E, De Foer B, Somers T. Jugular bulb diverticulum dehiscence towards the vestibular aqueduct in a patient with otosclerosis. *J Laryngol Otol.* 2012 Mar;126(3):313-5
 12. Neyt P, Govaere F, Forton GE. Simultaneous true stapes fixation and bilateral bony dehiscence between the internal carotid artery and the apex of the cochlea: the ultimate pitfall. *Otol Neurotol.* 2011.32(6):909-13
 13. Merchant SN, Rosowski JJ, McKenna MJ. Superior semicircular canal dehiscence mimicking otosclerotic hearing loss in Otosclerosis and stapes surgery. *Adv Otorhinolaryngol.* Basel Karger, 2007, vol 65, pp 137-45
 14. Pauw BK, Pollak AM, Fisch U. Utricle, saccule, and cochlear duct in relation to stapedotomy. A histologic human temporal bone study. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1991;100(12):966-70
 15. Huber AM, MA F, Felix H, Linder T. Stapes prosthesis attachment: the effect of crimping on sound transfer in otosclerosis surgery. *Laryngoscope.* 2003;113(5):853-8

16. Hüttenbrink KB. Biomechanics of stapesplasty: A review. *Otol Neurotol.* 2003;24:548-59
17. Kwok P, Fisch U, Strutz J, May J: Stapes surgery: how precisely do different prosthesis attach to the long process of the incus with different instruments and different surgeons? *Otol Neurotol* 2002;23:289-95

Remerciements

Ce guide est basé sur le texte du professeur Fisch (tympanoplastie, mastoïdectomie, et la chirurgie stapédienne) et sur l'expérience personnelle du professeur Linder, ainsi que sur le cours avancé de trépanation d'os temporal réalisé chaque année par les professeurs Fisch et Linder au Département d'Anatomie de l'Université de Zurich, Suisse

Comment citer ce chapitre

Harris T, Linder T. (2012). Incus and malleostapedotomy, stapedectomy, stapedotomy. In *The Open Access Atlas of Otolaryngology, Head & Neck Operative Surgery.* Retrieved from <https://vula.uct.ac.za/access/content/group/ba5fb1bd-be95-48e5-81be-586fbaeba29d/Incus%20and%20malleostapedotomy,%20stapedectomy,%20stapedotomy.pdf>

Traduction

Fiche traduite sous la direction et la validation du Collège Français d'ORL et chirurgie de la face et du cou et de la Société Française d'ORL

Evelyne Diom MBBhB, FCORL
Service d'Otorhinolaryngologie et de
Chirurgie cervico-faciale
Université Cheikh Anta DIOP de Dakar
Dakar, Sénégal
evelynediom@yahoo.com

Auteurs

Tashneem Harris MBChB, FCORL,
MMed (Otol), *Fisch Instrument
Microsurgical Fellow*
Associate Professor Division of
Otolaryngology
University of Cape Town
Cape Town, South Africa
harristasneem@yahoo.com

Thomas Linder, M.D.
Professeur, Président et Chef du
Département d'ORL,
Tête, cou et visage Chirurgie Plastique
Lucerne Canton Hospital, Switzerland
thomas.linder@ksl.ch

Rédacteur en chef

Johan Fagan MBChB, FCS(ORL), MMed
Professeure émérite et ancienne présidente
Service d'Otorhinolaryngologie et de
chirurgie cervico-faciale
Université de Cape Town
Le Cap, Afrique du Sud
johannes.fagan@uct.ac.za

THE OPEN ACCESS ATLAS OF OTOLARYNGOLOGY, HEAD & NECK OPERATIVE SURGERY

www.entdev.uct.ac.za



The Open Access Atlas of Otolaryngology, Head & Neck Operative Surgery by [Johan Fagan \(Editor\)](mailto:johan.fagan@uct.ac.za) johannes.fagan@uct.ac.za is licensed under a [Creative Commons Attribution - Non-Commercial 3.0 Unported License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/)

