

# La chirurgia di revisione di stapedoplastica.

P.Bruschini, I. Dallan, L. Bruschini, S.Berrettini, S.Sellari Franceschini.

## ***Introduzione***

Parallelamente alla riduzione dei 1° interventi si assiste, negli ultimi anni, ad un incremento delle Revisioni di Stapedoplastica (RS). Ciò, per un verso, dipende dall'allungamento della vita media. Si ritiene che circa il 10-20% dei 1° interventi necessitano di una RS, dopo un periodo di tempo compreso tra i 6 ed i 20 anni (Meyer e Lambert, 2004). Per un altro verso è chiamata in causa l'insufficiente esperienza dei chirurghi che effettuano il 1° intervento, insieme alla ridotta possibilità di training per i giovani otologi (Mayer e Lambert, 2004). Se il chirurgo che ha effettuato il 1° intervento è poco esperto, le probabilità di successo della RS sono maggiori. Un criterio per valutarne l'esperienza è il controllo della via d'accesso canalare della stapedoplastica. L'eventuale necessità di allargare la via di accesso ossea nella RS, per ben visualizzare l'area della finestra ovale (FO), è ritenuta un indice di scarsa esperienza del primo chirurgo (Lippy e Coll. 2002).

La RS è comunque considerata con cautela, anche dagli otologi più esperti, per le maggiori difficoltà tecniche ed i risultati più incerti, rispetto al 1° intervento.

Fino alla metà degli anni '80 i casi di successo funzionale non superavano il 50% degli operati, mentre l'incidenza della labirintizzazione con perdita uditiva neurosensoriale grave, stimata nelle casistiche maggiori nell'ordine del 3%-20%, era eccessivamente elevata. Gli Autori sottolineavano le difficoltà di intervenire sul tessuto cicatriziale, esito del 1° intervento, ed i rischi della manipolazione sia della protesi che della vecchia neomembrana di chiusura della FO.

L'introduzione dei laser otologici sembra aver consentito un progresso tecnico di rilievo. Gli studi clinici più recenti enfatizzano le indicazioni, gli aspetti tecnici e la relativa sicurezza dell'impiego del laser nella RS, riportando risultati sensibilmente migliori di quelli ottenuti con la chirurgia tradizionale, che si avvicinano, sia nei successi funzionali, che per le complicanze labirintiche, a quelli che si ottengono generalmente nei 1° interventi di stapedoplastica. Attualmente l'interesse per la RS è maggiore che in passato e le sue indicazioni sono estese ai 2° ed ai 3° interventi.

## ***Indicazioni alla RS***

*La presenza di una sordità di trasmissione* è l'indicazione più comune alla RS. Il gap residuo medio (media della VA e VO a 0,5, 1, 2 e 3 kHz (AAO-HNS 1995)) per cui si pone l'indicazione chirurgica, è generalmente considerato  $\geq 20$  dB (Lesinski 2003). La sordità di trasmissione può essere già presente ai primi controlli audiometrici, dopo 2-4 settimane dal 1° intervento. In tal caso viene comunque sconsigliato di eseguire la RS nelle prime sei settimane post-operatorie, poiché i processi di guarigione ancora in atto, non permettono una definizione diagnostica certa (Lippy e Coll. 2003). Più spesso, la sordità di trasmissione si manifesta in modo progressivo nel tempo, in pazienti che hanno presentato un iniziale miglioramento della soglia uditiva con il 1° intervento. Tali pazienti sono i candidati alla RS con maggiori possibilità di successo (Lippy e Coll. 2003). La contemporanea presenza di acufeni è una indicazione supplementare alla RS.

*La valutazione dell'orecchio controlaterale* è di fondamentale importanza per decidere la RS.

a) Se l'orecchio controlaterale è normoacusico, la RS ha le stesse indicazioni del 1° intervento, pur tenendo in debita considerazione la maggior difficoltà tecnica ed il rischio superiore di

labirintizzazione presenti nella RS (Lesinski 2003). In genere la motivazione del paziente rappresenta il fattore determinante in questi casi.

b) Se l'orecchio controlaterale è otosclerotico ed ha una sordità di trasmissione simile a quella dell'orecchio della RS, si pone il dilemma della scelta tra la RS ed il 1° intervento nell'orecchio controlaterale. Secondo la nostra esperienza è preferibile eseguire prima la stapedoplastica nell'orecchio controlaterale, per le maggiori garanzie del successo funzionale, rimandando la RS di 12 mesi, quando il risultato anatomico-funzionale del 1° intervento si è stabilizzato in modo definitivo.

c) Se l'orecchio controlaterale presenta una sordità neurosensoriale grave o profonda, la RS è generalmente controindicata, in considerazione del rischio di labirintizzazione. L'unica eccezione a questa regola è la sospetta presenza di una fistola perilinfatica, che è un'indicazione obbligatoria alla RS.

d) Nei casi di otosclerosi con ipoacusia mista grave-profonda (tipo 4° della classificazione audiometrica di Shambaugh) la RS ha le stesse indicazioni del 1° intervento. La correzione del gap trasmissivo permette di poter utilizzare con maggior soddisfazione la protesi acustica e quindi di poter acquisire una maggior capacità comunicativa (Lesinski 2003).

Anche *la presenza di disturbi statocinetici* è un'indicazione alla RS. La sintomatologia è costituita da senso d'instabilità o di insicurezza nel camminare, associata spesso a disorientamento ed a ridotta capacità di concentrazione. Tali disturbi sono collegati generalmente alla presenza di una protesi troppo lunga, che determina una stimolazione anomala del labirinto vestibolare sottostante (in particolar modo del sacculo). La RS, con la sostituzione della protesi, consente di ottenere il miglioramento della sintomatologia ed il mantenimento dell'udito nella maggior parte di questi pazienti (85%) (Lippy e Coll. 2003).

*La sensazione di vibrazione della voce*, sia quando parla il paziente, che quando ascolta la voce degli altri, è invece un sintomo che indica la presenza di una protesi corta. Anche in questi pazienti è indicata la RS e la sostituzione della protesi (Lippy e Coll. 2003).

*La fistola perilinfatica* della FO è un'indicazione obbligatoria alla RS. Può presentarsi acutamente, nell'immediato periodo postoperatorio, indicando la necessità di un reintervento entro i 5-10 giorni, oppure può comparire cronicamente a media o lunga distanza dal 1° intervento, con meccanismi diversi nella stapedectomia e nella stapedotomia. (v. par. succ.).

La sintomatologia è caratterizzata da un'ipoacusia neurosensoriale fluttuante (associata talvolta ad una modesta componente trasmissiva), con acufeni, senso di orecchio pieno, distorsione dei suoni, diploacusia ed iperacusia. Si associano sintomi vestibolari come l'instabilità nei movimenti rapidi della testa, la vertigine posizionale quando il paziente è supino o con l'orecchio operato in basso ed anche episodi di vertigine rotatoria di breve durata che peggiorano con gli sforzi o con le variazioni di pressione. La valutazione vestibolare di solito conferma la presenza di un'iporeflessia nell'orecchio affetto. L'elettronistagmografia può mettere in evidenza la presenza di un nistagmo posizionale persistente nella posizione di Dix-Hallpike con l'orecchio operato in basso. Il test della fistola non è affidabile, dato che spesso è falsamente positivo anche in pazienti che non presentano una fistola perilinfatica. Talora la risonanza magnetica può essere necessaria per poter escludere la presenza di altre cause. Comunque nessun test è in grado di dimostrare con certezza la presenza di una fistola perilinfatica della FO dopo un intervento di stapedectomia. Un elevato sospetto deve aversi per la presenza della sintomatologia audio-vestibolare surriferita, ma nella maggior parte dei casi, soltanto la valutazione intraoperatoria consente di identificare la fistola.

Il *granuloma di riparazione* è una reazione infiammatoria abnorme di tipo granulomatoso ai materiali posti sulla FO. Può complicare sia la stapedotomia (incidenza 0,07%), che la stapedectomia (incidenza 0,1%) ed è più frequente se si utilizza il gelfoam od il grasso per chiudere la FO (Kaufman e Schuknecht 1967, Seicshnaydre e Coll. 1994). Il quadro clinico comprende: a) la comparsa di vaghi sintomi di malessere generale dopo 1-2 settimane dall'intervento, b) il peggioramento dell'udito e della discriminazione vocale, dopo un iniziale guadagno, c) i disturbi dell'equilibrio, d) il senso di ovattamento e di ripienezza auricolare. Il lembo timpano-meatale è

ispessito e di colorito rosso vinoso. Per la diagnosi è utile la TC ad alta risoluzione dell'osso temporale, che mette in evidenza materiale esuberante nella FO ed anche all'interno del vestibolo. La RS deve essere eseguita subito, al momento della diagnosi, possibilmente entro 10-15 giorni dal primo intervento. Il granuloma chiude la nicchia della FO ed avvolge la protesi, può estendersi al vestibolo, all'incudine ed anche, di rado, a tutta la cassa timpanica. Nella RS viene rimossa la protesi, asportato a poco a poco il granuloma con micropinze a cucchiaio e posizionata una nuova protesi. La RS consente la guarigione e la stabilizzazione od il miglioramento della soglia uditiva in circa 2/3 degli operati, mentre un terzo va incontro ad una sordità profonda (Seicshnaydre e Coll. 1994).

Accanto alle indicazioni, è opportuno elencare *le condizioni in cui la RS è sconsigliabile*. Tra queste meritano di essere ricordate 1) la presenza di un'ipoacusia di tipo neurosensoriale non associata a disturbi dell'equilibrio, 2) la presenza di un'obliterazione massiva della FO per ricrescita ossea (otosclerosi obliterativa) e 3) la presenza di aderenze fibroso cicatriziali severe nella cassa timpanica e nella FO (Lippy e Coll. 2003).

### ***Problemi anatomo-chirurgici***

Per capire la causa della sordità di trasmissione è necessario valutare l'integrità e la mobilità della catena ossiculare (martello, incudine) e della vecchia protesi, le condizioni della ricostruzione nella FO e la relazione tra la protesi ed il vestibolo labirintico. Gli esiti del primo intervento (le aderenze cicatriziali degli ossicini con la MT e con la parete mediale della cassa, la vecchia neomembrana, la fibrosi della FO, la fibrosi intorno alla vecchia protesi) rendono spesso difficile la diagnosi. La manipolazione chirurgica può comportare rischi di labirintizzazione.

*L'incisione di accesso canalare di Rosen* (ore 8-12) viene estesa da alcuni otologi alla parete anteriore del CUE (ore 8-14), per consentire l'esposizione ed il controllo del collo del martello e del legamento timpano malleolare anteriore e la mobilizzazione del manubrio del martello, se ne viene constatata la fissità (Fisch e Coll. 2001).

L'ispezione e la manipolazione con microuncini permettono di diagnosticare con certezza *la fissità completa incudo-malleolare*, mentre rimane incerta la valutazione della fissità parziale. Secondo Fisch *la fissità parziale del martello* è causa frequente di sordità trasmissiva residua dopo stapedoplastica ed è dovuta alla ossificazione parziale o completa del legamento timpanomalleolare anteriore (Fisch e Coll. 2001) (Fig.6).

*L'erosione della lunga apofisi dell'incudine* è un chiaro reperto ispettivo. La causa più frequente è la vibrazione dell'incudine su di una protesi fissa (Fig.1). Nel sospetto di fissità della protesi, è dunque necessario procedere subito alla RS, senza ritardare i tempi dell'intervento, per evitare l'erosione completa dell'ossicino (Lesinski 2003).

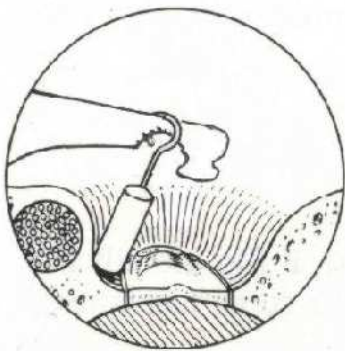


Fig.1: La protesi dislocata sul bordo della FO, causa l'erosione dell'incudine.

La RS ha soluzioni tecniche diverse a seconda dell'entità dell'erosione della lunga apofisi, minimale (processo lenticolare e lunga apofisi per 1 mm) od estesa. (v. tecnica chir.).

*L'ispezione e la manipolazione della vecchia protesi e della neomembrana di chiusura della FO* debbono stabilire:

- a) La motilità della protesi ed i suoi rapporti con la FO identificando l'eventuale malfunzionamento della protesi, la migrazione e/o la dislocazione, (v. par succ.)
- b) I rapporti della protesi con il vestibolo labirintico sottostante.

Le manovre di manipolazione della vecchia protesi e/o della vecchia neomembrana (vena o pericondrio che chiudono la FO) o la rimozione della protesi comportano *il rischio di labirintizzazione* per possibili aderenze presenti tra la vecchia protesi e/o la vecchia neomembrana, con l'utricolo ed il sacco (Fig.2).

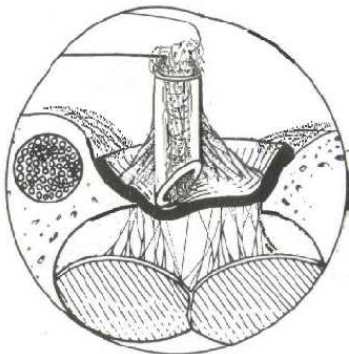


Fig.2: Le aderenze cicatriziali tra la neomembrana la nicchia della FO ed il labirinto membranoso, tra la neomembrana e la protesi e tra la protesi e l'incudine.

Tali reperti di adesione cicatriziale tra neomembrana ed il labirinto membranoso sottostante sono dimostrati in diversi studi istopatologici effettuati su ossa temporali di pazienti operati di stapedoplastica (Hohmann 1962, Linthicum 1971). Per questo motivo, le vecchie protesi devono essere rimosse con estrema cura o lasciate al loro posto se durante la manipolazione compaiono sintomi stato-cinetici (Lesinski 2003).

La verifica dei *rapporti della vecchia protesi con la FO e con il vestibolo labirintico* può lasciare ampi margini d'incertezza, per le modificazioni anatomiche della FO, conseguenti all'intervento. In genere dopo la stapedectomia, non sono identificabili i bordi della FO e la profondità della neomembrana di chiusura. La neomembrana è spesso lateralizzata sopra il piano della FO (il piano platinare). In alcuni casi la retrazione cicatriziale può lateralizzare la neomembrana fino a farle perdere contatto con il tessuto che chiude il vestibolo labirintico (Fig.3)



Fig.3: La neomembrana e la protesi perdono contatto con il vestibolo labirintico per la retrazione cicatriziale.

Due-tre mm al di sotto della neomembrana lateralizzata, può ritrovarsi il piano platinare con frammenti platinari chiusi da tessuto o la platina intera fissa. In questi casi la verifica della causa della sordità di trasmissione è veramente difficile.

La *migrazione della protesi* al di fuori della FO, nella stapedectomia subtotale, è dovuta principalmente alla lateralizzazione della neomembrana di chiusura della FO (lembo di vena, pericondrio del trago). Nella RS, la semplice sostituzione della vecchia protesi dislocata e la

sistemazione di una nuova protesi in quello che appare il centro della neomembrana (o dei tessuti molli che chiudono la FO) può comportare il miglioramento temporaneo dell'udito, ma non elimina la causa e la nuova protesi può migrare di nuovo al di fuori della FO (Lesinski 2003).

### Reperti intraoperatori

La presenza di una protesi malfunzionante è la causa più frequente della sordità di trasmissione dopo stapedoplastica. Le percentuali di incidenza variano nelle casistiche più recenti dal 50% all'87% dei reperti operatori della RS (Tab. 1).

La dislocazione e/o la migrazione sono il reperto più comune. La protesi può essere dislocata sia dalla FO, che dall'incudine od da entrambe le sedi. La frequenza di tali reperti è differente nelle varie casistiche. Fisch e Coll. e Lesinski rilevano più frequentemente la dislocazione dalla FO, mentre secondo Lippy e Coll. il reperto più frequente è la dislocazione dall'incudine (26,7 %). Han e Coll. rilevano con maggiore incidenza la doppia dislocazione (17,5%) (Han e Coll. 1997, Fisch e Coll. 2001, Lippy e Coll. 2003, Lesinski 2003).

Tab. 1: Reperti intraoperatori

Autore (anno)	Protesi dislocata (%)	Protesi malfunzionante (%)	Erosione dell'incudine (%)	Fistola perilinfatica (%)	Fissità incudine malleolare (%)	FO obliterata (osso) (%)	Platina fissa (%)	Tessuto fibroso (%)
Pedersen (1994)	22,5		11,2	3,2		16		
Cokkeser e Coll. (1994)	32		34			16		23
Glasscock e Coll. (1987)	40,3		21,2	7,5		12		
Han e Coll. (1997)	58,1		43,2	5,4	2,7	24,3		44,6
Lesinski(2003)		81	30	7	4		14	
Fisch e Coll. (2001)	48,7 86,2	37,5	37,5	6,2	8,7 (totale) 37,5 (parziale)	15	16	30
De La Cruz e Fayad (2000)	52,8	69,9	25,8		0,8	14	14	
Lippy e Coll. (2003)		58,1	34,6		7,5	2,7		
Betsch e Coll. (2003)		50	8,5			7		

Nella stapedotomia, la dislocazione della protesi dalla FO consegue al posizionamento di un pistone corto, che esce dal foro platinare seguendo le escursioni massimali del sistema timpano ossiculare (come nella manovra di Valsalva). Nella stapedotomia la dislocazione è facilitata dall'impiego del lembo connettivo (vena o pericondrio) per la chiusura del foro platinare. La retrazione cicatriziale del lembo lateralizza la protesi, che esce dal foro platinare e si disloca (Fig.4)

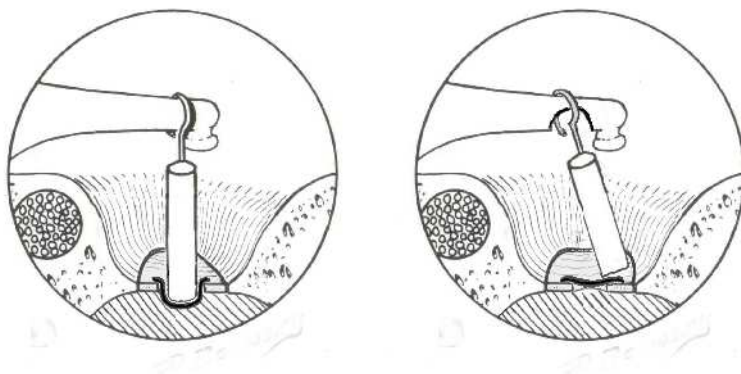


Fig.4: L'impiego del lembo connettivo per la chiusura del foro platinare facilita la lateralizzazione del pistone e la dislocazione.

Anche nella stapedectomy la causa della migrazione della protesi è la retrazione cicatriziale asimmetrica della neomembrana chiusura della FO (Lesinski 2003) (Fig.5).

Altre cause di malfunzionamento della protesi sono *l'ipomobilità o la fissità della protesi* per aderenze cicatriziali nella nicchia della FO (5,4% Han e Coll. 1997, 7,5% Lippy e Coll. 2003), la *protesi troppo lunga, la protesi distorta* (Fisch e Coll. 2001) o *la protesi corta*. In alcune RS (5,4%) la *protesi non è reperibile* nella cassa timpanica (Han e Coll. 1997).

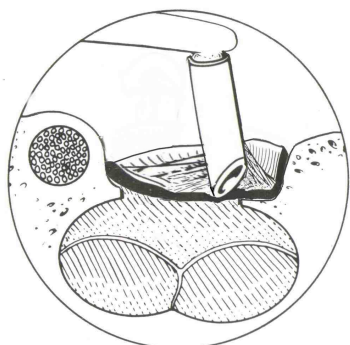


Fig.5: La dislocazione del tubetto di Shea per la retrazione cicatriziale asimmetrica della neomembrana.

Un sintomo indicativo della *protesi corta* è la sensazione di vibrazione della voce, sia quando il paziente parla, sia quando ascolta la voce degli altri. In alcuni pazienti questo sintomo non è precoce, ma compare dopo circa 2 mesi dall'intervento, con la stabilizzazione della protesi e la riduzione dell'edema e la retrazione della neomembrana di chiusura della FO (Lippy e Coll. 2003). Una relazione tra *il tipo di protesi* utilizzato nella stapedectomia o nella stapedotomia e l'incidenza della migrazione della protesi stessa, non è ritenuta documentabile, per la grande varietà di protesi utilizzate da ciascun otologo.

*L'erosione della lunga apofisi dell'incudine* è un altro comune reperto intraoperatorio della RS. L'erosione completa ha un'incidenza variabile dall'8,5% all'43,2% (Tab. 1). L'erosione parziale della sola superficie inferiore della lunga apofisi è rilevata in relazione ad una protesi dislocata e fissa sui bordi della FO o sulla platina fissa. Tale osservazione suggerisce che la causa di molte erosioni sia la continua vibrazione dell'incudine contro una protesi fissa (Lesinski 2003) (v.fig.1).

*La neo-obliterazione della FO* da nuovo osso otosclerotico ha un'incidenza variabile da 0,8% a 24,3% (Tab.1).

*La platina fissa* è repertata nel 14-16% delle RS. I casi riferiti da Lesinski avevano una platina fissa al di sotto della neomembrana di chiusura della FO.

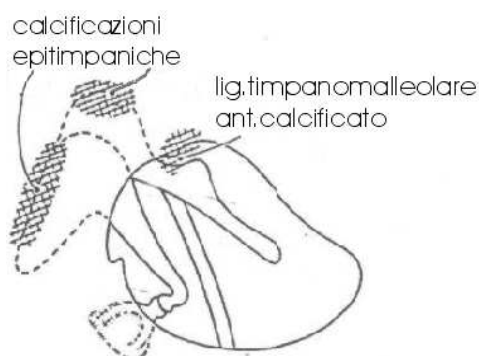


Fig.6: La fissità incudomalleolare per le calcificazioni del legamento timpanomalleolare anteriore e della testa del martello e del corpo dell'incudine nell'epitimpano

*La fissità completa incudo-malleolare* è rilevata nello 0,8-9% delle RS (De La Cruz e Fayad 2000, Fisch e Coll. 2001, Lesinski 2003). *Una fissità parziale* è presente, secondo Fisch e Coll., nel 38% dei casi ed è dovuta alla calcificazione del legamento anteriore del martello od a calcificazioni epitimpaniche della testa del martello e/o del corpo dell'incudine (Fig.6).

Fisch sottolinea come tale reperto può spesso sfuggire all'abituale valutazione ispettiva della motilità con la manipolazione con uncini degli ossicini e per questo consiglia di allargare l'incisione d'accesso della RS alla parete anteriore del CUE, in modo da avere una visione diretta del legamento timpano-malleolare anteriore (Fisch e Coll. 2001).

La *fissità isolata dell'incudine* per aderenze cicatriziali e calcificazioni alle pareti dell'epitimpano ha un'incidenza variabile da 2,7% a 13,7% (Cokkeser e Coll. 1994, Han e Coll. 1997, Fisch e Coll. 2001). La diagnosi può essere effettuata solo dopo la rimozione dell'incudine e la valutazione della motilità del martello.

Secondo Han e Coll. il reperto di *tessuto fibroso nella nicchia della FO* è frequente nelle RS (44,%), ma di per sé non può essere considerato causa della sordità di trasmissione (Han e Coll. 1997).

Il reperto di *una platina fissa* al centro della FO ha un'incidenza non trascurabile nella RS (14%-16%) (Fisch e Coll. 2001, Lesinsky 2003). Han e Coll. hanno rilevato con frequenza questo reperto dopo 1° interventi di mobilizzazione stapediale (Han e Coll. 1997).

La neo-obliterazione parziale o completa della FO può dipendere anche dalla presenza di *tessuto osseo neoformato* (Tab. 1). La neo-obliterazione massiva della FO per osso otosclerotico (otosclerosi obliterativa) è una controindicazione alla RS (Lippy e Coll. 2003).

La presenza di una *fistola perilinfatica* della FO è rilevata nel 5-7% delle RS (Tab. 1). Nella stapedectomia la causa principale della fistola, che si forma a distanza di tempo dall'intervento, è la retrazione cicatriziale della neomembrana di chiusura della FO e la migrazione della protesi al bordo della FO. In questa sede la continua vibrazione della protesi determina la lacerazione della neomembrana e quindi la fistola perilinfatica. La migrazione della protesi e la creazione della fistola sono facilitate dalla presenza di una neomembrana "corta" (Fisch e Ruedi 1968, Glasscock 1973, Althaus 1981) (Fig.7)

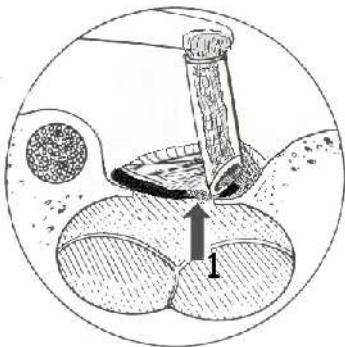


Fig.7: Nella stapedectomia subtotali la vibrazione della protesi, migrata sul bordo della FO, lacera la neomembrana "corta", determinando la fistola perilinfatica (1).

Nella stapedotomia il meccanismo di formazione della fistola è diverso. La protesi può essere spinta all'interno del vestibolo labirintico dallo spostamento mediale dell'incudine, attratto da aderenze cicatriziali al promontorio. La perilinfa esce dal foro platinare parzialmente aperto (Keck e Coll. 2002, Lesinsky 2003). (Fig.8)

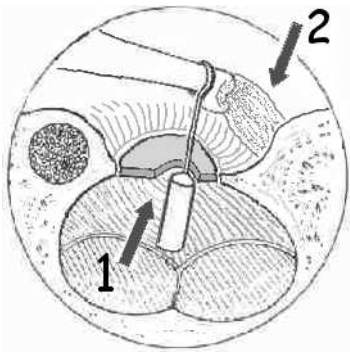


Fig.8: Nella stapedotomia la rotazione mediale dell'incudine per le aderenze cicatriziali con il promontorio (2), spingono il pistone dentro il vestibolo determinando la fistola perilinfatica attraverso il foro platinare (1).

Anche la rotazione opposta dell'incudine e la conseguente lateralizzazione di una protesi corta possono creare una fistola perilinfatica attraverso il foro platinare.

### ***Tecnica chirurgica***

La RS è un intervento di breve-media durata (in genere non più di 1 ora) ed è effettuato comunemente in *anestesia locale* con sedazione endovenosa, come la gran parte dei 1° interventi di stapedoplastica. L'anestesia generale può essere indicata occasionalmente, se richiesta dal paziente. L'anestesia locale ha il vantaggio di consentire il monitoraggio del paziente durante le manovre di manipolazione della vecchia protesi e/o della neomembrana di chiusura della FO. L'insorgenza di vertigine nella manipolazione può indicare la presenza di aderenze cicatriziali della protesi o della neomembrana, con il labirinto membranoso sottostante e controindicare la rimozione della protesi stessa e la prosecuzione dell'intervento.

Tuttavia il monitoraggio intraoperatorio non è ritenuto indispensabile una volta che la sicurezza di alcune procedure chirurgiche è stata ben definita (come l'impiego del laser sul tessuto fibroso che coinvolge la protesi e /o la FO). Lesinski riporta risultati funzionali analoghi in larghe casistiche di RS operate in anestesia locale ed in anestesia generale, dove il monitoraggio intraoperatorio non era attuato (Lesinski 2002).

La *via di accesso* della RS è la stessa del 1° intervento di stapedoplastica: incisione endocanalare della cute a 1 cm dall'anulus nel quarto postero-superiore del CUE (ore 8-12)(Fig. 9).

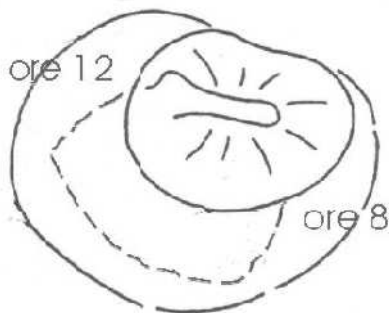


Fig.9: L'incisione endocanalare della RS (ore8-12)

Lo scollamento del lembo timpano meatale consente il controllo del campo operatorio.

Rispetto al 1° intervento sono da considerare 3 particolari tecnici: 1) L'accesso osseo (demolizione dell'1/4 postero-superiore della cornice timpanica) già praticato nel 1° intervento può essere sufficiente alla visione del campo operatorio centrato sulla FO (FO, canale del faciale, eminenza piramidale, lunga apofisi dell'incudine, corda del timpano )(Fig. 10)

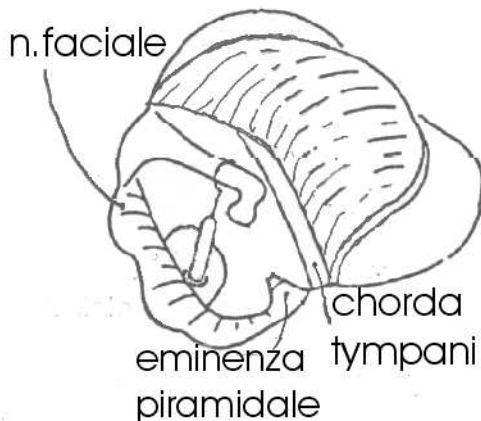


Fig.10:La via di accesso classica della stapedoplastica e della RS.

In caso contrario è necessario allargare la demolizione ossea usando la courette o la microfresa. 2) La corda del timpano può aderire strettamente alla faccia interna della MT. In tal caso è preferibile la sezione, piuttosto che lo stiramento nel tentativo di separarla. La sezione non determina conseguenze funzionali rilevanti (ipogeusia temporanea dell'emilingua), ma è opportuno informare il paziente di questa possibilità. 3) La MT può presentare difetti dovuti al 1° intervento come l'atrofia, la retrazione od anche una piccola perforazione del quadrante posterosuperiore. In tal caso è indicata la riparazione con pericondrio del trago sistemato under lay.

*L'ispezione del campo operatorio e la manipolazione* degli ossicini e della vecchia protesi consentono di appurare:

- a) La fissità del martello e dell'incudine,
- b) L'erosione della lunga apofisi dell'incudine,
- c) La dislocazione dell'incudine,
- d) Il malfunzionamento della protesi (migrazione-dislocazione dalla FO e/o dall'incudine, ipomobilità-fissità).

#### **a) La fissità del martello e/o dell'incudine**

L'ispezione e la manipolazione non consentono di individuare quale dei due ossicini è causa della fissità. Per questo è necessario rimuovere la vecchia protesi, rimuovere l'incudine e manipolare di nuovo il martello: l'anchilosi del martello è la causa più frequente di fissità, per l'ossificazione del legamento timpanomalleolare anteriore o della testa del martello nell'epitimpano.

La tecnica di RS, che comprende la mobilizzazione del manico del martello ed il posizionamento di una nuova protesi tra il manico del martello e la FO, si definisce *malleo-stapedoplastica*. Se la nuova protesi è un pistone interposto tra manico del martello e foro platinare la tecnica si definisce più particolarmente *malleo-stapedotomia*.

*La via di accesso endocanalare.* L'incisione cutanea endocanalare classica di Rosen (ore 8-12), è estesa alla parete anteriore del CUE (ore 8-14) (Fig.11).

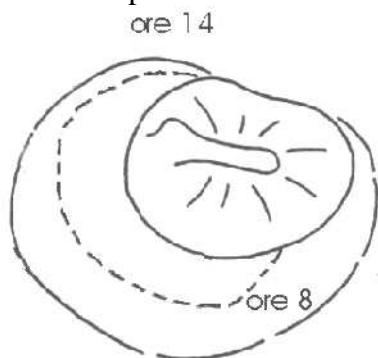


Fig.11: L'incisione endocanalare allargata (ore 8-14)

Lo scollamento del lembo timpano-meatale consente il controllo della porzione prossimale del manico del martello e del legamento timpanomalleolare anteriore. Il lembo timpano-meatale comprende la pars flaccida e l'1/3 superiore dei quadranti anteriori della MT. La MT è distaccata dal manico del martello per 1-2mm, oltre la piccola apofisi. Sono così messe in evidenza parte della cornice timpanica anteriore, la spina timpanica anteriore, il legamento timpanomalleolare anteriore, il collo del martello ed il suo processo anteriore (Fig.12).

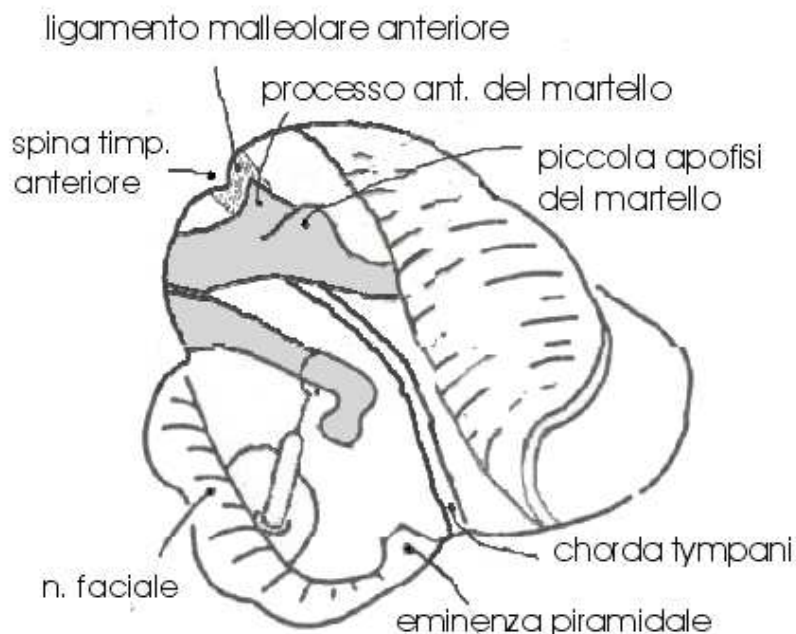


Fig.12: La via di accesso allargata consente il controllo del manubrio del martello e del legamento timpanomalleolare anteriore.

*La rimozione della vecchia protesi.* La vecchia protesi deve essere rimossa subito, prima che qualsiasi intervento sugli ossicini possa traumatizzare il labirinto.

Nelle RS dopo 1° interventi di stapedotomia, il pistone è rimosso con facilità dalla lunga apofisi dell'incudine, liberando l'anello con un microuncino. Prima di estrarre il pistone dal foro platinare, è necessario rimuovere il tessuto fibroso e le aderenze cicatriziali intorno al foro platinare per evitare il trauma labirintico. Questa manovra può essere facilitata dall'impiego dei laser.

Nelle RS dopo 1° interventi di stapedectomia totale, la rimozione di vecchie protesi inserite nel processo lenticolare ed interposte su neomembrane connettivali (pistone di Robinson, tubetto di Shea su lembo di vena o pericondrio) è più complessa, per le aderenze cicatriziali della protesi alla lunga branca dell'incudine ed alla neomembrana. In queste RS, ancor più che nelle precedenti, l'impiego di laser a bassa intensità consente di vaporizzare il tessuto cicatriziale sia sull'incudine, che sulla FO, in relativa sicurezza, evitando il sanguinamento (v.Parag.).

*La rimozione dell'incudine e la sezione del collo del martello.* Tolta la vecchia protesi, viene rimosso l'incudine e sezionato il collo del martello con la micropinza apposita, con il laser (Lesinski 1998) o con una piccola fresa diamantata. Fisch e Coll. consigliano di utilizzare la fresa diamantata per demolire il legamento timpanomalleolare anteriore ossificato. L'ossificazione del legamento anteriore è, secondo Fisch e Coll., una causa di fissità malleolare spesso misconosciuta e la semplice sezione con la micropinza del collo del martello, non interrompendo la continuità del legamento, può portare dopo poco tempo, ad una nuova fissità. (Fig.13)

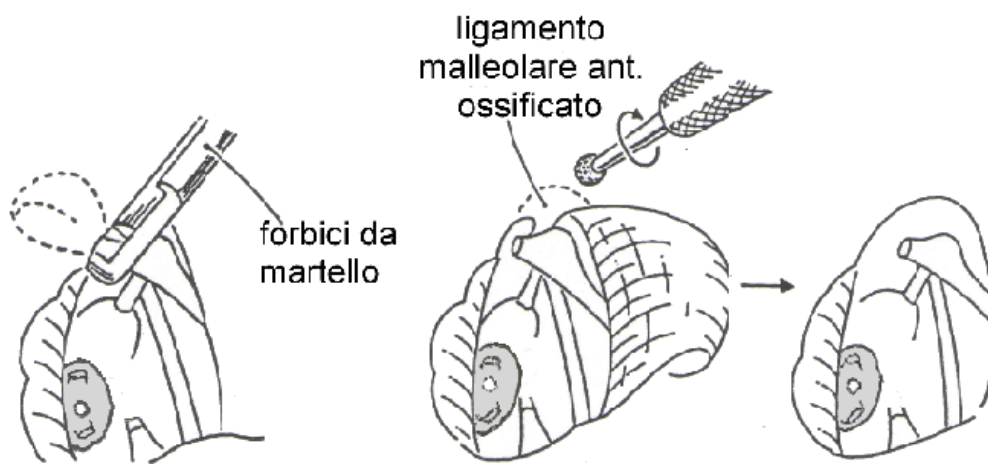


Fig.13: La sezione del collo del martello e la demolizione con fresa diamantata della cornice timpanica e del legamento timpanomalleolare anteriore (modificata da Fisch 2001)

Per un buon risultato funzionale è necessario che il martello recuperi la motilità e che sia stabile. Il tendine del muscolo tensore è il principale punto di stabilizzazione. Il suo attacco evita lo spostamento laterale ed anteriore del manico nella retrazione cicatriziale postoperatoria.

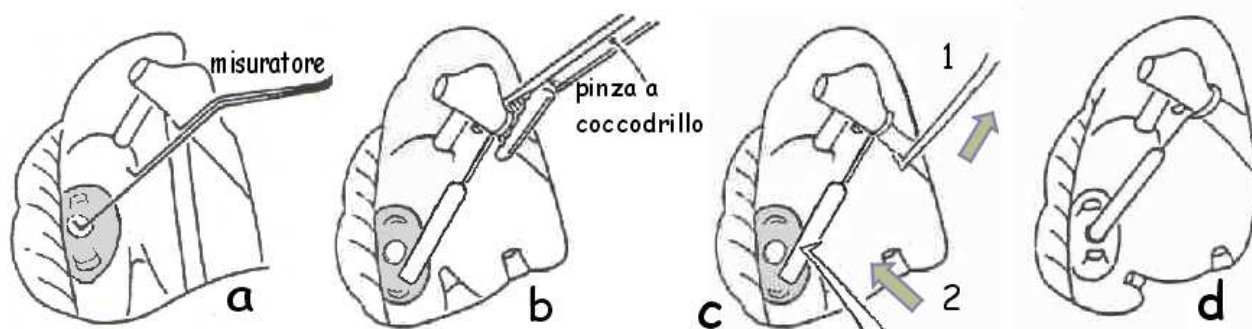


Fig.14: a) La misura tra superficie inferiore del manico del martello ed il foro platinare, b) l'anello della protesi viene fissato al manubrio in vicinanza della piccola apofisi, c) con un microuncino (1) viene sollevato il manubrio mentre con l'altra mano (2) viene spinto il pistone nel foro platinare, d) il pistone correttamente sistemato.

*La misura della protesi ed il suo posizionamento.* La lunghezza del pistone (escluso l'anello) deve corrispondere alla distanza tra la superficie inferiore del manico (in prossimità della piccola apofisi) e la platina, più 0,2-0,5 mm per lo spessore della platina e la sporgenza del pistone nel vestibolo labirintico.

La manovra di posizionamento è eseguita in due tempi. In un primo tempo l'anello del pistone è sistemato e fermato con la micropinza apposta sul manico del martello. Successivamente il pistone è sistemato nel foro platinare utilizzando le due mani, stirando lateralmente il manico (ed il tendine del muscolo tensore) con un microuncino curvo, con una mano e spingendo il pistone nel foro con un altro microuncino con l'altra mano (Fig.14 c). L'anello del pistone deve essere fermato in vicinanza della piccola apofisi, per evitare le ampie vibrazioni della parte distale del manico del martello (Fig.14).

*Le protesi impiegate* sono in genere quelle della stapedotomia, ma di lunghezza maggiore. La distanza tra la superficie inferiore del manubrio del martello ed il foro platinare è di 5.5-6 mm., quindi il pistone deve misurare 5.75-6.25 mm. Comunemente sono impiegati pistoni di teflon o di titanio e teflon di 7-8 mm. di lunghezza, sezionati alla misura adeguata. La posizione definitiva del pistone non è perpendicolare al foro platinare, ma obliqua e non consente un movimento ottimale, favorendone la dislocazione sia a livello platinare, che sul manubrio.

L'angolazione del pistone nella malleo-stapedoplastica è la causa principale dei peggiori risultati acustici, rispetto alla stapedioplastica classica (incudo-stapedoplastica). Nella stapedioplastica il trasferimento dell'energia è unidirezionale, diretto lungo il maggior asse del pistone stesso e completamente efficace per la trasmissione del suono. Nella malleo-stapedoplastica, l'angolazione del pistone rispetto alla platina, comporta sia una forza diretta lungo il maggior asse del pistone, efficace per la trasmissione del suono (Fig.15°), sia una forza laterale addizionale inefficace per la trasmissione acustica (Fig.15b).

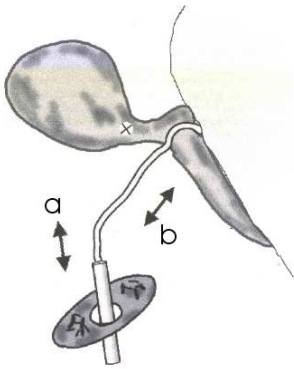


Fig.15: Posizione del martello e del foro platinare ed angolazione della protesi.

Per ridurre i problemi dovuti all'angolazione della protesi sono indicati alcuni accorgimenti tecnici: a) è necessario ridurre al minimo l'angolazione della protesi praticando il foro platinare nella parte centrale della platina, invece che nella parte posteriore, b) l'ancoraggio del pistone al martello deve essere estremamente stabile per evitarne la dislocazione e favorire la trasmissione della vibrazione. Una protesi instabile sul martello porta al prevalere del movimento laterale inefficace per la trasmissione del suono, rispetto al movimento lungo il maggior asse del pistone verso il vestibolo. Schuknecht ha sottolineato, per primo, l'importanza di avvolgere l'anello della protesi attorno al martello come una sciarpa ("wraparound") (Schuknecht 1986)(Fig.16). Huttenbrink consiglia di fissare l'anello della protesi al martello con cemento (Huttenbrink 2003). Il pistone ideale deve avere una curvatura rigida del manico).

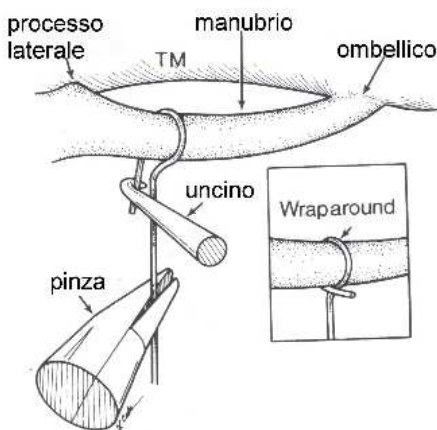


Fig.16: Posizionamento della protesi con anello "avvolto" intorno al martello

**Chiusura del foro platinare.** Come nella stapedotomia classica, il foro platinare è sigillato con cura per evitare la fistola perilinfatica, con piccoli frammenti di connettivo e/o con coaguli di sangue e/o con colla di fibrina. Il grasso è controindicato per la possibile formazione di granulomi (Fig.17)

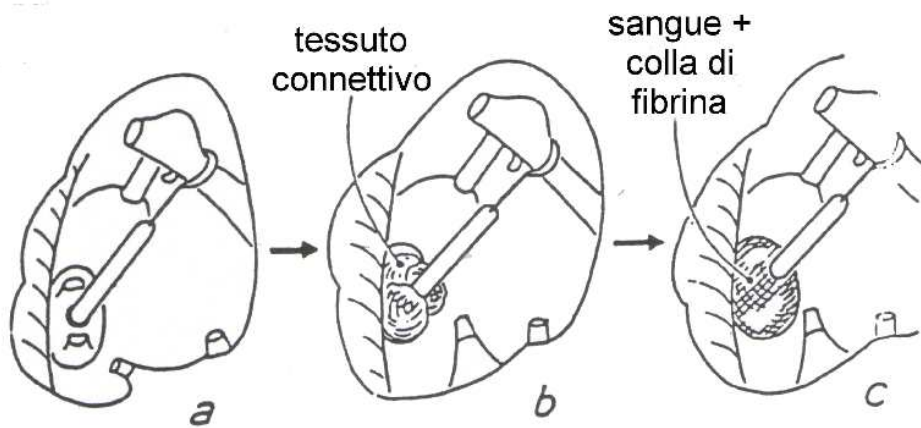


Fig.17: Chiusura del foro platinare con connettivo (b), con coagulo e colla di fibrina (c). (mod. da Fisch e Coll. 2001)

*La riabilitazione della FO.* Nelle RS dopo 1° interventi di stapedectomia totale la FO è spesso occupata da tessuto fibroso cicatriziale, che ne altera i rapporti anatomici (par.prec.). La tecnica di RS prevede: a) la rimozione completa del tessuto fibroso presente nella fossa ovale, b) l'identificazione dei bordi della FO e della neomembrana connettivale di chiusura della FO, e c) la larga apertura della neomembrana stessa.

Lesinski pratica un foro di 1mm nella neomembrana, (quindi una nuova apertura subtotale della FO), impiegando un laser CO<sub>2</sub> a bassa intensità fino a visualizzare con chiarezza, la perilinfia ed il vestibolo labirintico (Lesinski 1998).

*L'interposizione di un nuovo innesto.* La larga apertura della FO è chiusa con un nuovo innesto di pericondrio del trago (2x3mm). Il pericondrio è preferito perché è un supporto più resistente di altri connettivi (come la vena) alla pressione della protesi ed alla sua penetrazione nel vestibolo. L'innesto di pericondrio è posizionato ed adeguatamente depresso al centro della FO (Fig.19).

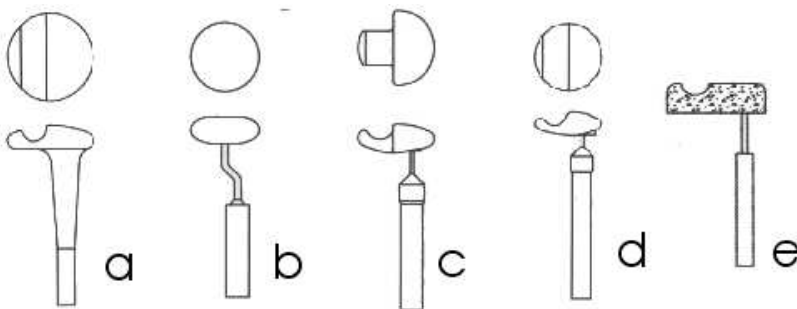


Fig.18: Alcune protesi per malleo-stapedoplastica: a) in hydroxylapatite con collo rigido, b) hydroxylapatite e titanio con collo rigido e/o malleabile, c) protesi di Lesinky, 8mm, hydroxylapatite /FLEX H/A & titanio (Xomed), d) protesi di Causse, 9 mm, hydroxylapatite /FLEX H/A & titanio (Xomed), e) protesi con collo di platino, pistone di polytetrafluorethylene e piatto di calcium hydroxylapatite (Audio).

*L'interposizione della protesi.* La protesi è interposta tra l'innesto di pericondrio ed il manubrio del martello. Le protesi utilizzate sono TORP modificati in idrossiapatite e teflon od in idrossiapatite e titanio od integralmente in titanio, con un piede per l'adattamento all'innesto, un piatto con una incisione adatta all'appoggio del manubrio ed un collo inclinato in modo da raccordare la FO con la posizione del martello (Fig.18).

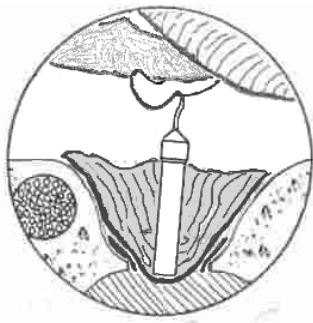


Fig.19: Apertura ampia della vecchia neomembrana (1 mm), nuovo innesto (pericondrio del trago) di chiusura della FO, protesi per malleostapedoplastica in idrossialpatite e titanio.

Il piede è sezionato alla misura indicata (misura della distanza tra innesto e superficie inferiore del manubrio) e posizionato al centro dell'innesto di pericondrio, mentre il piatto è inserito con la sua incisura al di sotto del manubrio. Per questa manovra vengono usate le due mani: con un microuncino retto viene stirato lateralmente il manubrio, mentre con una micropunta viene posizionato il piatto della protesi ed adattata l'incisura al manubrio del martello. Per valutare il corretto posizionamento è utile osservare il movimento riflesso della finestra rotonda (FR) nella manipolazione del manubrio del martello (Fig.19).

**b) L'erosione della lunga apofisi dell'incudine**

Viene riparata comunemente impiegando due tecniche diverse a seconda della lunghezza della lunga apofisi residua e dei suoi rapporti con il canale del n. faciale e la FO.

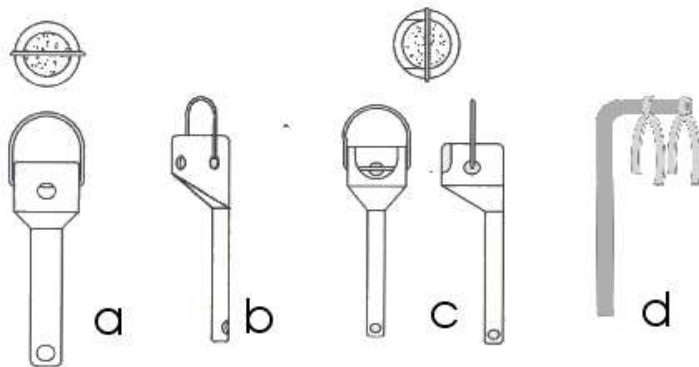


Fig.20: a) Pistone di Robinson, b) Pistone di Robinson-Moon, c) Pistone di Robinson-Moon-Lippy per l'erosione della lunga apofisi, d) Pistone in titanio con clip di fissaggio.

*Se la lunga apofisi è sufficientemente lunga* (almeno 1 mm oltre il canale del nervo faciale) è indicata la conservazione dell'ossicino e l'impiego di protesi adeguate come il pistone di Robinson-Moon-Lippy, che modifica il pistone di Robinson con una apertura laterale del cestello per l'inserimento del moncone cariato dell'ossicino (Fig.20). Lesinski, nelle RS dopo 1° interventi di stapedectomia subtotale, con FO chiusa da una neomembrana connettivale, pratica una larga apertura della neomembrana (0,8-1mm), che chiude con un piccolo innesto di pericondrio del trago e posiziona tra questo e la lunga apofisi residua il pistone di Robinson-Moon-Lippy (Fig.21).

*Se l'incudine residua è corta* (meno di 1mm oltre canale del nervo faciale), o troppo sottile distalmente per l'erosione, non può essere utilizzata per la nuova protesizzazione. In tal caso la soluzione tecnica comunemente utilizzata è la "malleo-stapedoplastica" (o la "malleo-stapedotomia") descritta in precedenza.

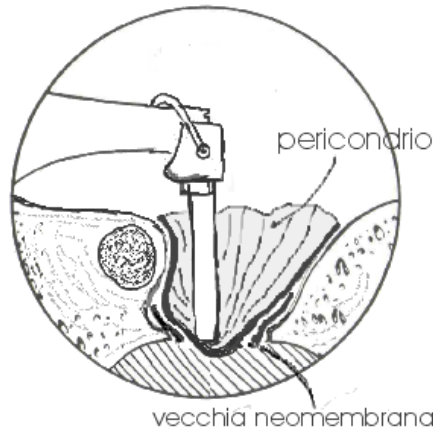


Fig.21: Apertura ampia della vecchia neomembrana (0,8-1mm), nuovo innesto di pericondrio del trago, pistone di Robinson-Moon-Lippy su incudine cariato.

*L'impiego di cemento osseo per la ricostruzione della lunga apofisi dell'incudine nella lunghezza sufficiente al posizionamento della protesi, può rappresentare una alternativa alla sua rimozione. I cementi sono utilizzati nella ossiculoplastica per la ricostruzione della disgiunzione incudo-stapediale (Tange 1996, Feghali e Coll. 1998). Nella erosione della lunga apofisi dell'incudine i cementi sono stati impiegati per aumentare lo spessore e la resistenza della lunga apofisi parzialmente erosa e sottile, e per incrementare di poco la sua lunghezza (Tange 1996). Comunemente sono utilizzati i cementi vetroionomerici a polimerizzazione chimica. Noi abbiamo l'esperienza della utilizzazione di un cemento monocomponente fotopolimerizzabile, che alla buona azione adesiva, unisce i vantaggi della facile applicabilità e maneggevolezza (Bruschini e coll. 2005) (Fig.22).*



Fig.22: Ricostruzione della lunga apofisi dell'incudine con cemento e posizionamento di un nuovo pistone

### ***c) La dislocazione dell'incudine***

E' diagnosticata osservando la malposizione dell'ossicino ruotato medialmente. Alla manipolazione del martello non corrisponde il movimento reciproco dell'incudine dislocata. La RS prevede la rimozione della vecchia protesi, la rimozione dell'incudine dislocata e la ricostruzione secondo la tecnica di malleo-stapedoplastica (o di malleo-stapedotomia) descritta in precedenza. Una valutazione intraoperatoria, correlata alla audiometria è indicata nella dislocazione parziale (sublussazione), tenendo sempre conto dei buoni risultati funzionali che sono ottenuti con la rimozione dell'ossicino e la malleo-stapedoplastica (Lesinski 1998).

### ***d) Il malfunzionamento della protesi***

Se il martello e l'incudine sono integri e mobili, la causa della sordità è il malfunzionamento della protesi (migrazione-dislocazione della protesi dalla FO e/o dall'incudine, ipomotilità - fissità).

Se la dislocazione della protesi dall'incudine è facilmente diagnosticata con la sola ispezione della catena ossiculare, la dislocazione dalla FO, la fissità o la ipomobilità sono difficilmente verificabili, quando la FO è obliterata da tessuto fibroso cicatriziale.

In tutte queste condizioni, la tecnica di RS è analoga al 1° intervento di stapedotomia o di stapedectomia subtotala, con le maggiori difficoltà dovute agli esiti cicatriziali che interessano la protesi e la FO. La rimozione della vecchia protesi può comportare difficoltà e rischi di danno labirintico (v. paragrafi precedenti).

*Nelle RS dopo 1° interventi di stapedotomia*, prima di estrarre il pistone dal foro platinare, come già detto in precedenza, è necessario liberarlo dalle aderenze cicatriziali, per evitare il trauma labirintico (effetto "tappo di champagne"). La lunghezza del nuovo pistone deve essere misurata accuratamente per evitare ulteriori migrazioni di un pistone troppo corto. Fisch ha stabilito che un pistone di lunghezza ottimale, in relazione alla dinamica del sistema timpano-ossiculare (spostamenti massimali nella compensazione), debba sporgere nel vestibolo di 0,5 mm. Lesinki suggerisce di tagliare il pistone ad una lunghezza superiore di 0,25 mm della distanza tra la superficie inferiore dell'incudine e la platina, in modo che il pistone sporga nel vestibolo 0,1-0,2mm (Lesinki 1998).

*Nelle RS dopo 1° interventi di stapedectomia subtotala*, la FO è spesso occupata da tessuto fibroso cicatriziale, che altera i rapporti anatomici e coinvolge la protesi. In queste RS è necessario rimuovere la protesi dall'incudine e dalla FO, rimuovere il tessuto fibroso cicatriziale fino ad identificare la vecchia neomembrana di chiusura della FO, identificare i bordi della FO e praticare una larga apertura della neomembrana (1mm), che consente la visione diretta della perilinfa e del vestibolo labirintico sottostante. La *ricostruzione*, come nei 1° interventi di stapedectomia subtotala, viene effettuata interponendo una nuova neomembrana (piccolo innesto di pericondrio del trago) ed una nuova protesi (pistone di Robinson, tubetto di Shea). L'impiego di laser otologici ha una indicazione specifica in questi interventi per la ablazione del tessuto fibroso cicatriziale (Lesinki 1998).

Una alternativa a questa tecnica che noi utilizziamo nei casi in cui si identifichi una neomembrana in posizione corretta rispetto ai bordi della FO ed al labirinto vestibolare, è la *stapedotomia* con sistemazione di un pistone in un foro praticato con una micropunta nel centro della vecchia neomembrana. Il foro è chiuso con coagulo e/o connettivo come nella stapedotomia classica. Questa tecnica espone il labirinto ad un trauma minore. Al contrario, la semplice sostituzione della vecchia protesi con una nuova (pistone di Robinson o tubetto di Shea), posizionata tra l'incudine e la vecchia neomembrana, può comportare con facilità una nuova dislocazione della protesi e la fistola perilinfatica per il decubito della protesi sulla vecchia neomembrana.

#### *La fistola perilinfatica della FO*

Come già detto, presenta cause diverse nella stapedotomia e nella stapedectomia subtotala. La diagnosi clinica è complessa, basata principalmente sulla presenza dei sintomi otologici e vestibolari della labirintite sierosa. La tecnica di RS è analoga a quella descritta per il malfunzionamento della protesi.

*Dopo 1° interventi di stapedotomia*: rimozione della vecchia protesi, posizionamento di un nuovo pistone di lunghezza adeguata, chiusura del foro platinare intorno al pistone con connettivo e/o coagulo di sangue.

*Dopo 1° interventi di stapedectomia subtotala*: rimozione della vecchia protesi, rimozione del tessuto fibroso cicatriziale fino ad identificare la vecchia neomembrana di chiusura della FO, larga apertura della neomembrana (1mm), ricostruzione con piccolo innesto di pericondrio del trago e nuova protesi (tubetto di teflon, pistone di Robinson od altro in relazione alle condizioni dell'incudine).

Alcuni accorgimenti debbono tuttavia essere ben considerati: 1) la manipolazione della protesi e/o della neomembrana della FO deve essere limitata ed effettuata con molta accuratezza, perché il paziente con una fistola labirintica ed una labirintite sierosa ha un orecchio interno estremamente fragile, 2) la sede della fistola deve essere identificata con precisione con l'ispezione della FO a

forte ingrandimento microscopico, 3) l'ausilio del laser, per vaporizzare il tessuto fibroso che occupa la FO, è rilevante. La vaporizzazione del tessuto fibroso deve iniziare a distanza dalla sede della fistola e procedere dalla periferia verso la probabile sede della fistola, assottigliando gradualmente il tessuto fibroso e la vecchia neomembrana. La neomembrana viene assottigliata fino ad assumere un colore "blu translucido", 4) il centro della neomembrana così assottigliata viene vaporizzato, creando un foro di 0,8-1mm. La FO viene di nuovo chiusa con un innesto di pericondrio del trago sul quale si applica la nuova protesi (Lesinski 1998).

## ***Imaging***

L'esecuzione di indagini radiologiche preoperatorie non è generalmente praticata nella otosclerosi, anche se la TC ad alta risoluzione è in grado di valutare la presenza di eventuali alterazioni dell'orecchio interno, che possono favorire la comparsa di complicanze intraoperatorie (malformazioni dell'orecchio interno che mettono in anomala comunicazione gli spazi subaracnoidei e quelli perilinfatici).

Nella RS la TC è in grado di rilevare la posizione della protesi, i suoi rapporti con il vestibolo labirintico e la presenza di bolle aeree intravestibolari, espressione di un pneumolabirinto (segno indiretto di una fistola perilinfatica) (Rangheard e Coll. 2001). La sua esecuzione è indicata principalmente in presenza di segni di labirintizzazione acuta (Mann e Coll. 1996). Se i reperti TC non sono dirimenti, la Risonanza Magnetica può dare un contributo ulteriore. La RM può rilevare i segni dell'emorragia intralabirintica e della labirintite sierosa: segnale iperintenso nella labirintite (nelle sequenze T2 pesate), segnale iperintenso nella emorragia labirintica (nelle sequenze T1 pesate). Con la RM risultano ben visualizzabili anche il granuloma di riparazione, che protrude all'interno del vestibolo. In questi casi si apprezza un segnale di minus intralabirintico (nelle sequenze T2 pesate). Dopo la somministrazione del mezzo di contrasto l'area di minus presenta un enhancement di segnale (nelle sequenze T1 pesate) (Rangheard e Coll. 2001).

## ***Utilizzo del laser***

Ad oggi negli Stati Uniti, per la chirurgia otologica, sono stati approvati 4 tipi di laser dalla Food and Drug Administration (FDA). Due laser nello spettro della luce visibile, il laser Argon ( $\lambda$ -514 nm) ed il laser KTP ( $\lambda$ -532 nm), e due nello spettro degli infrarossi, il laser a CO<sub>2</sub> ( $\lambda$ -10600 nm) ed il laser Yag-erbium ( $\lambda$ -2916 nm). Il laser ad Argon ed il laser KTP (Potassio-Titanil-Fosfato) hanno caratteristiche fisiche ed applicative simili. Il raggio, a luce verde, visibile, è trasmesso da fibre ottiche ed assorbito massimamente dal colore complementare rosso (vasi, sangue). La platina (bianca) assorbe circa la metà dell'energia, mentre l'altra metà è trasmessa alla perilinfa e al vestibolo. Questa non altera la perilinfa, che assorbe poca energia, ma può danneggiare i vasi ed il neuroepitelio, se la potenza del raggio è elevata. Per minimizzare i rischi di danno labirintico Gherini, Horn e Causse hanno utilizzato il laser ad Argon con un manipolo con punta ruotata a 14° gradi (Endo-otoprobe®), in modo da non orientare il raggio direttamente sulla platina e le sottostanti strutture vestibolari (Gherini e Coll. 1993). I raggi laser CO<sub>2</sub> ed Yag-erbium per l'elevata lunghezza d'onda, vengono assorbiti dal vetro e dal quarzo e non possono essere trasmessi da fibre ottiche, ma solo da ottiche schermate in tubi metallici, collegate al microscopio chirurgico. Il raggio laser non visibile, necessita di un raggio guida, che non è sempre coassiale. Ambedue sono ottimamente assorbiti nel punto di impatto (la platina), con scarsi effetti di trasmissione o dispersione, ma pongono un altro problema, il riscaldamento della perilinfa (circa 9° C). Tale effetto viene in parte ridotto con l'uso del raggio pulsato (spot di microsecondi) anche se tale modalità determina uno shock acustico di rilievo (135 dB SPL, massimale per il laser Yag-erbium; vedi capitolo tecnico). Il laser Yag-erbium è utilizzato nella chirurgia della otosclerosi (Fisch e Coll.

2001, Keck e Coll. 2002), ma i laser ad argon ed a CO<sub>2</sub> hanno ad oggi una maggiore diffusione (Han e Coll. 1997, De La Cruz e Fayad 2000, Lippy e Coll. 2003, Lesinski 2003).

Nella RS l'impiego del laser è particolarmente indicato per la presenza degli esiti fibroso-cicatriziali dei precedenti interventi. Il laser consente di vaporizzare la fibrosi, riducendo al minimo il trauma ed il sanguinamento. Il laser è utilizzato per vaporizzare il tessuto fibroso che sigilla il foro platinare ed aderisce al pistone e/o le aderenze cicatriziali tra la vecchia protesi e l'incudine e/o le aderenze anomale tra gli ossicini, la cassa timpanica e la MT. L'applicazione di maggiore utilità è comunque la vaporizzazione del tessuto fibroso che occupa la fossa ovale e che, nei vecchi esiti di stapedectomia subtotala, altera i rapporti anatomici della FO, rendendo difficile l'identificazione dei bordi della FO, la valutazione della posizione della vecchia neomembrana ed il controllo del funzionamento della protesi stessa. In questi casi la manipolazione della vecchia protesi e la sua estrazione possono determinare traumi irreparabili dell'orecchio interno, per le aderenze della vecchia neomembrana al vestibolo labirintico. Lesinky, tra i più convinti fautori dell'utilità del laser nella RS (laser CO<sub>2</sub>), ne elenca i vantaggi principali nella esecuzione dell'intervento sottolineando: *a) la possibilità di una migliore diagnosi della causa della sordità* che consegue alla precisa identificazione dei rapporti anatomici della FO (vaporizzazione della fibrosi della fossa ovale, identificazione dei bordi della FO, identificazione della sede della eventuale fistola labirintica, identificazione della vecchia neomembrana e del suo contatto con il vestibolo labirintico), *b) la riduzione del trauma dell'orecchio interno* (la vaporizzazione del tessuto fibroso della FO con parametri di energia adeguati che evitano l'effetti di riscaldamento della perilinfa, consente di rimuovere la vecchia neomembrana e la vecchia protesi evitando il trauma della manipolazione), *c) la migliore stabilizzazione della nuova protesi* (la vaporizzazione della fibrosi della FO e la creazione di una larga apertura al centro della vecchia neomembrana (0,8-1mm) consentono di riposizionare una nuova neomembrana (pericondrio del trago) ed un nuovo pistone al centro della FO, evitando nuove migrazioni della protesi) (Lesinski 2003).

### **Risultati funzionali**

Le casistiche maggiori pubblicate negli ultimi 10 anni indicano che la RS consente di ottenere la chiusura del gap VO-VA o la sua riduzione entro i 10 dB nel 17-84% degli operati o la riduzione del gap entro i 20 dB nel 60-94%, o la riduzione del gap entro i 30 dB nel 77-96%. Una caduta della VO con una perdita acustica neurosensoriale è rilevata nel 1-14% dei casi operati ed i casi di "dead ear" ammontano allo 0,2-4%. Tra queste casistiche, le più recenti riportano risultati sensibilmente migliori sia riguardo al gap residuo postoperatorio che ai casi di ipoacusia neurosensoriale o di "dead ear", contenuti nello 0-1,4%. De La Cruz e Fayad, pur indicando una perdita della VO postoperatoria di 10 dB nel 7,7% degli operati, non rilevano una perdita neurosensoriale statisticamente significativa nelle RS, rispetto ai 1° interventi di stapedoplastica (De La Cruz e Fayad 2000). Lesinsky rileva una perdita della VO postoperatoria rispetto alla preoperatoria di 10-30 dB in circa l'1% delle RS, mentre il 3% presenta una perdita della VO postoperatoria di 15 dB limitata soltanto ai 4kHz (De La Cruz e Fayad 2000, Lesinski 2003). Come si vede, i risultati di queste ultime casistiche di RS sono assimilabili a quelli che si ottengono comunemente con i 1° interventi di stapedoplastica (Tab.2).

Tab. 2: Risultati funzionali

Autori (anno)	Gap residuo			Ipoacusia neurosensoriale (dB) %	Dead ear %
	0-10 dB-%	11-20 dB-%	<30 dB-%		

Cokkser e Coll. (1994)	17	60	77	14	4
Silverstein e Coll. (1994)	47	62		10	4
Glasscock e Coll. (1987)	68				2,7
Han e Coll. (1997)	45,6	82,4	92,9	4,1	1,3
Lesinski (1998)					
IS*+MS*	73	92	96	(10-30) 1	0
IS	84	94			
MS	37	83			
De La Cruz e Fayad (2000)	59,8	77,5	89	(10dB) 7,7	1,4
Fisch e Coll. (2001)					
IS*+MS**	52,1	80,2	92,8	3	0
MS	59	84	91		
Lippy e Coll. (2003)	71	86,3		<3	0,2
Betsch e Coll. (2003)	45	70	93	9	

\*MS:malleostapedotomia, \*IS:incudostapedotomia.

I risultati della RS sono generalmente migliori se *il martello e l'incudine sono mobili ed anatomicamente normali*. In questi casi la protesi è posizionata classicamente tra l'incudine e la FO e la RS è una *incudo-stapedoplastica (od una incudo-stapedotomia IS\*)* (Hammerschlag e Coll. 1998, Lesinski 1998). De La Cruz e Fayad rilevano risultati funzionali significativamente migliori nei casi in cui l'incudine è normale rispetto a quelli in cui l'incudine è erosa ed inutilizzabile nei quali la protesi è posizionata tra il manico del martello e la FO. In questi ultimi casi la RS può essere definita *malleostapedoplastica (MS\*, o malleostapedotomia)*. Secondo Fisch e Coll. tuttavia i risultati funzionali della malleostapedoplastica eseguita nei casi di fissità del martello e/o dell'incudine o di incudine inutilizzabile, sono sovrapponibili a quelli della incudo-stapedoplastica (Fisch e Coll. 2001) (Tab.2).

L'utilità dell'impiego dei laser otologici (CO<sub>2</sub>, KTP, Argon) e la loro influenza sui risultati funzionali è stata oggetto di numerose valutazioni. Alcune casistiche riportano risultati funzionali significativamente migliori nelle RS operate con laser rispetto a quelle operate con tecnica tradizionale (Silverstein e Coll. 1994, Haberkamp e Coll. 1996, Wiet e Coll. 1997). Tali differenze non sono state confermate nell'analisi di casistiche più recenti (Han e Coll. 1997, De La Cruz e Fayad 2000). Tuttavia, anche se una conferma statistica è controversa per la difficoltà di confrontare i risultati di diverse casistiche, è opinione comune che l'impiego del laser renda più facile e quindi più sicura la chirurgia di RS (Wiet e Coll. 1997, Han e Coll. 1997, Lesinski 2003, Lippy e Coll. 2003, Meyer e Lambert 2004).

*Il numero di RS effettuate* è considerato in genere un fattore negativo per il successo funzionale. Nella casistica di Lippy e Coll. i casi di successo funzionale delle 1° RS, pari al 71,4%, si riducono al 65% nelle 2° RS ed al 57% ed al 37,5% rispettivamente, nelle 3° e 4° RS (Lippy e Coll. 2003). I dati di Fisch, relativi ad un numero minore di pazienti (82), confermano tale tendenza peggiorativa con l'aumentare del numero di RS. Dopo la 1° RS la chiusura del gap entro i 20 dB è ottenuta nell'84% dei casi, mentre dopo la 2° e la 3° RS tale risultato funzionale è ottenuto rispettivamente nel 63% e nel 50% dei casi (Fisch e Coll. 2001). Una riduzione simile è riportata anche da De La Cruz e Fayad, che tuttavia non rilevano differenze statisticamente significative tra i gruppi di 1° RS ed i gruppi di 2° o 3° RS, né riguardo ai casi di successo funzionale, né ai casi di perdita neurosensoriale grave (De La Cruz e Fayad 2000). Secondo Lesinsky l'impiego del Laser consente di ottenere buoni risultati funzionali senza incrementare i casi di perdita acustica neurosensoriale, anche nelle 2° e 3° RS, purchè le precedenti RS siano state effettuate con tecnica chirurgica tradizionale non laser (Lesinski 2003).

## Bibliografia

- Althaus S. Perilymph fistulas. *Laryngoscope* 1981; 91: 538-562.
- American Academy of Otolaryngology - Head and Neck Surgery - Committee on Hearing and Equilibrium Guidelines for the evaluation of treatment of conductive hearing loss. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1995; 113: 186-187.
- Betsch C, Ayache D, Decat M, et al. Les Reinterventions dans la chirurgie de l'otospongiose: a propos de 73 cases. *J Otolaryngol* 2003; 1: 38-47.
- Bruschini L, Dallan I, Gabriele S, Gabriele M, Bruschini P. Un nuovo cemento composito fotopolimerizzabile per la ricostruzione della disgiunzione incudo-stapediale. *Acta Otorhinolaryngol. Ital.*(in pubblicazione)
- Cokkeser Y, Naguib M, Aristegui M, et al. Revision Stapes Surgery: A critical Evaluation. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1994; 111: 473-477.
- De La Cruz A, Fayad JN. Revision Stapedectomy. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2000; 123: 728-732.
- Feghali JG, Barrs DS, Beatty CW, et al. Bone cement reconstruction of the ossicular chain: a preliminary report. *Laryngoscope* 1998; 108: 829-836.
- Fisch U, Acar GO, Huber AM. Malleostapedotomy in Revision Surgery for Otosclerosis. *Otol Neurotol* 2001; 22: 776-785.
- Fisch U, Ruedi L. Late results of stapedectomy in 159 cases of otosclerosis. *Pract Otorhinolaryngol (Basel)* 1968; 30: 325-331.
- Gherini S, Horn KL, Causse JP, et al. Fiberoptic argon laser stapedectomy: is it safe? *Am J Otol* 1993; 14: 283-289.
- Glasscock ME, McKennan KX, Levine SC. Revision stapedectomy Surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1987; 96: 141-148.
- Glasscock ME. The Stapes gusher. *Arch otolaryngol* 1973; 98:82-91.
- Haberkamp TJ, Harvey SA, Khafagy Y. Revision stapedectomy with and without the CO<sub>2</sub> laser: an analysis of results. *Am J Otol* 1996; 17: 225-229.
- Hammerschlag PE, Fishman A, Scheer AA. A review of 308 cases of revision stapedectomy. *Laryngoscope* 1998; 108: 1794-1800.
- Han WW, Incesulu A, McKenna MJ, et al. Revision Stapedectomy: Intraoperative Findings, Results, and Review of the Literature. *Laryngoscope* 1997; 107: 1185-1192.
- Hohmann A. Inner ear reactions to stapes surgery (animal experiments). In: *Otosclerosis*. Schuknecht HF (ed). Boston, Little brown & co. 1962; 305-317.
- Kaufman RS, Schuknecht HF. Reparative granuloma following stapedectomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1967; 76: 1008-1017.
- Keck T, Wiebe M, Rettinger G, et al. Safety of the erbium:yttrium-aluminium-garnet laser in stapes surgery in otosclerosis. *Otol Neurotol* 2002; 23: 21-24.
- Lesinski SG. Causes of conductive hearing loss after stapedectomy or stapedotomy: a prospective study of 279 consecutive surgical revisions. *Otol Neurotol* 2002; 23: 281-288.
- Lesinski SG. Revision Stapedectomy. *Curr Opin Otolaryngol Head neck Surg* 2003; 11: 347-354.
- Lesinski SG. Revision surgery for otosclerosis-1998 perspective. *Oper Tech Otolaryngol Head Neck Surg* 1998; 9: 72-81.
- Linthicum F. Histologic evidence of the cause of failure in stapes surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1971; 80: 67-77.
- Lippy HW, Battista RA, Berenholz L, et al. Twenty-year review of Revision Stapedectomy. *Otol Neurotol* 2003; 24: 560-566.

- Lippy WH, Wingate J, Burkey JM, et al. Stapedectomy Revision in Elderly Patients. *Laryngoscope* 2002; 112: 1100-1103.
- Mann WJ, Amedee RG, Fuerst G, et al. Hearing loss as a complication of stapes surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1996; 115: 324-328.
- Meyer TA, Lambert PR. Primary and Revision Stapedectomy in elderly patients. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2004; 12: 387-392.
- Pedersen CB. Revision Surgery in Otosclerosis: an investigation of the factors which influence the hearing result. *Clin Otolaryngol* 1996; 21: 385-388.
- Rangheard AS, Marsot-Dupuch K, Mark AS, Meyer B, Tubiana JM. Postoperative complications in Otospongiosis: Usefulness of MR Imaging. *Am J Neuroradiol* 2001; 22: 1171-1178.
- Seicshnaydre MA, Sismanis A, Hughes GB. Update of reparative granuloma: survey of the American Otological society and the American Neurotology Society. *Am J Otol* 1994; 15 (2): 155-160.
- Silverstein H, Bendet E, Rosenberg S, et al. Revision stapes surgery with and without laser: a comparison. *Laryngoscope* 1994; 104: 1431-1438.
- Tange RA. Repair of the ossicular chain with an ionomer cement in cases of an inadequate Incus after prior stapes surgery for otosclerosis. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 1996; 253: 313-315.
- Wiet RJ, Kubek DC, Lemberg P, et al. A meta-analysis review of revision stapes surgery with argon laser: effectiveness and safety. *Am J Otol* 1997; 18: 166-171.