

CHIRURGIE DE L'OTOSPONGIOSE

À propos de 227 cas

Introduction de la platinotomie Laser CO₂

E. LESCANNE, A. ROBIER, C. SOIN, A. MANCEAU, A. BENLYAZID, P. BEUTTER

Service ORL et Chirurgie Cervico-Faciale (Pr Beutter), Hôpital Bretonneau, CHU de Tours, 2 boulevard Tonnelé, 37044 Tours Cedex

RÉSUMÉ

Objectifs. — Evaluer, dans la chirurgie de l'otospongiose, l'influence de la taille de l'ouverture de la platine et montrer l'intérêt de l'utilisation du laser CO₂.

Patients et Méthode — 227 interventions concernant 190 patients opérés d'otospongiose-otosclérose ont été colligées entre 1986 et 1995. L'audiogramme et les données sémiologiques ont été analysés en pré et postopératoire permettant la comparaison des techniques utilisées : 140 platinectomies, 87 platinotomies de Fisch dont 35 réalisées à la tréphine et 52 au laser CO₂.

Résultats. — Fermeture du Rinne (≤ 10 dB) obtenu dans 87, 92 et 97 % des platinectomies et 80, 84 et 90 % des platinotomies à 3 mois, 1 an et 3 ans (NS). Gain en conduction osseuse obtenu dans 81, 80 et 63 % des platinectomies et 87, 97 et 60 % des platinotomies selon les mêmes délais (NS).

Fermeture du Rinne (≤ 10 dB) obtenu dans 75 et 80 % des platinotomies/tréphine et 84 et 88 % des platinotomies/laser CO₂ à 3 mois, 1 an (NS). Gain en conduction osseuse obtenu dans 78 et 96 % des platinotomies/tréphine et 95 et 100 % des platinotomies/laser CO₂ selon les mêmes délais (NS).

Aucune paralysie faciale ou vertiges durables n'ont été observés. Une cophose suite à une platinectomie a été déplorée.

Conclusion. — L'efficacité semblable des platinectomie et platinotomie a été constatée sur la fermeture du Rinne pré-opératoire. L'étude de la conduction osseuse a montré la diminution du traumatisme labyrinthique par la platinotomie de Fisch. L'utilisation du laser CO₂ a permis d'accroître la fiabilité de cette technique de platinotomie.

SUMMARY : Otosclerosis Surgery: a Series of 227 Cases. Introduction of CO₂ Laser

Objectives. — To evaluate the effects of the size of the footplate opening on the hearing results in surgical treatment of otosclerosis and the use of CO₂ laser in this indication.

Patients and Methods. — 190 patients with otosclerosis underwent 227 procedures between 1986 and 1995. Hearing results and symptoms were analyzed to compare the different procedures : 140 stapedectomies, 87 Fisch's stapedotomies, 35 of them with manual perforator, 52 of them with CO₂ laser.

Results. — Air/bone gap closure within 10 dB was obtained in 87, 92 and 97 percent of stapedectomies and in 80, 84 et 90 percent of stapedotomies after 3 months, 1 and 3 years (NS). Bone conduction was improved in 81, 80 et 63 percent of stapedectomies and 87, 97, 60 percent of stapedotomies after the same time (NS).

Air/bone gap closure within 10 dB was obtained in 75 and 80 percent of manual perforator stapedotomies and in 84 and 88 percent of CO₂ laser stapedotomies after 3 months, and 1 year (NS). Bone conduction was improved in 78 and 96 percent of manual perforator stapedotomies and 95 and 100 percent of CO₂ laser stapedotomies after the same time (NS).

No facial palsy or prolonged vertigo occurred. There was one case of anacusis following a stapedectomy.

Conclusion. — Although both stapedectomy and stapedotomy produced equivalent air/bone gap closure, reduction of inner ear trauma was noted with Fisch's stapedotomy. CO₂ laser technique is a safe procedure, which optimizes the Fisch's stapedotomy.

INTRODUCTION

Le choix de la meilleure attitude chirurgicale à adopter vis-à-vis du foyer otospongieux platinaire est

une hésitation déjà séculaire. Pourtant, chaque innovation technique proposée depuis la première stapéctomie de Kessel a toujours eu le même impératif : restaurer l'audition en utilisant une technique sûre et fiable. Certaines sont célèbres : la mobilisation de l'étrier (Miot en 1890 puis Rosen en 1952), la fenestration labyrinthique (Sourdille, 1937) la stapéctomie avec restauration prothétique de l'étrier (Shea, 1958) la stapéctomie avec interposition veineuse

Reçu le 10 janvier 1998. Accepté le 5 juin 1998.

Tirés à part : E. LESCANNE, adresse ci-dessus.

E.mail : Lescanne@med.univ.tours.pr

(Causse, 1964), d'autres comme la platinotomie avec piston téflon-platine 0,4 de Fisch ont été moins décrites.

L'introduction du laser en otologie par Perkins [1], il y a bientôt vingt ans, poursuit cette volonté de performance technique et de résultats. Ainsi, depuis les années 1980 l'utilisation des lasers visibles, que sont l'Argon (514 nm) et le KTP (532 nm), se développe dans la chirurgie de l'otospongiose grâce aux atouts de cette technologie délivrant à distance son énergie aux tissus : diminution des micro-traumatismes labyrinthiques en accentuant la précision du geste. En revanche, l'utilisation du laser CO₂, le laser le plus largement utilisé en ORL et sur les plateaux techniques multidisciplinaires, reste en retrait dans cette indication. Sa courte longueur d'onde d'émission de 10,600 nm lui permet pourtant une absorption complète de l'énergie par la platine et la périlymphe de surface, ce qui lui confère des caractéristiques idéales dans cette indication [2]. La nécessité de doubler ce faisceau invisible par un laser de visée Hélium-Néon — 633 nm — fut longtemps décrite, eu égard aux risques encourus par les structures nobles de l'oreille moyenne en cas de défaut d'alignement des deux faisceaux. Cette réserve est désormais obsolète depuis l'apparition de micromanipulateurs de nouvelle génération [3].

L'étude rétrospective du traitement chirurgical de l'otospongiose au CHU de Tours a été réalisée afin d'évaluer l'influence de la taille de l'ouverture platinatoire et l'intérêt de l'utilisation du laser CO₂ dans la chirurgie de l'otospongiose. Nous avons colligé les otospongioses-otoscléroses de « première main », opérées selon les deux techniques d'ouverture du foyer otospongieux platinatoire : la platinectomie partielle ou totale avec interposition aponévrotique (piston-interposition), et la platinotomie calibrée (piston-transplatinatoire) à la Tréphine ou au Laser CO₂.

PATIENTS ET MÉTHODE

190 patients ont été opérés d'otospongiose-otosclérose entre 1986 et 1995. Parmi eux, 28 femmes et 9 hommes ont été opérés des deux oreilles ce qui a permis de colliger 227 interventions. Le sex ratio de cette population est de 130 femmes pour 60 hommes [2, 16]. Le sex ratio corrigé aux 227 interventions est de 158 femmes pour 69 hommes [2, 28]. Il y a eu 120 interventions sur oreille gauche et 107 interventions sur oreille droite. La moyenne d'âge de nos opérés est de 45 ans, avec des extrêmes de 15 à 79 ans. La répartition selon les tranches d'âge montre la plus grande fréquence de l'otospongiose avant 50 ans ; 146 patients opérés avaient moins de 50 ans, 81 patients avaient 50 ans et plus.

La technique chirurgicale utilisée a été la platinectomie partielle ou totale avec interposition aponévrotique et la platinotomie calibrée avec piston transplatinatoire selon Fisch. La voie d'abord était endaurale dans tous les cas. La platinotomie a été réalisée selon deux modes différents : à la tréphine ou au laser CO₂. Dans ce dernier cas, le laser CO₂ (MD 25 Engineering®) monté sur le microscope opératoire (LEICA® M655 focale 250 mm) était dirigé par un micromanipulateur (MicroDot® ou Unimax®). Des impacts d'1 à 2 Watt avec un spot de 150 µ, en mode superpulse étaient utilisés pour la per-

foration du foyer otospongieux platinatoire ; la crurotomie postérieure et l'hémostase de l'articulation uncudo-stapédienne étant réalisées en mode continu.

Nous avons partagé la série en deux groupes selon le type de l'intervention (fig. 1), afin de comparer le groupe 1 des 140 patients opérés par platinectomie au groupe 2 des 87 patients opérés par platinotomie en analysant l'influence sur les résultats post-opératoires de la taille de l'ouverture du foyer otospongieux platinatoire. Deux sous-groupes du groupe 2 ont été créés, le groupe 2T des 35 patients opérés par la technique de platinotomie-tréphine et le groupe 2L des 52 patients opérés par la technique de platinotomie-laser CO₂, ceci afin d'analyser sur les résultats post-opératoires l'apport de la technologie laser en chirurgie platinatoire.

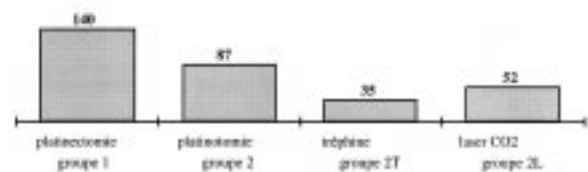


FIG. 1. — Type d'intervention selon les groupes.

Les données séméiologiques pré-opératoires et post-opératoires à 3 mois et 1 an ont été évaluées (acouphènes, signes vestibulaires, paralysie faciale, dysgueusie). L'analyse des résultats audiométriques à 3 mois et 1 an et 3 ans a permis le calcul du Rinne résiduel, du gain en conduction osseuse et des labyrinthisations. Les fréquences conversationnelles (calculées à partir de la moyenne des fréquences 500, 1 000 et 2 000 Hz) servent de base à la comparaison avec les autres séries de la littérature. Les tests du Chi 2 et *t* de Student ont été utilisés respectivement pour l'analyse des données qualitatives et quantitatives (le seuil de significativité de 0,05 a été retenu). Parmi ces 227 interventions, nous avons également étudié les échecs (révision chirurgicale et modification de la procédure opératoire).

RÉSULTATS

DONNÉES PRÉ-OPÉRATOIRES

Données séméiologiques

Les acouphènes sont présents chez 30 % (68/227) des patients lors du diagnostic d'otospongiose, avec respectivement pour les groupes 1 et 2 : 32 % (45/140) et 26 % (23/87), pour les groupes 2T et 2L : 31 % (11/35) et 23 % (12/52).

La présence de signes vestibulaires, qu'il s'agisse de vertiges ou d'instabilité, est remarquée dans 10 % des cas dans les groupes 1 et 2 (14/140 ; 9/87) ; avec une nette différence entre les groupes 2T (23 %, 8/35) et 2L (2 %, 1/52).

Données audiométriques

Les données audiométriques pré-opératoires font apparaître en général dans tous les groupes :

— un Rinne dépassant 40 dB sur les graves, proche de 30 dB sur les médiums, et inférieur à 20 dB sur les aigus (à l'exception du groupe 2T sur 4 kHz, $p > 0,05$).

— Une chute de la conduction osseuse prédominante sur les aigus, et maximale à 2 kHz marquant l'effet Carhart.

— Une conduction aérienne supérieure à 50 dB sur toutes les fréquences à l'exception du groupe 1 aux fréquences 2 et 4 kHz ($p < 0,05$).

Le pourcentage de patients ayant une conduction osseuse au dessus de 20 dB est de 50,7 % (71/140) dans le groupe 1 contre 21,8 % (19/87) dans le groupe 2.

Ce pourcentage pour une conduction osseuse comprise entre 21 et 40 dB est de 42,1 % (59/140) pour le groupe 1 et de 59,8 % (52/87) pour le groupe 2.

Pour les pertes supérieures à 41 dB, le pourcentage est de 7,2 % (10/140) dans le groupe 1 et de 18,4 % (16/87) dans le groupe 2.

La population du groupe 2 a donc des seuils de conduction osseuse et aérienne plus bas que la population du groupe 1, sans différence significative sur l'ouverture du Rinne. Il n'existe pas de différence significative entre les groupes 2T et 2L quant aux seuils de conduction et de Rinne.

DONNÉES POST-OPÉRATOIRES

A 3 mois sur 227 interventions nous avons revu 216 opérés (95 %). Nous disposons de 215 audiogrammes interprétables. A 1 an, nous avons revu 102 opérés (45 %). A 3 ans nous avons revu 45 opérés (20 %). Au sein du groupe 2, les patients revus à 3 ans ont tous été opérés par la technique tréphine.

Données séméiologiques

— à 3 mois

Les acouphènes sont présents chez 2,8 % (6/215), avec respectivement dans les groupes 1 et 2 : 1,5 % (2/134) et 4,9 % (4/81) ; dans les groupes 2T et 2L : 3,12 % (1/32) et 6,12 % (3/49) sans différence significative.

L'absence de signe vestibulaire est observée dans tous les groupes. Un cas de dysgueusie est observée dans le groupe 2L.

L'absence de paralysie ou parésie faciale est observée dans tous les groupes.

— à 1 an

Les acouphènes sont présents chez 2,9 % (3/102) des opérés, avec respectivement dans les groupes 1 et

2 : 2,8 % (2/71) et dans le groupe 2T 6,6 % (1/15), sans différence significative.

L'absence d'acouphènes post-opératoires est constatée dans le groupe 2L.

L'absence de signes vestibulaires est observée dans tous les groupes.

Un cas de dysgueusie est observée dans le groupe 2L.

L'absence de paralysie ou parésie faciale est observée dans tous les groupes.

Données audiométriques

— Rinne résiduel ≤ 10 dB (tableau I)

Nos résultats à court terme (3 mois) sur la fermeture du Rinne ≤ 10 dB aux fréquences conversationnelles sont de 87 % pour la platinectomie et 80 % pour la platinotomie avec 75 % si elle est réalisée à la tréphine, et 84 % si elle est réalisée au laser CO₂. Ils sont de 92 % à 1 an pour la platinectomie et 84 % pour la platinotomie, avec 80 % si elle est réalisée à la tréphine, et 88 % si elle est réalisée au laser CO₂. A 3 ans ces résultats sont de 97 % avec la platinectomie et de 90 % avec la platinotomie.

— Conduction osseuse (tableau II)

La différence des seuils de conduction osseuse post-opératoires et pré-opératoires a permis d'exprimer les résultats soit en gain pour les valeurs positives, soit en labyrinthisation pour les valeurs négatives.

Gain à court terme (3 mois)

Le gain en conduction osseuse sur les fréquences conversationnelles est observé dans 81 % des platinectomies et 87 % des platinotomies. La tréphine obtient 78 % de gains, le laser CO₂ 95 %. Sur les aigus à 4 000 Hz, la différence entre platinectomie (61 % de gain) et platinotomie (88 % de gain) est significative, tout comme entre tréphine (81 % de gain) et laser CO₂ (92 % de gain). Sur les graves à 250 Hz, l'amélioration est de 70 % pour la platinectomie et 79 % pour la platinotomie. La tréphine obtient 81 % de gain et le laser CO₂ 78 %.

Gain à moyen et long terme (1 an et 3 ans)

Le gain en conduction osseuse sur les fréquences conversationnelles est observé à 1 an dans 80 % des platinectomies et 97 % des platinotomies. La tréphine

TABLEAU I. — Pourcentage de Rinne ≤ 10 dB en post-opératoire

	Platinectomie groupe 1	Platinectomie groupe 2	p	Tréphine groupe 2T	Laser CO ₂ groupe 2L	p
3 mois	87	80	NS	75	84	NS
1 an	92	84	NS	80	88	NS
3 ans	97	90	NS			

TABLEAU II. — Pourcentage de gain en conduction osseuse selon la fréquence

	Platinectomie groupe 1			Platinectomie groupe 2			p	Tréphine groupe 2T			Laser CO ₂ groupe 2L			p
	250	conv	4000	250	conv	4000		250	conv	4000	250	conv	4000	
3 mois	70	81	61	79	87	88	NS NS < 0,05	81	78	81	78	95	92	NS NS < 0,05
1 an	66	80	66	65	97	90	NS NS < 0,05	73	93	87	56	100	94	NS NS NS
3 ans	77	80	50	90	60	80	NS NS < 0,05							

obtient 93 % de gain, le laser CO₂ 100 %. A 3 ans ce gain est observé pour 63 % des platinectomies et 60 % des platinotomies.

Sur les aigus à 4 000 Hz, la différence à 1 an entre platinectomie (66 % de gain) et platinotomie (90 % de gain) est significative, la tréphine (87 % de gain) et laser CO₂ (94 % de gain) donnant des résultats sans différence statistique. A 3 ans la différence reste significative avec 50 % de gain pour la platinectomie et 80 % pour la platinotomie.

Sur les graves à 250 Hz, l'amélioration à 1 an est de 66 % pour la platinectomie et 65 % pour la platinotomie, 73 % avec la tréphine et 56 % avec le laser CO₂. A 3 ans la platinectomie permet 77 % de gain et la platinotomie 90 % de gain.

— Les labyrinthisations

Pour les 216 patients revus à 3 mois :

— Une cophose (0,005 %) suite à une platinectomie.

— Sept labyrinthisations supérieures à 10 dB (3 %) dont 1 dépassant 20 dB toutes étant secondaires à une platinectomie.

— Neuf labyrinthisations de 5 à 10 dB (4 %), 5 suite à une platinectomie, et 4 suite à une platinotomie tréphine.

— Vingt labyrinthisations < 5 dB, 13 suite à une platinectomie, 3 suite à une platinotomie tréphine et 4 suite à une platinotomie laser CO₂.

Pour les 102 patients revus à 1 an :

— Quatre labyrinthisations supérieures à 10 dB (4 %) suite à une platinectomie.

— Trois labyrinthisations de 5 à 10 dB (3 %), toutes secondaires à une platinectomie.

— Huit labyrinthisations < 5 dB (20 %), 7 suite à une platinectomie, 1 suite à une platinotomie tréphine.

Pour les 45 patients revus à 3 ans :

— Cinq labyrinthisations supérieures à 10 dB (11 %) suite à une platinectomie.

— Quatre labyrinthisations de 5 à 10 dB (9 %), 3 suite à une platinectomie, 1 suite à une platinotomie.

— Huit labyrinthisations < 5 dB (18 %), 5 suite à une platinectomie, 8 suite à une platinotomie tréphine.

— Révisions chirurgicales

Huit patients suite à nos 227 interventions ont justifié une révision chirurgicale.

Les révisions ont concerné 6 patients ayant eu une platinectomie totale :

— Une révision, explorant une cophose, a retrouvé un granulome au niveau de la fosse ovale. L'intervention n'a pas modifié l'audiogramme préopératoire.

— Quatre révisions, explorant un échec sur le Rinne, ont retrouvé une luxation de l'articulation incudo-prothétique. Une était secondaire à une malformation (apophyse lenticulaire en queue d'aronde) et la révision n'a pas modifié l'audition préopératoire. Trois étaient secondaires à une lyse partielle ou complète de la longue apophyse de l'enclume avec toujours un bon résultat de la révision.

— Une révision, explorant un échec sur le Rinne, a retrouvé des brides au niveau de la fosse ovale, adhérentes à l'interposition. L'intervention n'a pas modifié l'audition préopératoire.

Les révisions de platinotomie ont concerné 2 patients opérés par la technique Tréphine :

— Une révision, explorant un échec sur le Rinne, a retrouvé une luxation incudo-prothétique par lyse partielle de la longue apophyse de l'enclume.

— Une révision, explorant un échec sur le Rinne, a retrouvé une luxation du pied du piston associée à

une luxation incudo-prothétique par lyse partielle de la longue apophyse de l'enclume.

Dans les deux cas la fermeture du Rinne a été obtenue après la révision.

— Modifications de la procédure opératoire

La fracture platinnaire est survenue 5 fois au cours de la platinotomie à la tréphine ou bien lors de la crurotomie postérieure aux microciseaux nécessitant de modifier l'intervention vers une platinectomie (totale).

Cet échec technique n'a pas été observé après 52 platinotomies Laser CO₂.

DISCUSSION

La surveillance de l'otospongiose opérée par deux techniques différentes nous a permis, comme l'ont fait avant nous de nombreux auteurs, d'estimer les qualités des deux procédés d'ouverture platinnaire mais également d'apprécier la place du laser CO₂ dans cette chirurgie. Ce laser bien connu des ORL particulièrement en laryngologie n'a jusqu'à ce jour fait l'objet que de très peu de publications dans cette indication.

L'évaluation des résultats du traitement de l'otospongiose fait intervenir de nombreux facteurs : l'âge, le sexe, la technique d'ouverture du foyer otospongieux, la taille de l'effraction platinnaire, le type d'interposition, la taille du piston, l'expérience de l'opérateur... Notre étude a été ciblée sur les résultats audiométriques, analysant 590 audiogrammes concernant 227 interventions. Nous avons volontairement exclu de ces résultats les révisions chirurgicales, à la différence de certaines publications. L'évolution du Rinne et des seuils de conduction en audiométrie tonale, puis l'analyse de nos échecs ont été comparées aux grandes séries de la littérature.

LES PERDUS DE VUE

L'étude rétrospective de notre expérience chirurgicale s'est heurtée au classique problème des perdus de vue, ceci d'autant plus qu'elle s'intéressait aux résultats à moyen et long terme. Après 227 interventions, nous avons revu 216 patients (95 %) pour pouvoir juger des résultats post-opératoires à court terme. A moyen terme, 102 patients étaient revus (45 %) avec un meilleur suivi pour les opérés par platinectomie (51 %) par rapport au groupe platinotomie (37 %). A long terme, seul 45 patients étaient revus (20 %) avec la même observation quant à la différence de surveillance selon le type d'intervention.

D'autres auteurs ont observé les mêmes difficultés, tel Dubreuil [4] (97 % à 3 mois, 62 % à 1 an, 28 % à 3 ans) et Fisch [5] (84 % à 3 mois, 79 % à 1 an, 28 % à 3 ans). Bourguignat [6] étudiant l'évolution de l'audition à 3 mois, 1 an et 5 ans après la chirurgie n'a pu colliger que 67 interventions sur 11 années pour rapporter des informations suffisantes. Cette constatation lui fait poser des réserves sur les conclu-

sions à tirer de ces études : les patients mécontents de leur intervention ne sont pas nécessairement les plus fidèles.

RÉSULTATS SÉMÉIOLOGIQUES

Les acouphènes ont disparu dans près de 97 % des cas à 3 mois et à 1 an. Cette même constatation est faite par Dubreuil [4] qui retrouve moins de 10 % d'acouphènes en post-opératoires, avec seulement 1 % d'acouphènes invalidants. La technique ne semble pas influencer la persistance de ces troubles, à la différence de la tonalité. Causse [7] propose de localiser systématiquement l'acouphène sur l'audiogramme afin de préciser son devenir après l'intervention. Il remarque en effet le caractère souvent irréductible des acouphènes aigus quelle que soit la technique utilisée. Pour Martin [8], la persistance d'acouphènes en postopératoire est hautement suspecte d'échec fonctionnel ou de labyrinthisation. Ils sont persistants dans 6 % de ses interventions.

La paralysie faciale postopératoire n'a jamais été observée dans notre série. Elle est bien entendu à craindre en cas de facial déhiscent mais serait probablement secondaire à l'apparition d'un œdème rétrograde à partir de la corde du tympan étirée. Zdravkoff [9] la déplore dans 0,19 % des cas, Dubreuil [4] dans 0,95 % des cas, Depaepe [10] dans 0,5 % des cas, Lesinski [11] dans 0,7 % des cas et Molony [12] dans 2 % des cas. Tous obtiennent une régression rapide grâce au traitement médical (corticothérapie).

La dysgueusie est invalidante chez un de nos opérés. Dubreuil [4] retrouve 0,2 % de dysgueusie invalidante persistante à 1 an.

Les vertiges post-opératoires sont absents à 3 mois et 1 an dans notre étude. La recherche de signes vestibulaires dans les suites immédiates de l'intervention aurait probablement modifié nos chiffres : Dubreuil [4] constate des vertiges systématiques au premier jour postopératoire, et d'autant plus importants que la taille de l'effraction platinnaire est grande. Ceux-ci persistent dans 1 % des cas à 1 an. Pour Martin [8] leur fréquence est liée à celle des labyrinthisations et fait craindre une fistule périlymphatique. Lesinski [11] et Molony [12] ne retrouvent aucun signe vestibulaire persistant imputable à la technique laser CO₂, Silverstein [13] observe la recrudescence des vertiges après utilisation du laser KTP par échauffement de la périlymphe.

RÉSULTATS SUR LA FERMETURE DU RINNE

Les bons résultats sont obtenus lorsque le Rinne résiduel postopératoire est ≤ 10 dB. Nos résultats restent comparables à ceux de la littérature [4-6, 10-23] comme le montre le tableau 3. Ainsi, nous ne remarquons pas de différence statistique entre les techniques sur le Rinne résiduel pour les fréquences moyennes. L'observation classique [21, 24, 25] des meilleurs résultats des platinotomies sur le Rinne à 4 000 Hz existe à 3 mois et 3 ans, mais sans valeur significative. La supériorité de la platinectomie sur

TABLEAU III. — Pourcentage Rinne ≤ 10 dB dans la littérature

	Platinectomie	Platinotomie classique	Platinotomie Laser
Bartels			89 KTP
Beal 2 mois	75		
Bourguignat 1 an	80	100	
Coker	82		
Depaepe	79		
Dubreuil 1 an	98		
Fisch 1an	85	80	
Hodgson 2 mois			87 Argon
Lesinski 1 an			91 CO ₂
McGee	86	96	
Molony 21 jours			91 CO ₂
Moon	85	85	
Perkins 4 mois	93		100 Argon
Rauch		72	80 Argon
Shea	94	94	
Silverstein		73	91 KTP
Smyth	97	100	
TOURS 1 an	92	80	88 CO ₂
Vartiainen	76		

les fréquences graves est observée mais n'est significative qu'à 3 mois.

RÉSULTATS SUR LA CONDUCTION OSSEUSE

L'étude de la conduction osseuse de l'otospongiose opérée est capitale car elle est le reflet de la fonction cochléaire. Elle détermine l'importance du traumatisme labyrinthique incontournable puisqu'il existe une fenestration de la platine exposant la périlymphe et le vestibule membraneux. La variation de la conduction osseuse attendue par suppression de l'effet Carhart est influencée par les seuils préopératoires, l'âge, mais également la technique utilisée.

Nous constatons que l'amélioration précoce de la conduction osseuse se confirme à moyen terme avec de meilleurs résultats avec la platinotomie. La dégra-

dation observée avec le temps est nette, et comparable aux données de la littérature.

Dans la littérature, les gains en conduction osseuse sont également un phénomène quasi constant. Béal [15] retrouve 80 % de gain à court terme avec la platinectomie partielle, Dubreuil [4] lui obtient 91 % de gain quelle que soit la technique. Le gain moyen sur les fréquences moyennes est de 1 dB pour Bourguignat [6] quelle que soit la technique, de 6 dB à 3 mois pour Béal [15] (platinectomie partielle), de 12 dB pour Causse [24] à 1 an quelle que soit la technique, de 8 dB pour Ginsberg [26] (platinectomie). Dans notre série l'amélioration est sans différence significative à 3 mois (5,9 dB à 9,4 dB). A 1 an, elle est meilleure pour la platinotomie (9,1 dB/tréphine ; 13,9 dB/laser CO₂) que pour la platinectomie (6,8 dB). Pour Vartiainen [23] et Béal [15], l'amélioration de la conduction prédominante sur les fréquen-

ces 1 000 et 2 000 Hz caractérise la correction de l'effet Carhart. Nous avons observé cette même correction.

Sur les fréquences aiguës, nos constatations rejoignent celles de nombreux auteurs en faveur d'une ouverture limitée de la platine. Sur les fréquences graves, s'il est établi que les résultats sont moins bons avec cette technique, la conséquence n'est que relative. En effet c'est le gain sur les fréquences moyennes et aiguës qui améliore le mieux l'intelligibilité vocale lorsque l'on s'intéresse aux phonèmes de la langue francophone [24], et qu'il est donc nécessaire de privilégier.

LES LABYRINTHISATIONS

Avec l'étude du gain en conduction osseuse, c'est l'étude des labyrinthisations qui permet nettement d'opposer les différentes techniques opératoires, même si aucune n'en prévient complètement les risques. Comme le souligne Bourguignat [6], elle est rendue difficile en cas de « perdus de vue ». Nous avons ainsi mentionné la différence de suivi entre les groupes (moins bon pour les platinotomies) qui est un biais évident dans notre série.

La comparaison avec la littérature est difficile car il n'existe pas de définition exacte du seuil à partir duquel la chute de la CO est définie comme une labyrinthisation. Dubreuil [4] obtient 0,9 % de labyrinthisation (0,4 % de cophoses, 0,2 % de labyrinthisation de 50 dB, 0,3 % de labyrinthisation de 20 à 30 dB) après 1279 interventions avec une incidence plus grande pour les platinectomies. Bourguignat [6] qui définit la labyrinthisation comme la "dégradation de la CO semblant liée à l'intervention" obtient une incidence de 2,7 % sans cophose. Smyth [22] obtient un taux de labyrinthisation de 3,5 % pour les platinectomies totales, 1,5 % pour les platinectomies partielles et 0,6 % pour les platinotomies. Cet avantage pour les ouvertures platinaires limitées est également observé par Cremers [27] (platinectomie totale 2,1 %, platinotomie 0,6 %). Fisch [5], Marquet [28] et Causse [24] obtiennent également des taux inférieurs à 0,3 % en faveur des platinotomies.

Martin [8] retrouve 1,2 % de labyrinthisation après 2700 platinotomies. Il note qu'il existe un pic de fréquence avant 30 ans et après 60 ans avec une prédominance chez l'homme. Zdravkoff [9] retrouve 3,4 % de labyrinthisations précoces après 3200 interventions, avec seulement 0,9 % lors de ses 500 dernières interventions. Avec le laser, Molony [12] constate 1,2 % de labyrinthisation, celles-ci n'étant jamais supérieures à 10 dB pour Bartels [14] et Lesinski [11].

FACTEURS INFLUENÇANT LES RÉSULTATS. INTÉRÊTS DU LASER CO₂

L'importance de l'expérience en otologie et en chirurgie platinaires pour obtenir une bonne fermeture du Rinne et diminuer le traumatisme labyrinthique est une notion qui est soulignée dans la plupart des publications abordant les résultats du traitement de

l'otospongieuse. La nécessité d'un entraînement au laboratoire est recommandée même si la mobilité de la platine normale n'offre pas un modèle chirurgical satisfaisant. La préparation spécifique du rocher [29] permet de se rapprocher des conditions idéales mais ne remplace pas l'expérience acquise au bloc opératoire.

La diminution du pool d'otospongieux [16, 30-32] depuis les années 1970, est devenue préjudiciable à la fois aux otologistes seniors et aux débutants. Cette diminution qui s'explique en partie par le perfectionnement des audioprothèses, trouve sa raison essentielle dans la diminution du « réservoir » de surdité otospongieuse non opérée suite à l'apparition de techniques chirurgicales fiables, et par l'augmentation du nombre d'otologistes formés à cette chirurgie. Une mesure quantitative de l'expérience nécessaire a été faite par Manu et al. (cité par Martin [33]) précisant qu'il fallait un minimum de 8 interventions pour passer le cap du strict apprentissage ; que 7 de plus étaient nécessaires à l'obtention d'un Rinne postopératoire inférieur à 10 dB dans 75 % des cas ; et qu'il en fallait infiniment plus pour atteindre un pourcentage de 90 à 95 créditant les otologistes expérimentés. Cette expérience a également été évaluée en comparant les résultats obtenus par des chirurgiens expérimentés à ceux de résidents [16, 34-36]. Toutes confirment la supériorité des « masters », et constatent de meilleurs résultats lorsque les résidents sont surveillés par un « master ».

Mis à part les facteurs propres au patient opéré (âge, sexe), c'est la diminution du traumatisme opératoire qui permet en grande partie de minimiser les complications de cette chirurgie. L'expérience est un atout primordial, et certainement le seul à établir un consensus. Les facteurs les plus fréquemment retenus [8, 37, 38] (saignement peropératoire abondant, chute d'un fragment platinare, aspiration intempestive de périlymphe, dislocation de la chaîne lors de la création de l'encoche du conduit osseux, passage de sang dans le labyrinthe, fistule labyrinthique, labyrinthite) sont pour la plupart la cause d'une moindre expérience expliquant la morbidité plus élevée des petites séries. L'attention que porte Corlieu [39] à la manipulation du piston qui ne doit pas être en contact avec les gants (labyrinthite au talc) ou avec les parois du conduit auditif externe (labyrinthite infectieuse) nous semble à ce titre une précaution judicieuse.

Dans notre expérience, la taille de l'effraction platinare tend à être réduite à minima pour faire de la platinectomie totale une exception (pour ne pas dire un accident). Les platinectomies se limitent donc à une exérèse du 1/3 postérieur de la platine là où le vestibule membraneux est le moins vulnérable. Notre intérêt pour la platinotomie s'intégrait dans cette nécessité de réduire le traumatisme opératoire. Pour la réaliser, nous avons choisi la technique de Fisch décrite en 1980 qui a l'originalité d'inverser les étapes classiques de la chirurgie stapédienne [5, 30, 40] : la fenestration platinare et la mise en place du piston précèdent l'ablation de l'arche stapédienne pour ré-

duire la durée de l'ouverture labyrinthique et donc l'incidence des dommages cochléaires ou ossiculaires. La boucle de la prothèse est ainsi sertie sur une enclume encore solidaire de l'étrier et donc immobile. Le risque de luxation de l'enclume est alors limité tout comme la protrusion accidentelle du piston dans le vestibule. Malgré cela, nous avons déploré quelques cas de fracture platinaires. La solution préconisée [25, 41] d'utiliser une microfraise diamantée (réalisant une usure progressive de la platine) ne correspondait pas à notre souhait de minimiser les traumatismes mécaniques vibratoires sur la platine.

L'utilisation d'une technique nouvelle, le Laser, pour réaliser l'ouverture platinaires nous a semblé apporter comme à d'autres une sécurité supplémentaire dans la réalisation du geste chirurgical. En permettant de confectionner une platinotomie ronde, à l'endroit choisi, sans risquer de mobiliser la platine, le laser faisait théoriquement disparaître la crainte d'une platine flottante ou d'une fracture platinaires. La diminution du traumatisme labyrinthique confirmée, et la qualité des résultats obtenus sur la fermeture du Rinne augmentait la fiabilité de cette chirurgie.

Après les premières platinotomies au laser Argon de Perkins [1], Portmann [42] se révélait favorable à cette technique suite à une vingtaine de cas. Il modérait néanmoins son avis par la nécessité d'un investissement extrêmement onéreux, et la constatation d'un cas de syndrome labyrinthique postopératoire aigu d'intensité jamais atteinte avec les procédés classiques. Gantz [43] reconnaissait l'efficacité de la technique après huit platinotomies expérimentales chez le chat ; même s'il mettait en garde sur les risques de perforations du saccule dans l'axe de l'ouverture platinaires.

La qualité du laser CO₂ a été démontrée par Lesinski, notre expérience l'a confirmée [44, 45]. Ce choix du laser CO₂ reste original par le peu de publications dans cette indication dénombrées dans la littérature, à l'inverse de l'utilisation des lasers visibles (Argon et KTP) développée depuis la publication de Perkins. L'efficacité du laser CO₂ dans la chirurgie de l'otospongiose est restée théorique pour beaucoup d'otologistes. Cependant, par son absorption tissulaire et son degré de pénétration plus faible comparé aux lasers YAG et Argon, le CO₂ permet de minimiser l'échauffement de la périlymphe qui ne dépasse pas 0,3 Watt pour une puissance d'1 Watt, ce qui réduit les désordres vestibulaires au minimum. La nécessité d'utiliser un micromanipulateur qui impose un tir rectiligne et à distance est encore décriée alors que ce désavantage existait déjà pour les lasers visibles avant l'apparition des fibres optiques. Cette critique est aisément effacée par le choix de la voie d'abord la plus familière aux otologistes : la voie endaurale. Nous nous sommes adaptés au risque de mauvais alignement des lasers HeNe et CO₂ par l'utilisation du micromanipulateur de précision (Microdot[®]) vérifiant avec minutie avant chaque intervention la cohérence des 2 faisceaux. Cette adaptation nous semblait raisonnable en permettant de diversifier l'emploi de notre laser CO₂ plutôt que d'investir dans un matériel

spécifique onéreux : Unilase[®] ou laser Argon/KTP réservé à l'otologie. Au début de notre expérience, nous avons préféré utiliser un réducteur de puissance, afin de définir nos propres paramètres efficaces et de sécurité pour l'ouverture de la platine. Après cette étape, nous avons pu obtenir des résultats aussi satisfaisants que ceux obtenus avec les techniques instrumentales plus conventionnelles, la fiabilité de la technique, vis-à-vis de l'oreille interne, du vestibule ou encore du nerf facial étant un avantage évident à souligner. L'absence de fracture platinaires à déplorer après 52 interventions grâce à la vaporisation laser du foyer otospongieux a permis d'éviter les risques, la fosse ovale alors ouverte, d'une modification de la stratégie opératoire vers une platinectomie plus ou moins large avec interposition d'aponévrose.

L'acquisition récente d'un micromanipulateur muni d'optiques en réflexion (Unimax[®]) a considérablement modifié notre confort chirurgical. Nos dernières platinotomies ont été réalisées avec ce matériel et ont confirmé la qualité de cette nouvelle technologie. La cohérence permanente des deux lasers, la qualité de l'éclairage, la puissance laser délivrée, et enfin la légèreté du système rendent désormais caduques les réserves qui ont été faites sur l'utilisation du laser CO₂ dans la chirurgie de l'otospongiose.

La moindre expérience à venir des jeunes opérateurs dans cette chirurgie incite à l'apprentissage d'une technique plus sûre, limitant les complications post-opératoires. L'utilisation du laser CO₂ en chirurgie platinaires répond à cette nécessité. Il doit permettre à cette technique de se démocratiser quand on sait qu'il est le laser le plus répandu en ORL et qu'il peut être partagé par d'autres spécialités.

CONCLUSION

L'excellence des résultats de la chirurgie de l'otospongiose n'est plus à démontrer.

De l'analyse rétrospective de dix ans d'expérience de cette chirurgie nous pouvons conclure à l'efficacité semblable de la platinectomie partielle et de la platinotomie calibrée pour corriger le Rinne préopératoire. La diminution du traumatisme labyrinthique a été constatée grâce à la platinotomie décrite par Fisch qui réduit le nombre et l'importance des labyrinthisations.

L'utilisation du laser le plus répandu en ORL, le laser CO₂, pour réaliser la platinotomie et la crurotomie a permis d'accroître la fiabilité de la technique de Fisch, en supprimant les risques de fracture ou de mobilisation de la platine. La possibilité de réaliser une platinotomie calibrée sans agression mécanique ou vibratoire de l'oreille interne a encore réduit le micro traumatisme labyrinthique. Le développement récent de micromanipulateurs simplifiant le principe de traitement du faisceau laser et modifiant considérablement le confort chirurgical permettra certainement à cette technique de se démocratiser.

RÉFÉRENCES

1. PERKINS RC. Laser stapedotomy for otosclerosis. *Laryngoscope* 1980 ; 90 : 228-40.
2. LESINSKI SG, PALMER A, CO₂ Laser for Otosclerosis : Safe energy parameters. *Laryngoscope* 1989 ; 99 (Suppl 46) : 9-12.
3. GOTTSALK MA. Surgical-laser micromanipulator eliminates lenses. *Design News* 1994 ; Jul : 131-3.
4. DUBREUIL C, BOUCHAYER M, BOULUD B, DI BRANGO P, REISS T. Otospongiose : platinectomie ou platinotomie. Etude comparative à long terme. *Ann Otolaryng Chir Cervicofac (Paris)* 1994 ; 111 : 249-64.
5. FISCH U. Stapedotomy versus Stapedectomy. *Am J Otol* 1982 ; 4 : 112-7.
6. BOURGUIGNAT E, ROULLEAU P. Otospongiose : Etude de l'évolution de l'audition postopératoire dans les cinq premières années et recherche de certains facteurs pronostiqués, à propos d'une série de 67 cas. *Ann Otolaryng Chir Cervicofac (Paris)* 1994 ; 111 : 3-21.
7. CAUSSE J.-B., CAUSSE JR, BEL J, et al. Devenir des acouphènes en postopératoire de l'otospongiose. *Ann Otolaryng Chir Cervicofac (Paris)* 1985 ; 102 : 407-13.
8. MARTIN H, MARTIN Ch, REBOULET G. A propos de quelques cas de labyrinthisation observés dans la technique du piston transplatinnaire pour otospongiose. *J Fr ORL* 1976 ; 25 : 281-4.
9. ZDRAVKOFF T. Remarques et réflexion à propos de la chirurgie de l'otosclérose. *Revue de Laryngologie* 1981 ; 102 : 211-5.
10. DEPAEPE EB, DECRUCQ J. Conclusion technique et statistique après 20 ans de stapédecotomie. *Acta Oto Rhino Laryngol Belgica* 1981 ; 35 : 470-83.
11. LESINSKI SG, STEIN JA. CO₂ Laser stapedotomy. *Laryngoscope* 1989 ; 99 (Suppl 46) : 20-4.
12. MOLONY T. CO₂ Laser stapedotomy. *J LA Med Soc* 1993 ; 145 : 405-8.
13. SILVERSTEIN H, ROSENBERG S, JONES R. Small fenestra stapedotomies with and without KTP laser : a comparison. *Laryngoscope* 1989 ; 99 : 485-8.
14. BARTELS LJ. KTP laser stapedotomy : Is it safe ? *Otolaryngol Head and Neck Surg* 1990 ; 103 : 685-92.
15. BEAL C, PONCET-WALLET Ch, FRACHET B, OUAYOUN M. A propos de l'effet Carhart, étude de l'évolution postopératoire de 47 otospongioses opérées. *Ann Otolaryng Chir Cervicofac (Paris)* 1992 ; 109 : 76-9.
16. COKER NJ, DUNCAN NO, WRIGHT GL, JENKINS HA, ALFORD BR. Stapedectomy trends for resident. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1988 ; 97 : 109-13.
17. HODGSON RS, WILSON DF. Argon laser stapedotomy. *Laryngoscope* 1991 ; 101 : 230-3.
18. MCGEE. Laser applications in ossicular surgery. *Otolaryngol Clin North Am* 1990 ; 19 : 7-18.
19. MOON CN, HAHN MJ. Partial versus total footplate removal in stapedectomy : a comparative study. *Laryngoscope* 1984 ; 94 : 912-5.
20. RAUCH SD, BARTLEY ML. Argon laser stapedectomy : comparison to traditional fenestration techniques. *Am J Otol* 1992 ; 13 : 556-60.
21. SHEA JJ. Thirty years of stapes surgery. *J Laryngol Otol* 1988 ; 102 : 14-9.
22. SMYTH GDL, HASSARD TH. Eighteen years experience in stapedectomy, the case for the small fenestra operation. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1978 ; (suppl) 49 : 3-36.
23. VERTAINEN E, VIRTANIEMI J, KEMPPAINEN M, KARJALAINEN S. Hearing level of patient with otosclerosis 10 years after stapedectomy. *Otolaryngol Head and Neck Surg* 1993 ; 103 : 251-5.
24. CAUSSE JB, CAUSSE JR, BEL J, et al. Amélioration de l'audition en fonction du type de platinectomie ou de platinotomie effectuée dans la chirurgie de l'otospongiose. *Ann Otolaryng Chir Cervicofac (Paris)* 1985 ; 102 : 401-5.
25. CAUSSE JB, CAUSSE JR, PARAHY Ch. Stapedotomy technique and results. *Am J Otol* 1985 ; 1 : 68-71.
26. GINSBERG IA, HOFFMAN SR, WHITE TP. Hearing changes following stapedectomy : a six year follow-up. *Laryngoscope* 1981 ; 91 : 87-92.
27. CREMERS C, BEUSEN J, HUYGEN P. Hearing gain after stapedotomy, partial platinectomy, or total stapedectomy for otosclerosis. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1991 ; 100 : 959-61.
28. MARQUET J. « Stapedotomy » technique and results. *Am J Otol* 1985 ; 1 : 63-7.
29. MURRANT NJ, GATLAND DJ. Temporal bone laboratory for stapedectomy. *J Laryngol Otol* 1989 ; 103 : 833-4.
30. CONRAD GJ. Collective Stapedectomy, an approach to the numbers problem. *J Laryngol Otol* 1990 ; 104 : 390-3.
31. LEONG HK. The future of stapedectomy — the Singapore problem. *J Laryngol Otol* 1995 ; 109 : 225-9.
32. MORIARTY BG. Stapes surgery : implications for training. *J Laryngol Otol* 1990 ; 104 : 203-5.
33. MARTIN Ch, ROULLEAU P, MARTIN H, MERZOUGUI N, FARGEIX E. Résultat du traitement chirurgical. In : P Roulleau, Ch Martin, *L'Otospongiose-Otosclérose*, Paris : Arnette (éd) 1994, 186-205.
34. ENGEL TL, SCHINDLER RA. Stapedectomy in residency training. *Laryngoscope* 1984 ; 94 : 768-71.
35. HANDLEY GH, HICKS JN. Stapedectomy in residency — the UAB experience. *Am J Otol* 1990 ; 2 : 128-30.
36. STRUNK CL, QUINN FB. Stapedectomy surgery in residency : KTP-532 laser versus Argon laser. *Am J Otol* 1993 ; 2 : 113-7.
37. SÉNÉCHAUT JP, HAZAN A, HENRION P, VACHER S, PEYTRAL C. Complications iatrogènes graves de la chirurgie de l'oreille moyenne et aspects médico-légaux. *Ann Otolaryng Chir Cervicofac (Paris)* 1988 ; 105 : 377-82.
38. WIET RJ, HARVEY SA. Complications in stapes surgery. *Otolaryngol Clin North Am* 1993 ; 3 : 471-90.
39. CORLIEU P, STERKERS JM. Otospongiose : platinotomie et fermeture par caillot. *Rev Soc Fr ORL* 1991 ; 8 : 47-9.
40. PEDERSEN CB. The use of small fenestra technique with the Fisch piston in the surgical treatment of otosclerosis. *J Laryngol Otol* 1987 ; 101 : 542-7.
41. MANGHAM CA. Reducing footplate complications in small fenestra microdrill stapedotomy. *Am J Otol* 1993 ; 2 : 118-21.
42. PORTMANN M. Traitement chirurgical de l'otospongiose, les différentes techniques et leur critique. *Acta Oto Rhino Laryngol Belgica* 1981 ; 35 : 458-65.
43. GANTZ B, JENKINS HA, KISHIMOTO S, FISCH U. Argon laser stapedotomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1982 ; 91 : 25-6.
44. LESCANNE E, ROBIER A, BEUTTER P. La chirurgie de l'otospongiose ; platinectomie ou piston transplatinnaire. *Revue de Laryngologie* 1994 ; 1 : 69-72.
45. LESCANNE E, ROBIER A, BAYART V, BEUTTER P. Platinotomie laser. Notre expérience du laser CO₂. *Rev Soc Fr ORL* 1996 ; 36 : 31-4.