顔面神経減荷術後の感音難聴

鹿児島大学医学部耳鼻咽喉科学教室（主任：大山 勝教授）

小 川 和 昭, 渡 辺 莊 郁, 岩 淵 康 雄, 原 口 兼 明
広 田 常 治, 昇 卓 夫, 大 山 勝

SENSORINEURAL HEARING LOSS FOLLOWING THE DECOMPRESSION OF THE FACIAL NERVE

KAZUAKI OGAWA, M.D., SOIKU WATANABE, M.D., YASUO IWABUCHI, M.D.
KANEAKI HARAGUCHI, M.D., JOHJI HIROTA, M.D., TAKUO NOBORI, M.D.
and MASARU OHYAMA, M.D.

Department of Otolaryngology, Faculty of Medicine, Kagoshima University, Kagoshima

This study aims to ascertain whether sensorineural hearing loss occurs after the decompression of the facial nerve. Nine patients have undergone decompression of the facial nerve (limited to the vertical segment) by the transmastoid approach were selected as the subjects of this study because the influence of disinfectants and surgical trauma on the inner ear seems to be less severe in this operation than in tympanoplasty. Additionally, this approach seems to be more suitable for judgement of the effect of the drilling noise induced acoustic trauma on the inner ear than tympanoplasty.

Though high tone abrupt sensorineural hearing loss was occurred in the operated ear in seven patients, no changes in hearing level were found in the contralateral side ear. Bekesy audiometry performed in only one case revealed Jerger II which suggested some disorder in the cochlea.

Not only acoustic trauma induced by the drilling noise but also labyrinthitis occurred via the opened facial canal and the internal ear canal seemed to be the cause of sensorineural hearing loss following the decompression of the facial nerve.

Key words: 顔面神経減荷術, 中耳手術, 術后感音難聴

A93—0716—20521

1. はじめに

中耳や顔面神経麻痺に対する手術操作が、内耳障害を発生させるとする多くの報告がある。このような手術后感音難聴の発生原因として 1) 手術操作による炎症の内耳波及、2) 手術時に用いた消毒剤、3) 局所麻酔剤、4) バー、ノミによる外力、5) 中耳腔に入れた人工耳小骨等の異物反応又は圧迫、6) ガーゼによる圧迫、7) 術後感染などがある。今回著者らは、上記原因のうち特にバー、ノミの使用による内耳への影響を、垂直部に限られた顔面神経減荷術を行った症例を対象に検討した。

2. 対象及び方法

1985年3月より1989年10月まで、当教室で行った経乳突法により顔面神経の垂直部のみを開放した症例9例を対象とした。今回著者らは、真珠腫による内耳瘻孔がなく、真珠腫や炎症性肉芽の除去に伴う中耳操作がなく、しかもバーやノミによる耳小骨接触の可能性の低い垂直部に限局した顔面神経減荷術施行例を対象に選ぶことで、バーやノミの使用時に発生する騒音が果たして内耳障害を来し得るのかを検討することを企図した。疾患の内訳は表1に示すごとくベル麻痺5例、ラムゼー・ハント症候群3例、外傷性顔面神経麻痺1

例であった。症例1～7はバー、ノミの両方を、症例8と9はバーのみを使用した。減荷部位は垂直部に限られており、術中にバーの耳小骨接触の記載のないものであった。また全症例鼓膜穿孔や中耳炎の合併はなく、消毒液が中耳腔に及んだ可能性はないものである。聴力障害判定基準は以下のごとくである。

- 1) 15dB以上の閾値上昇をみたもの
- 2) スケールアウトに変化したもの

上記1、2の少なくとも1つの条件を充たすものとした。

後述するごとく、術側とは反対側耳（健側耳）の聴力は術前術後で全周波数において骨導及び気導ともに有意の変化はなく、かつその標準偏差値はすべて

表1 顔面神経減荷術症例(9)

症例	年齢	性	診断	聴力障害		耳鳴	めまい
				術側	対側		
1	44	M	ベル	+	-	?	?
2	53	M	ベル	+	-	-	-
3	41	F	ハント	+	-	-	+
4	20	M	ベル	+	-	?	?
5	47	M	外傷性	-	-	-	-
6	10	F	ハント	-	-	?	?
7	42	F	ハント	+	-	-	-
8	53	F	ベル	+	-	+	-
9	20	M	ベル	+	-	-	-
				9/7	9/0	6/1	6/1
				(78)	(0)	(17)	(17)
				%	%	%	%

M：男性，F：女性

ベル：ベル麻痺，ハント：ラムゼー・ハント症候群

10dB以内であった。したがって術後には、15dB以上の変化を有意な変化とした。また15dB以内の変化であっても、スケールアウトをしめたものはやはり有意な変化とした。スケールアウトした場合、その値に5dBを足した値をその周波数における聴力レベルとして計算した。

最終施行聴力検査結果をその術後聴力としたが、最短は術後21日で最長は150日、平均25日であった。

3. 結 果

全症例の臨床成績を総括したのが表1である。

耳鳴り、めまいは、ともにカルテ記載の明確であった6例中1例のみに認められ、いずれも一過性で1週間以内に消失した。

術側耳の聴力低下は9例中7例に認められ、いずれも高音急墜型であったが、術側と反対耳の聴力低下は全例で認められなかった。術後アミノ配糖体抗生剤を症例4のみに使用しているが、術側のみの聴力障害で反対側は変動しなかった。

図1は、反対側耳の術後聴力変化を示す。術前の聴力を0dBとした際の術後の聴力変化を、平均値±標準偏差値で示した。全周波数領域で骨導、気導ともに統計学的に有意な聴力低下は示さず、最大標準偏差値は、8000Hzにおける気導の8.4dBであった。

図2は、術側の気導聴力で、術前術後の実測値を現わしたものである。

図3は、図2と同様に術側の気導聴力であるが、術前値を0dBとした際の術後聴力の変化を平均値±標準偏差値で示す。4000及び8000Hzにおいて、それぞれ5%および2%以下の危険率で統計学的に有意な聴

図1 健側耳における術後聴力の変化。術前聴力を0dBとした。

●：気導，□：骨導

図2 術側耳における術後気導聴力の変化

図3 術側耳における術後気導聴力の変化。術前聴力を0dBとした。

力低下がみられた。

図4は、術側の骨導聴力で、術前術後の実測値を示したものである。

図5は、図4と同様に術側の骨導聴力であるが、術前値を0dBとした際の術後聴力の変化を平均値±標準偏差値で現わしている。8000Hzにおいて5%以下の危険率で統計学的に有意な聴力低下が認められた。

4. 症 例

顕著な聴力障害を来した症例3の経過を紹介する。

症例は、41歳の女性で、診断は左ラムゼー・ハント症候群。発症後高気圧酸素療法、星状神経節ブロック、ステロイド剤の漸減療法、ビタミンB剤等による治療を行ったが緩解の傾向がえられず、完全麻痺に近い状態であった。しかし、鑑骨筋反射が正常であったため発症後3ヵ月後に垂直部の顔面神経減荷術を施行した。術翌日より左（術側）向きの水平性自発眼振を伴うめまいが出現したが、2—3日で次第に消失した。

図4 術側耳における術後骨導聴力の変化

図5 術側耳における術後骨導聴力の変化、術前聴力を0dBとした。

術後耳鳴りはなかったが、術後12日目の純音聴力検査では術側耳の高音急墜型感音難聴を来し、図6に示すごとく術後150日経過した時点でもほとんど改善はみられなかった。術後150日目に施行した自記オーディオグラムは、図7に示すごとく Jerger II 型で、内耳障害が示唆された。

5. 考 察

中耳手術後に感音難聴を来すことに関してはすでに多くの報告があり^{1)~4)}、その原因として 1)手術操作による炎症の内耳波及（内耳瘻孔からの炎症波及も含め）、2)手術時に用いた消毒剤（クロルヘキシジン、ポビドンヨードなど）の影響、3)局所麻酔剤（リドカイン、プロカインなど）の作用、4)バー、ノミによる外

力、5)中耳腔に入れた人工耳小骨などの異物反応または圧迫、6)ガーゼによる圧迫、7)術後感染などがある⁴⁾。Tosら³⁾は2303例中28例(1.2%)に術后感音難聴を認め、この内12耳(0.5%)は完全聾で、16耳は80-100dBの聴力障害を来し、いずれも高音急墜型であったと報告している。その原因として、特に完全聾を来した症例では過度の操作やバーによる耳小骨への接触もその一因となり得るとした。また T. Palvaら¹⁾は1680例を検討した結果、75例(4.5%)に術后感音難聴を認め、バーによる耳小骨への接触や、耳小骨周辺の肉芽除去時の過度の内耳への振動がその原因であるとした。

一方、中耳手術の際のバーやノミの使用時に発生する骨導音による内耳障害も懸念され、バーやノミ使用時の術側及び対側の骨導音レベルに関するヒト側頭骨

術 前

術 後 150 日 目

図 6 オーディオグラム

症例：41歳，女性，ラムゼー・ハント症候群

図 7 自記オーディオグラム (術後150日目)

症例：41歳，女性，ラムゼー・ハント症候群

や死体を用いた詳細な実験も報告されている⁴⁾⁵⁾⁶⁾。それらの報告によれば、乳様突起部削開時の術側耳には100—110dBの骨導音が伝達され、対側耳には5—10dBの減衰を以て伝わる。Kylanら⁵⁾はこのような高レベルの骨導音が鼓室形成術後に生じる高音障害型の感音難聴の原因と成り得るとしている。しかし、Parkinら⁶⁾は対側耳で聴力障害が発来しない理由として5—10dBの減衰だけでは説明できないとして、吸引操作による騒音に着目した。彼らの実験結果によると、吸引操作単独で発生する気導音は平均107dBにも及び、更にパーとの同時併用によりパー単独時より10

—31dB増幅される。したがって、そのことが術側耳の感音難聴の発生原因であろうと推測している。一方瀧本⁴⁾は、モルモットの中耳骨胞に注入した生理食塩水を19G静脈カテーテルで蝸牛窓付近より吸引することで、吸引操作の内耳への影響をみる実験を行っているが、有毛細胞の変化は認められないとしている。以上のごとく、パーやノミの使用時に発生する騒音によって果たして内耳障害が発来するのか、また内耳障害が生ずると仮定すれば対側耳に聴力障害が生じないのは単に5—10dBの骨導減衰のみによることで説明できるものなのかなど、いまだその機序は十分解明され

ていない。

今回著者らは、真珠腫による内耳瘻孔がなく、真珠腫や炎症性肉芽の除去に伴う中耳操作がなく、しかもバーやノミによる耳小骨接触の可能性の低い垂直部に限局した顔面神経減荷術施行例を対象に選ぶことで、バーやノミの使用時に発生する騒音が果たして内耳障害を来し得るのかを検討することを企図した。その結果、9例中7例に高音急墜型の聴力障害が認められ、しかも内耳障害による骨導低下がその原因と思われた。

内耳障害を来した原因として次の二つの機序が考えられる。第一は騒音による内耳障害である。しかしなぜ9例中7例(77%)と極めて高率に発生したのか。

これにはいくつかの要因が考えられる。そのひとつに耳小骨連鎖の問題がある。Palva¹⁾によれば、術后感音難聴を来した75例中耳小骨連鎖が正常であった例が61例(81.3%)と高率に占めている。Smyth²⁾も同様な理由で、術中特に上鼓室の操作が必要な症例においては予め砧骨を除去することが、術后感音難聴発生を予防するうえで重要であるとしている。中耳炎の症例と異なり、今回の著者等の症例は全例耳小骨連鎖は正常であったため内耳障害が特に高率に生じたことも否定できない。しかしPalvaらやSmythの意味するのは、砧骨を除去することにより、バーの耳小骨接触や耳小骨周囲の病的組織除去時に鐙骨を介した内耳への振動を防げるということであり、著者らの症例には必ずしもあてはまらない。しかし著者らは、バーやノミ使用時に発生する騒音による内耳障害の原因として、骨導音以外に経鼓膜的に鐙骨を振動させる気導音が重要であると考えており、その意味でやはり耳小骨連鎖状態は重要な意味があると考え、その詳細な理由については後述する。次にこのような術后感音難聴が高率に発生した要因として、対象疾患の相違によるものが考えられる。すなわち他の報告¹⁾²⁾³⁾は慢性中耳炎を対象疾患としており、今回著者らは顔面神経麻痺をその対象としたことである。後藤⁷⁾は、鼓室形成術後の内耳障害を検討しているが、そのなかで術前骨導低下がすでに認められる症例の方が術後更に骨導低下を生じやすいとする結果を得ており、その理由として騒音に対して内耳が障害される準備状態が形成されている可能性を述べている。今回の著者らの対象としたベル麻痺またはラムゼー・ハント症候群例では鐙骨筋麻痺の既往があり、これらをも含めて骨振動や騒音に対する内耳の易受傷性が高まっていることも十分想像される。

内耳障害を来した第二の原因としては内耳炎が挙げ

図8 乳突洞削開術時におけるバーと吸引操作によって発生する騒音
骨導音 (dB) : ———
気導音 (dB) : - - - - -

られる。内耳道底には前庭神経、蝸牛神経および顔面神経の通るための小孔があり、脳脊髄液はこれらの小孔を通して内耳及び側頭骨内の顔面神経管内に入り得る⁸⁾。したがって顔面神経減荷術時に神経鞘を切開した場合、炎症は逆行性に内耳道に至り、更に内耳へと波及し得る。その結果、内耳瘻孔の際に炎症が内耳へ波及するのと同じ結果となる。本症例における耳鳴りやめまいも内耳炎に伴う症状であった可能性もあり、そのような症状のない症例でも臨床的には確認し得ない程度の軽い内耳炎を起こしているのかもしれない。なぜ対側耳に聴力障害は発来しないのか。このことは結局、どのような機序で術側の内耳障害が生じるのかという命題と同じことである。少なくとも、対側耳に内耳障害は生じないということでは意見は一致している^{1)~4)}し、今回の著者らの結果もまったく同じである。Kyley⁵⁾とParkin⁶⁾はその機序解明のため、人側頭骨や死体を用いた詳細な基礎実験を行っているが、それらのデータをもとに作成したのが図8である。Kyley⁵⁾はバーによる骨導音そのものが、Parkin⁶⁾は骨導音に加えて吸引操作によって発生する気導音の関与が内耳障害の原因として重要であり、したがって両耳間における骨導音の減衰(5—10dB)や吸引操作による気導音の関与(107dB)の有無が対側耳で内耳障害の発生しない理由であるとしている。それに加えて著者らはバーによって発生する気導音が重要な因子であり、経鼓膜的に内耳のリンパ液を振動させることが有毛細胞の聴毛障害を惹起しやすいものと考えている。鼓室形成術後の感音性難聴が耳小骨連鎖が正常である

例において高率に発生すること¹⁾、更に砧骨の除去がその予防に役立つこと²⁾などにはこの気導音の関与もその一因であると考え、従ってこの気導音が95-105dBと高レベルに達する術側では内耳障害が発生し得るが、50-60dBにすぎない対側耳では発生しないと思われる。

中耳手術後感音難聴の原因は必ずしも明確ではないがいずれも高音急墜型であり¹⁾²⁾³⁾、このことは今回の著者らの結果と一致する。Palvaら¹⁾はloudness balance test, Bekesy audiometryによる補充現象を確認し、その結果蝸牛障害が感音難聴の責任病巣であるとしている。今回著者らは1症例にのみBekesy audiometryを施行し得たが、Jerger II型でやはり蝸牛障害が示唆された。一方、20kHz迄発生可能なオーディオメーターを用いて乳様突起削開術後⁹⁾や、仕事場で長期間騒音に暴露された症例¹⁰⁾を対象に高周波数領域における可聴閾値の変化をみている報告がある。それらの報告によると8kHz以下の領域で臨床的な聴力障害が発現する以前に、その閾値が低下する。すなわち聴きとれる可能な周波数上限値が低下してくる。なぜ騒音による蝸牛障害が基底回転から始まるのかは必ずしも明確にされてはいないが、基底回転における血管の脆弱性や血管条の未発達¹¹⁾¹²⁾が指摘されており、そのため音響暴露時にいち早く代謝障害が生じるものと考えられている⁹⁾。バーやノミの使用は中耳の手術の際必須であるだけに術者の内耳に対する注意深い配慮が必須である。Cutting burrはdiamond burrに比べ約5dB大きい騒音を発生し⁵⁾、更にバーの回転数も影響を与える⁴⁾。中耳操作特に上鼓室操作の際には予め砧骨を除去することが望ましく¹²⁾、乳様突起削開術の場合のその必要性も今後検討すべき課題だと思われる。今回著者らは全例に対し術後ステロイド剤、ビタミンB剤、末梢循環改善剤を使用しているが、それらの効果は不確実であるとされており⁴⁾⁸⁾、今後内耳障害を予防するような薬剤の開発が望まれる。

6. ま と め

顔面神経垂直部減荷術施行の聴力障害について検討した。その結果次の成績が得られた。

1. 健側耳の聴力障害は認められなかった。
2. 術側耳の聴力障害は9例中7例に認められ、いずれも高音急墜型であった。

3. バーやノミによる騒音(骨導音と気導音)、もしくは内耳炎による蝸牛障害がその原因と思われた。
4. 術式の工夫と共に、聴力障害を予防軽減するような薬剤の開発が望まれる。

参考文献

- 1) Palva T, Karje J, Palva A: High-tone sensorineural losses following chronic ear surgery. Arch Otolaryngol 98: 176-178, 1973.
- 2) Smyth GDL: Sensorineural hearing loss in chronic ear surgery. Ann Otol Rhinol Laryngol 86: 1-6, 1977.
- 3) Tos M, Lau T, Plate S: sensorineural hearing loss following chronic ear surgery. Ann Otol Rhinol Laryngol 93: 403-409, 1984.
- 4) 瀧本 勲: 中耳手術—その操作と内耳への影響. 耳鼻臨床 78: 465-476, 1985.
- 5) Kylen P, Arlinger S: Drill-generated noise levels in ear surgery. Acta Otolaryngol 82: 402-409, 1976.
- 6) Parkin JL, GS Wood, RD Wood et al: Drill- and suction-generated noise in mastoid surgery. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 106: 92-96, 1980.
- 7) 後藤修二: 鼓室形成術による内耳障害. 耳喉 43: 201-205, 1971.
- 8) 吉本 裕: 内耳道, 野村恭也 編: 臨床耳鼻咽喉科頭頸部外科全書 耳(基礎②). 金原出版, 東京, 1988, 105-132頁.
- 9) Mark H, Robin H, Michael LW et al: High-frequency electrostimulation hearing after mastoidectomy. Otolaryngol Head and Neck Surg 100: 49-55, 1989.
- 10) Flottorp G: Effects of noise upon the upper frequency limit of hearing. Acta Otolaryngol 75: 329-331, 1973.
- 11) Axelsson A: The vascular anatomy of the cochlea in man. Acta Otolaryngol 244 (Suppl): 1-134, 1968.
- 12) Johnsson LG, JE Hawkins: Vascular changes of the human inner ear associated aging. Ann Otol Rhinol Laryngol 81: 364-376, 1972.

(1989年11月20日受稿 1990年1月29日受理)

別刷請求先 〒890 鹿児島市宇宿町1208-1

鹿児島大学医学部耳鼻咽喉科学教室 小川和昭