原 著

前庭・蝸牛症状を呈したアブミ骨ならびに代用アブミ骨前庭陥入例の
画像所見と治療経験

福留 真二¹⁾・東野 哲也²⁾

Imaging findings and treatment of invagination of the stapes and stapes
prosthesis into the vestibule

Shinji Fukudome¹⁾, Tetsuya Tono²⁾

¹⁾*Department of Otolaryngology, Nobeoka Prefectural Hospital*

²⁾*Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, Miyazaki University
Hospital School of Medicine*

We experienced cases of invagination into the vestibule of a Teflon piston following stapes surgery as well as of the stapes itself caused by an earpick-related injury. In all three cases, the pathology was accurately determined by diagnostic imaging centered around high-resolution CT. All patients had severe invagination, and stapedectomy was considered necessary for improvement of their symptoms. Although the vestibular symptoms improved postoperatively, one patient developed hearing loss and relapse of nystagmus two months later. Our examination of the problems involved in the treatment of invagination of the stapes or stapes prosthesis into the vestibule for the acute, subacute, and chronic phases showed that different problems existed during each phase.

Key words: stapes invagination, teflon piston, high resolution CT

はじめに

近年側頭骨画像診断の向上は著しく、高分解能CTならびに多断面再構成画像(MPR)の活用によりアブミ骨病変の詳細な描出が可能となった¹⁾。今回我々はアブミ骨手術後にテフロンピストンが前庭腔に陥入した症例および耳搔きによる外傷によりアブミ骨が前庭腔に陥入した2症例を経験し、いずれの症例も側頭骨CTで明瞭な病態

診断が可能であった。これらの症例は発症直後から7年に及び、症例毎に異なった治療上の問題点を有していたので報告する。

症 例

症例1: 52歳, 女性。

主訴: めまい, 左難聴。

家族歴: 特記事項なし。

既往歴: 特記事項なし。

現病歴: 平成18年11月, 耳搔き中にねこが飛びかかってきて左耳を突き, 直後より回転性めまいと嘔気, 左難聴を自覚。近医にて3日間入院加療

¹⁾ 県立延岡病院耳鼻咽喉科

²⁾ 宮崎大学附属病院耳鼻咽喉・頭頸部外科

図1 症例1

- a : 術前の聴力像にて、左に気骨導差と高音域での軽度骨導閾値上昇を認める
 b : 術前 CT 画像にてアブミ骨が前庭内に陥入している所見 (矢印) が認められる
 c : 手術所見にてキヌタ骨長脚の骨折およびアブミ骨の前庭内陥入 (矢印) が認められた

を受けた。その後もふらつきが持続したため、3ヶ月後に公立病院耳鼻咽喉科で左鼓室試験開放術、鼓膜閉鎖術を受けた。その際アブミ骨脱臼所見があったが、術者がアブミ骨手術の経験がないため、当院を紹介受診した。

初診時所見：注視眼振は認めなかったが、頭位・頭位変換眼振検査では、全頭位で、左向きの水平性定方向性眼振を認めた。左形成鼓膜は良好であったが、オーディオグラムでは40～70 dBの気骨導差を認め、高音域での骨導域値の軽度上昇を伴っていた(図1 a)。CT所見でアブミ骨陥入像(図1 b)を確認後、アブミ骨手術による聴力悪化の可能性について同意を得た上で手術を施行した。

手術所見：平成19年4月23日左アブミ骨手術を施行した。耳後切開より鼓室に入ると、キヌタ骨長脚は骨折し、豆状突起の付着したアブミ骨は前庭腔内に陥入しており(図1 c)、ツチ骨とキヌ

タ骨も離断していた。慎重にアブミ骨を摘出し筋膜片で前庭窓を閉鎖、キヌタ骨も摘出し、シュクネヒトのマレウスアタッチメントを用いてStapedectomy-Mの形とした。

術後経過：術後めまい症状は改善し、1週間目に行った検査では、術前にみられた左向き水平性眼振は消失していた。術後の純音聴力検査において気骨導差は改善したが、高音域の骨導閾値上昇がみられた。

症例2：47歳、男性。

主訴：めまい、右難聴。

家族歴：特記事項なし。

既往歴：特記事項なし。

現病歴：平成19年5月26日、耳掻き中に誤って右耳をついた。その直後よりめまいと右難聴が出現し、翌日近医耳鼻咽喉科を受診し、当院紹介受診となった。

初診時所見：右鼓膜は下方に不整形の穿孔あり

図2 症例2

- a : 右鼓膜には下方に不整形の穿孔(矢印)が認められた
 b : 術前の聴力像で、右は低音域での気骨導差と2000 Hzでの骨導閾値の軽度上昇を認めた
 c : 術前CT画像にてアブミ骨が前庭内に陥入している所見(矢印)が認められた
 d : 手術所見にてアブミ骨が前庭内に陥入している所見(矢印)が認められた

(図2 a), 鼓室粘膜の発赤と水様性貯留液を少量認めた。注視眼振検査において左向きのI°の水平性定方向性眼振を認め、頭位・頭位変換眼振検査でも、左向きの水平性定方向性眼振を認め、眼振は右下頭位で増強した。聴力検査では低音域で30~50 dB, 中音域から高音域にかけて15~20 dBの気骨導差を認め、2000 Hzの骨導閾値上昇を伴っていた(図2 b)。側頭骨CTを撮影したところ、図2 cのようにアブミ骨の前庭内陥入が認められたため、アブミ骨脱臼を伴う外傷性鼓膜穿孔と診断し、鼓室粘膜の炎症を伴っていたので抗生剤投与と安静を促した。めまい症状が強く、手術的治療を強く希望したため、難聴悪化の可能性を十分に理解頂いた上でアブミ骨摘出術を施行した。

手術所見：平成19年6月4日右鼓膜形成術、右アブミ骨手術を施行した。鼓膜穿孔部は炎症性肉芽と皮膚の鼓室面へのめくれ込みを伴って肥厚。鼓室内にも粘膜肥厚と少量の黄色調貯留液を認め

た。アブミ骨は前庭内に陥入しており、脱臼部からは外リンパの漏出を認めた。ツチ骨とキヌタ骨が離断していたため、キヌタと連結したアブミ骨を慎重に持ち上げ、前庭窓部を筋膜片で閉鎖した。シュクネヒトのマレウスアタッチメントをツチ骨柄近位端に連結してアブミ骨手術を行った。

術後経過：術後早期においてめまい症状消失し、術前にみられた左向き水平性眼振は消失、聴力も保存された。しかし、術後2ヶ月目に再診した際、約20 dBの骨導閾値の上昇を認め、Frenzel眼鏡での頭位・頭位変換眼振検査において、左向き水平性眼振の再出現が確認された。日常生活に問題となる前庭症状はなくなったが、最終受診時(術後5ヶ月目)にも眼振は認められている。

症例3：43歳、女性。

主訴：めまい、右難聴。

家族歴：娘に伝音難聴、耳瘻孔と頸瘻あり(当科でBranchio-Oto-Renal (BOR) 症候群と診断)

現病歴：幼少時より両難聴を指摘されていた。

図3 症例3

- a : 術前の聴力像で、右は高度混合性難聴を呈している
 b : 術前 CT 画像にてテフロンピストンの前庭内陥入（矢印）が認められた
 c : 手術所見にてテフロンピストンの陥入（矢印）が認められた

左伝音難聴に対して26歳時に某公立病院耳鼻科にて伝音再建手術が施行され、左聴力改善が得られた。この時にアブミ骨の奇形も指摘されたが、アブミ骨は保存された。36歳時に右伝音難聴に対して某病院にて右アブミ骨手術を受けたが、その直後から右聾となった。当時の術者からの説明では外リンパガッシャーのため、聴力を保存することが不可能とのことであった。術後から鼻をかんだり、急激に頭を動かしたりすると、くらっとするめまいを感じるようになり、走るとそれにあわせてウォンウォンと頭の中で鳴るような感じがあった。

初診時所見：両耳後部切開痕、両耳前部に瘻孔摘出後瘢痕あり。両鼓膜は正常で、注視眼振および頭位・頭位変換眼振検査において眼振は認められなかった。純音聴力検査では左43.8 dB、右聾であった（図3 a）。CT検査で右側キヌタ骨豆状突起～アブミ骨が認められず、右前庭腔内にテ

フロンピストン様の形状を呈する高吸収域を認めた（図3 b）。T2強調MRIでは同部位は線状の低信号として描出された。左側はキヌタ骨長脚下端とアブミ骨頭との間を繋ぐ大きな骨構造が認められており、また両側とも蝸牛の軽度低形成も認められた。右前庭腔内に陥入したテフロンピストンが前庭症状の原因になっている可能性を説明し、手術の同意が得られた。

手術所見：平成19年8月22日手術を施行した。右外耳道、鼓膜を剥離すると、鼓室内にテフロンピストンのフック部を認めたため（図3 c）、慎重に抜去すると、膜状に閉鎖した前庭窓のテフロンピストン抜去部位より外リンパの漏出を認め、この部を筋膜片で閉鎖した。

術後経過：術直後より前庭症状は消失し、術後2年以上経過した現在も再発はない。

表1、2に3症例のまとめを記す。

表1 アブミ骨・代用アブミ骨前庭陥入3症例の病歴のまとめ

症例	年齢	性別	受傷原因	症状	初診までの経緯	初診時所見
1	52	F	耳搔き	左難聴回転性めまい	近医で鼓膜閉鎖術時にアブミ骨陥入認めた	左向き眼振 左混合性難聴
2	47	M	耳搔き	右難聴回転性めまい	近医耳鼻科より紹介	右鼓膜穿孔, 左向き眼振 右混合性難聴
3	43	F	アブミ骨手術	右難聴くらっというめまい	手術を施行した病院より紹介	眼振なし右聾

考 察

1) アブミ骨脱臼診断に対する高分解能 CT, 多断面再構築画像 (MPR) の有効性

近年側頭骨画像診断の向上は著しく, 高速らせん CT により短時間で空間分解能の高い描出が可能となり, 耳小骨病変, 軽度の奇形や耳硬化症などの診断能が向上してきた^{1)~3)}。これまで鼓室試験開放術以外に確かめようのなかった耳小骨病変の診断も可能になってきている。また多断面再構築画像 (MPR) によりテフロンピストンやアブミ骨に沿った任意の CT 断面を作成することができ, 術前病態把握だけでなく, 病態説明にも役立っている。今回提示した症例も MPR を作成することによって, 卵円窓内に深く陥入したテフロンピストンやアブミ骨を描出し, 正確な病態把握に役立った。術中所見も側頭骨 CT 所見と一致しており, 画像診断が正確に行われたことが確認できた。病変抽出のためのスライス面の作製には, 従来は CT 室内のワークステーションで放射線科医と連携して行わなければならなかったが, コーンビーム CT 等の改良により, 耳鼻咽喉科医単独でも微細な画像処理が可能となりつつあり, 今後の普及が望まれる¹⁾²⁾。

2) アブミ骨陥入の急性期～亜急性期に対する治療の問題点

耳搔きなど外傷により耳小骨を損傷する症例はまれであり, とりわけアブミ骨を損傷する例はさらに少ない。しかし, その治療方針に関しては以前より議論のあるところであるが, 我々は受傷後 1 ヶ月以内の急性期, 1 ヶ月～半年の亜急性期, それ以上時間の経過した慢性期に病期を分け, それぞれの時期における治療と問題点について検討してみた。症例 1 は受傷後 3 ヶ月目という亜急性

期, 症例 2 は受傷 9 日目という急性期に手術を施行した。ともにアブミ骨摘出し, ツチ・キヌタ関節離断を伴っていたためシュクネヒトのマレウスアタッチメントを用いて stapedectomy-M を施行した。症例 1 はオーディオグラム上は術前の骨導閾値の上昇が高音域に限られていたが, 3 ヶ月間前庭症状, 耳鳴症状が改善しないため, 保存的には治療困難と考え, また前庭窓の完全閉鎖のためにはアブミ骨摘出以外に確実な方法はないと考えた。手術によって前庭症状は消失し気骨導差は改善したが, 軽度の骨導閾値上昇はみられた。一方症例 2 は鼓室粘膜の炎症を伴っていたが, めまい症状強かったために本人は手術的治療を強く希望した。術中も鼓室粘膜の炎症所見がみられ, 術直後はめまい症状消失したが, 術後聴力は軽度低下している。また術後 2 カ月目に再診した際, 右高度難聴の状態となっており, 麻痺性眼振も再出現した。外リンパ瘻の再発や内耳炎を起こしたことが考えられる。

これまでの報告では, 急性期の外傷性外リンパ瘻は一般的には約 2 週間の安静, ビタミン剤や細胞代謝賦活剤, ステロイドの投与など保存的治療を行い, 難聴, めまいが改善しない場合には外科的治療に踏み切るとする報告が多い⁴⁾⁵⁾。これは内耳窓の修復力の高さによるためである。しかし, アブミ骨が前庭内に陥入した場合は, その陥入の程度, アブミ骨の状態によって治療方針が様々であり, 相対する意見がある。Vanderstock ら⁶⁾ は, 聾で前庭症状のあるものはただちに手術すべきだが, 聴力が残存し前庭症状の軽いものはベッド上安静にすべきであると述べているが, 早期に手術を施行すべきだとの意見も少なくない⁷⁾⁸⁾。外傷後の中耳の急性炎症が十分に消退していない状況で

表2 アブミ骨・代用アブミ骨前庭陥入3症例の治療経過のまとめ

症例	発症から手術までの期間	手術所見	術式	術後前庭症状	術後眼振	術後聴力
1	5ヶ月目	アブミ骨陥入	左アブミ骨手術	めまい改善	眼振消失	骨導閾値軽度上昇 気骨導差改善
2	9日目	右鼓膜穿孔 アブミ骨陥入	右アブミ骨手術	めまいは一旦改善するも再燃	眼振は一旦消失するも再燃	術後2ヶ月目に骨導閾値軽度上昇
3	7年目	テフロンピストン陥入	右アブミ骨手術	くらくらというめまい消失	眼振なし	右聾のまま

の内耳窓の処理は危険性が高いが、一方で鼓膜穿孔による感染の助長や高度のめまい症状等を考慮すると、早期の手術もやむを得ない場合もあろう。また、時間を置くと膜迷路とアブミ骨が癒着するために、後日、アブミ骨手術が必要となった場合には、かえって内耳障害を起こす危険性が高くなる可能性もある⁴⁾。手術手技に関しても、アブミ骨の除去または整復を行うべきであるとの報告もあるが、陥入が軽度であればアブミ骨を保存する再建方法が好ましいという意見もあり、症例に応じた対応が要求される⁴⁾⁷⁾。本症例1, 2のようにアブミ骨の前庭内陥入が高度で単純な整復が困難なときには、アブミ骨を摘出して前庭窓を閉鎖する手技が外リンパ瘻防止策として信頼性が高いと考えられる。急性期に手術を施行したアブミ骨陥入例の過去の報告を調べてみると、11例の報告のうち、アブミ骨を摘出しなかった例が6例あり⁴⁾⁷⁾、stapedectomyを行った例が5例あった⁴⁾⁹⁾。アブミ骨を摘出しなかった6例はいずれも陥入が軽度ということもあるが、6例中5例に聴力改善を認めている。残りの1例は術後に聴力改善を認めたが、その後再び骨導の低下が起こってしまった症例で、術中も外リンパ液の漏出を止めるのが困難であったと記されている⁷⁾。一方 stapedectomy を施行した5例中聴力の改善がみられたのは2例のみであり⁴⁾⁹⁾、残りの3例は最終的には骨導聴力は低下している⁴⁾⁷⁾。これらの症例はアブミ骨の陥入が高度である例が多く、本症例も含めてアブミ骨の陥入が高度で stapedectomy を要するような症例の急性期手術の聴力予後は不良と考えられ、アブミ骨を摘出せずに瘻孔の閉鎖が可能な症例は、できるだけ保存的に処理すべきと考えられた。

これに対して亜急性期のアブミ骨陥入に対する手術は4例あり、伝音難聴の残存が1例¹⁰⁾、前庭症状・伝音難聴の持続が2例⁵⁾⁷⁾、受傷後2ヶ月して生じた高度難聴とめまいが1例であった²⁾。伝音難聴のみが残存していた1例は手術にてアブミ骨はそのまま保存し、術後聴力改善が得られたが、それでも2年後に骨導低下がみられている。前庭症状・伝音難聴が持続した症例はいずれも手術においてアブミ骨はそのまま保存され、前庭症状・聴力の改善が得られている。受傷後2ヶ月して高度難聴・めまいを認めた症例は、アブミ骨が前庭内に深く陥入しており、アブミ骨を摘出して再建を行い、眼振・めまい感は消失したが、聴力改善は得られなかった。亜急性期の手術は比較的予後良好といえるが、受傷後2ヶ月経過して内耳症状が悪化する例もあることから、急性期の手術はその予防的な意義も念頭に置く必要がある。

3) アブミ骨陥入の慢性期に対する治療法の問題点

慢性期に手術を行った症例は2例あり、いずれも残存した伝音難聴に対する手術が施行されている⁷⁾¹¹⁾。1例はアブミ骨の陥入は軽度で、卵円窓を筋膜でカバーした上で連鎖再建が行われ⁷⁾、もう1例はアブミ骨陥入が高度であったために、手術による危険性を十分に説明した上で stapedectomy が施行されている¹¹⁾。術後経過は良好で、いずれも聴力改善が得られている。本症例3においては、アブミ骨の前庭陥入ではなく、アブミ骨手術の際のテフロンピストンの陥入という点で異なるが、右聾になったのは比較的鋭利なテフロンピストンが陥入して膜迷路損傷を生じた可能性がある。術後7年経過して、既に術直後の前庭症状の大部分は消失していたが、頭の動きや圧変化で

の前庭症状だけが残っていた。テフロンピストンが平衡斑を直接刺激するものか、またはMRI上では前庭腔内は内耳液の存在が示唆されることから、外リンパ液の流動を介した機序も想定される。テフロンピストンが折れて前庭内に落ち込んだままの状態でも、外リンパ液の漏出を防げば、めまい症状も起こらず、聴力が保たれた例も報告されているが¹²⁾、陥入の方向や深さ等、前庭腔内でのピストンの微妙な位置関係に依存するものと思われる。本症例は聴力が聾で、前庭症状は持続しており、術中所見からもテフロンピストンの摘出は症状改善に不可欠であったと思われる。慢性期の治療としては、骨導聴力が残存しており、気骨導差を改善するための手術においては、可能な限りアブミ骨を保存して再建するのが望ましいと考えられるが、深く落ち込んでいる場合は摘出もやむを得ない場合もある。その場合は慎重な手術操作と聴力低下の可能性を術前に十分に患者に説明する必要がある。

また本症例3においてはBOR症候群との診断を得ているが、左側は16年前にアブミ骨を温存して鼓室形成術が施行されている。詳細は不明で聴力の改善を得ているが、残存している気骨導差の原因として、アブミ骨固着や内耳低形成の存在も考えられる。

まとめ

耳搔きによる外傷によりアブミ骨が前庭内に陥入した2症例と、アブミ骨術後にテフロンピストンが前庭内に陥入した症例を経験した。いずれの症例も高分解能CTを中心とした画像診断により、病態を正確に把握しえた。3症例とも陥入が高度であり、症状改善のためにアブミ骨及びテフロンピストンの摘出が必要であった。術後より前庭症状の改善を認めたが、1例は2ヶ月後に聴力低下し、眼振も再出現した。

アブミ骨、代用アブミ骨の前庭内陥入に対する治療の問題点について、急性期・亜急性期・慢性期に分けて考察した。

本論文の要旨は、第67回日本めまい平衡医学会総会・学術講演会（2008年10月，秋田）にて発表

した。

文 献

- 1) 東野哲也：耳科領域の画像診断。耳鼻臨床 99：171-173, 2006
- 2) 小澤喜久子, 小川 洋, 大森孝一：アブミ骨陥入が認められた外リンパ瘻例-マルチスライスCTの有用性-。耳鼻臨床 97：399-404, 2004
- 3) 枝松秀雄, 久保田修, 山下公一：アブミ骨の3次元CT画像-乾燥側頭骨での基礎的検討と臨床応用-。Otol Jpn 5: 40-47, 1995
- 4) 小川 郁, 神崎 仁, 山本美奈子, 他：耳搔きによる外傷性外リンパ瘻の検討。Otol Jpn 4: 189-195, 1994
- 5) 内藤健晴, 高須昭彦, 岩田重信：アブミ骨の前庭内陥没を伴った外傷性外リンパ瘻の一例。Otol Jpn 6: 141-144, 1996
- 6) Vanderstock L, Vermeersch H, De Vel E: Traumatic luxation of the stapes. J Laryngol Otol 97: 533-537, 1983
- 7) 小島博己, 青木和博, 森山 寛, 他：耳かき外傷による耳小骨損傷の治療経験。日耳鼻会報102：339-346, 1999
- 8) Silverstain H: Penetrating wounds of the tympanic membrane and ossicular chain. Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol 7: 1125-1135, 1973
- 9) 山唄達也, 野村恭也：あぶみ骨前庭陥没を伴う外傷性鼓膜穿孔。耳鼻・頭頸外科 57：481-484, 1985
- 10) 斉藤真紀, 樫尾明憲, 山唄達也, 他：アブミ骨前庭陥入に対する鼓室形成術後の晩発性急性感音難聴の2症例。Otol Jpn 17: 549, 2007
- 11) 森鼻哲生, 北原 紘, 奥村新一, 他：耳小骨離断のない外傷性アブミ骨底板陥入例。耳鼻臨床96：523-528, 2003
- 12) Carlson ML, Heberman RS: Loss of stapes prosthesis into vestibule during stapedectomy. Otol Neurotol 28: 510-512, 2007

別刷請求先：福留真二