口蓋裂例の中耳疾患と耳管の病態

田 坂 康 之

Middle Ear Disease and Eustachian Tube Function in Patients with Cleft Palate

Yasuyuki Tasaka
(Kyoto University)

It has been well known that patients with cleft palate have a high incidence of middle ear disease. Etiology of the ear disease however is still obscure. Dysfunction of the eustachian tube which accompanied by cleft has been considered to be one of the etiological factors of frequent ear disease in cleft palate patient.

To clarify the association between middle ear disease and eustachian tube, otological, endoscopical and functional studies of the eustachian tube were carried out in 263 cleft palate patients (526 ears).

The results were as follows:

1. Otitis media with effusion was most common (33%) in cleft palate cases, but neither the type of cleft, side of cleft nor velopharyngeal insufficiency had any correlation with the incidence of middle ear disease, suggesting that cleft palate patients had common pathological conditions to both eustachian tubes.
2. A variety of abnormal movements were seen in pharyngeal orifices of the eustachian tube. More than half of them showed no dilation of the tube, indicating either hypofunction of the tensor muscle or abnormal pathway of the levator muscle.
3. The mean opening pressure of the tube was lower in OME patients with cleft palate than those without cleft, indicating that decreased closing force was a pathogenic factor of OME in the cleft palate cases.
4. Almost all ears of OME, and more than half of the normal ears in cleft palate patients could not equilibrate applied negative middle ear pressure during swallowing. Thus disturbance of dynamic ventilatory function of the tube seemed to be prevalent in the cleft palate cases, causing a high incidence of middle ear disease.
5. Ciliary function of the tube in cleft palate patients was generally good with less etiological significance.

Key words: middle ear disease, cleft palate, eustachian tube

目 次

- I はじめに
- II 口蓋裂と耳疾患
 - 1 目 的
 - 2 対象と方法
 - 3 結 果
 - (1) 耳疾患の種類と頻度
 - (2) 裂型と中耳疾患
 - (3) 裂側と中耳疾患
 - (4) 鼻咽腔閉鎖不全と中耳疾患
 - 4 考 按
- III 耳管咽頭口の内視鏡的所見
 - 1 目 的
 - 2 対象と方法
 - 3 結 果
 - (1) 口蓋裂例の耳管咽頭口の運動
 - (2) 耳管咽頭口の異常と中耳疾患
 - 4 考 按
- IV 滲出性中耳炎を持つ口蓋裂例の耳管機能
 - 1 目 的
 - 2 対 象
 - 3 耳管機能検査法
 - (1) 静的耳管機能
 - (2) 動的耳管機能
 - (3) 耳管の排泄能
 - (4) 圧負荷音響耳管検査
 - (5) 鼻すすり検査
 - 4 結 果
 - (1) 耳管の静的検査
 - ① 耳管通気圧
 - ② 耳管の陽圧保持能
 - ③ 圧負荷音響耳管検査
 - ④ 鼻すすり検査
 - (2) 耳管の動的検査
 - (3) 耳管の排泄能検査
 - 5 考 按
 - (1) 耳管の静的機能について
 - (2) 耳管の動的換気能について
 - (3) 耳管の排泄能について
 - 6 小 括
- V 口蓋裂例片側滲出性中耳炎例の非罹患耳の耳管機能
 - 1 目 的
 - 2 対 象
 - 3 結 果
 - 4 考 按
- VI 口蓋裂滲出性中耳炎難治例の耳管機能
 - 1 目 的
 - 2 対 象
 - 3 結 果
 - (1) 難治群の耳管機能
 - (2) 治癒群の耳管機能
 - 4 考 按
 - (1) 静的耳管機能の比較
 - (2) 動的耳管機能の比較
 - (3) 排泄能の比較
 - 5 小 括
- VII 総 括
- VIII ま と め

I はじめに

1878年, Alt¹⁾ が口蓋裂の耳疾患について記載して以来, 口蓋裂例に滲出性中耳炎をはじめ中耳疾患が多いことはよく知られている. しかし耳疾患多発の原因については多くの研究にもかかわらず不明な点が多い.

従来その原因の一つに, 鼻咽腔閉鎖不全による耳管咽頭口の汚染説²⁾ がある. これは口腔と鼻腔との不完全な遮断が耳管咽頭口の汚染ひいては耳管炎を来し, 滲出性中耳炎を惹起するとするものである. これとは別に耳管に関係する

筋肉 (口蓋帆挙筋, 口蓋帆張筋) の走行異常³⁾ や附着異常⁴⁾ が耳管の開大を妨げるとする考えがあり, 筋切断による実験的な裂形成で滲出性中耳炎を発生させたという報告がある⁵⁾⁶⁾. 一方, 口蓋裂に伴う耳管全体の解剖学的な異常⁷⁾ が耳管の機能不全, ひいては中耳疾患を惹起する可能性も否定できない.

本研究では口蓋裂例の中耳疾患と耳管の病態との関係をより明らかにする目的で, 多数の口蓋裂例を対象に中耳疾患の頻度と裂のタイプや裂側との関係, さらに鼻咽腔閉鎖不全と中耳疾

患との関係を調べた。また内視鏡による耳管咽頭口の異常運動の観察結果と中耳疾患との関係を調べた。更に口蓋裂例に多発する滲出性中耳炎に的を絞り、これらの耳管機能を各種の耳管検査法で総合的に調べ、最終的には、片側性中耳炎や滲出性中耳炎の難治例など特殊例の耳管機能を口蓋裂一般のそれと比較することで、口蓋裂例に共通する耳管の病態の特徴を明らかにしようとした。

Ⅱ 口蓋裂と耳疾患

1 目的

口蓋裂例での中耳疾患の発症頻度、年齢との関係を調べた。また従来議論のある口蓋裂の裂型、裂側および鼻咽腔閉鎖不全の因子と中耳疾患との関係を再調査して、裂の程度や耳管咽頭口汚染の因子と中耳疾患の発症との関係を調べた。

2 対象と方法

口蓋裂263例（526耳）を観察の対象とした。

図1 口蓋裂例の耳疾患

図2 口蓋裂例の年齢別耳疾患

年齢は0歳から71歳（平均12歳），うち既手術247例（494耳），未手術16例（32耳）であった。鼻咽腔閉鎖不全のみの因子が中耳疾患に及ぼす影響を調べるために，口蓋裂のない先天性鼻咽腔閉鎖不全症16例（32耳）も観察の対象とした。

拡大耳鏡や顕微鏡による鼓膜の詳細な視診の後，聴力検査，インピーダンスオージオメトリー，リフレクトメトリーで中耳疾患の鑑別診断を行った。また滲出性中耳炎が疑われる場合は鼓膜穿刺，切開などで診断を確定した。

3 結果

(1) 耳疾患の種類と頻度

滲出性中耳炎175耳（33%）を最多とし慢性中耳炎，上鼓室陥凹，耳真珠腫，癒着性中耳炎がみられ，中耳・内耳の奇形を含めると口蓋裂例の耳疾患の罹患率は44.5%に達した。これら耳疾患の中で滲出性中耳炎が占める比率は74.8%と高率であった（図1）。

年齢別にみると，滲出性中耳炎は年齢と共に減少するが，逆に真珠腫，癒着性中耳炎，上鼓室陥凹など滲出性中耳炎の後遺症と思われる慢性疾患は10歳を境に増加することがわかった（図2）。

(2) 裂型と中耳疾患

裂型間では中耳疾患の罹患率に有意差を認めなかったが，粘膜下口蓋裂のみ有意に中耳疾患が少なかった（図3）。また粘膜下口蓋裂では既

図3 裂型と中耳疾患との関係

手術群の方が未手術群より耳疾患が有意に少なかった。

(3) 裂側と中耳疾患

中耳疾患の状態を、①両耳とも正常、②両耳とも異常、③右耳のみ正常、④左耳のみ正常の4群に分け、口蓋裂のタイプと耳疾患との関係を調べた所、各裂型とも両耳正常か両耳異常かが81%を占め、片側性の耳疾患は少ないことがわかった。また右側裂、左側裂では裂側と罹患側との間に全く関係が認められなかった(図4)。

(4) 鼻咽腔閉鎖不全と中耳疾患

未手術の粘膜下口蓋裂32耳と、同じく未手術のいわゆる鼻咽腔閉鎖不全症例36耳の中耳疾患の罹患率を比較した所、前者の41%に対し、後者では5.6%(奇形を除く)と有意に罹患率は少

なく、滲出性中耳炎に限れば後者には罹患例が全くみられなかった(図5)。両群は等しく鼻咽腔閉鎖不全の因子を有しており、相違点は口蓋裂(筋層)の有無だけであるので、少なくとも滲出性中耳炎と鼻咽腔閉鎖不全との関係は極めて少ないことがわかった。

4 考 按

今回観察の対象とした口蓋裂例の一部は構音障害や鼻疾患などの愁訴で受診した例であり、平均的な口蓋裂例の中耳病態を必ずしも示しているとはいえないが、耳疾患の罹患率は44.5%に達し、口蓋裂例に耳疾患、特に滲出性中耳炎が多発することが再確認された。また既報^{8)~10)}のように、低年齢ほど滲出性中耳炎の罹患率が高いこと、真珠腫など重篤な中耳疾患をもつ例が年長者に多くなることも確認された。

このような口蓋裂例における中耳疾患多発の原因に、鼻咽腔閉鎖不全が挙げられ²⁾¹¹⁾、これに反対する報告^{12)~14)}も多いが、今回の観察で少なくとも滲出性中耳炎の病因として鼻咽腔閉鎖不全の可能性は少ないことが示された。また裂側や裂型と耳疾患との間に相関を認めなかったこと、片側性の耳疾患が少なかったことは、共に従来の報告^{15)~19)}と一致し、口蓋裂では両側の耳管に障害を来す共通の基盤があることが推察された。

Ⅲ 耳管咽頭口の内視鏡的所見

1 目 的

口蓋裂の耳管の形態的観察は、剖検例の検討^{20)~23)}や耳管のX線造影法²⁴⁾、CT スキャンなどが行なわれており、三苦ら²⁵⁾は内視鏡的観察により、嚥下や発声時に耳管に矛盾運動があり、これが口蓋帆挙筋や帆張筋の走行、付着の異常によることを報告している。

本研究では同じく経鼻的なフレキシブルファイバースコープにより、耳管咽頭口の形態や動態をより詳細に観察し、これが中耳疾患とどの様に関係しているのかを調べた。

2 対象と方法

口蓋裂201例(402耳)を対象とし、直径3.7

図4 裂側と中耳疾患との関係

図5 鼻咽腔閉鎖不全と中耳疾患との関係

mm または 4.5 mm の軟性ファイバースコープ (OLYMPUS ENF-P,L) を一側の鼻孔から上咽頭に入れ, 耳管咽頭口の動きを嚥下, 開口, 発声時に観察し, 同時に VTR に録画した.

3 結果

(1) 口蓋裂例の耳管咽頭口の運動

嚥下, 開口など耳管咽頭口が開大すべき際に, 耳管咽頭口が開大するもの (58%), 不変のもの (34%), 逆に閉塞するもの (8%) の 3 種がみられた (図 6). うち耳管咽頭口の非開大例では, ①咽頭口が正常のろうと状を呈さず, 開大

の判定ができないもの (23%), ②咽頭口はろうと状を呈すが, 耳管の開大には至らないもの (77%), に大別できた. 逆に耳管咽頭口が閉鎖する例は, ①耳管底部を形成する挙筋隆起が挙上し咽頭口を閉塞するもの (75%), ②前唇や後唇が変位して咽頭口を被うもの (25%), に分けられた. また発声時は通常耳管咽頭口は開大しないものであるが, 逆に開大がみられたもの 20% (71耳) であった. 全体として口蓋裂例における耳管咽頭口の開大障害は 40% に存在することがわかった.

(2) 耳管咽頭口の異常と中耳疾患

耳管咽頭口が開大がみられる群とそうでない群での中耳疾患の割合は, 図 7 の様に耳管咽頭口開大群では 23% と少なく, 疾患の種類も滲出性中耳炎, 慢性中耳炎, 上鼓室陥凹, 耳真珠腫が均等に見られた. 一方非開大群では中耳疾患の罹患率は 62% と高く, うち滲出性中耳炎が 58% を占めた (図 8).

4 考 按

耳管咽頭口の異常運動, すなわち嚥下で咽頭口が開大しない例や閉塞する例, 発声で咽頭口が開大する機序として口蓋帆挙筋の走行異常や付着部の異常²⁶⁾, あるいは口蓋帆張筋の先天的な低形成, 手術による筋自体や支配神経の損傷²⁷⁾ などが考えられる. 先に我々²⁸⁾ は, 口蓋裂の耳管の核磁気共鳴画像から, 耳管軟骨の咽頭側にカップ状の変形と, 同部の耳管粘膜の著明な浮腫, 口蓋帆挙筋の位置と走行の異常とを報告したが, これらの口蓋裂例にみられる耳管筋の形態異常が耳管咽頭口の異常運動の原因の一つと考えられた. また, 耳管咽頭口が口蓋帆挙筋の収縮に際し容易に変形し, 咽頭口の異常運動を来すのは, 耳管の枠組みが軟弱なためと考えられた.

IV 滲出性中耳炎を持つ口蓋裂例の耳管機能

1 目的

口蓋裂例で罹患する率が最も高い滲出性中耳炎に焦点を絞り, 中耳の病態と耳管の機能との関係を調べた.

図 6 耳管咽頭口の運動

図 7 耳管咽頭口開大群の中耳疾患

図 8 耳管咽頭口非開大群の中耳疾患

2 対象

滲出性中耳炎をもつ口蓋裂例107耳を観察の対象とした。年齢は4歳から50歳（平均8歳）、既手術例が98耳（91.6%）と大半を占め、未手術例は粘膜下口蓋裂例の9耳のみであった。治療としては鼓室チューブの留置を行い、不能例にのみ鼓膜切開を行なった。また滲出性中耳炎を持つ非口蓋裂261耳（老人を除く）をコントロールとした。

3 耳管機能検査法

(1) 静的耳管機能

滲出性中耳炎をもつ口蓋裂例107耳の中耳に陽圧を负荷し、耳管が受動的に開く圧が定常化した時の圧を耳管の通気圧とした（Gould P-23 ID 圧トランスジューサーを使用）。既報²⁹⁾に従い正常耳管の通気圧は165～545ミリ水柱とした。次に数回の嚥下の後、200ミリ水柱の陽圧を负荷し、これを約3秒保持できるか否かを調べた（陽圧保持テスト）。

(2) 動的耳管機能

さきの107耳に200ミリ水柱の陽圧を中耳に负荷し、嚥下でどこまで戻るかを調べた。200ミリ水柱の陽圧が负荷できない例には150, 100, 50と负荷圧を下げて検査を行った（陽圧テスト）。次に-200ミリ水柱の陰圧を中耳に负荷し、嚥下での圧解除能を調べた（陰圧テスト）。判定は既報²⁹⁾に従い、陽圧テストでは负荷圧を半分以下まで軽減できるものを良好、陰圧テストでは少しでも负荷圧を軽減できるものを良好とした。

(3) 耳管の排泄能

63耳の中耳に0.02 ccのインジゴカルミンを滴下し、これが耳管咽頭口から排出されるまでの時間を経鼻的内視鏡で測定した。判定法は既報²⁹⁾に従い15分以内を正常値とした。

(4) 圧负荷音響耳管検査

43耳を対象とし既報³⁰⁾の様に鼓室チューブを介して中耳に圧を负荷し、鼻腔から入れた音の伝導性が耳管を介して外耳道側でどう変るかを調べた。

(5) 鼻すすり検査

口蓋裂例にみられる閉鎖力の弱い耳管では、鼻すすりが中耳圧に影響をおよぼす可能性があり、56耳に「鼻すすり」検査³¹⁾をおこなって、鼻咽腔圧の中耳への波及を調べた。

4 結果

(1) 耳管の静的検査

① 耳管通気圧

口蓋裂例の耳管通気圧の平均は 274 ± 132 ミリ

図9 滲出性中耳炎例の耳管通気圧

図10 滲出性中耳炎例の耳管の陽圧保持能

図11 滲出性中耳炎例の耳管の閉鎖障害

水柱であり、コントロールとした外傷性鼓膜穿孔耳33耳に較べ有意に低いことがわかった（危険率1%以下，Welch-t-test）（図9）。また非口蓋裂例261耳では、通気圧低値群が6.1%（15耳）なのに対して、口蓋裂例では25.2%（27耳）と有意に低値例が多かった（危険率1%以下， χ^2 -test）。また非口蓋裂例では最大800ミリ水柱の陽圧でも耳管が開かない耳管閉塞例が13%（34耳）にみられたが、口蓋裂例では全くみられなかった。

② 耳管の陽圧保持能

口蓋裂例では陽圧保持不能例が54耳（50.5%）と半数にみられたが、口蓋裂のない滲出性中耳炎耳では不能例はわずか18.8%（49耳）であり、口蓋裂例の耳管が有意に陽圧保持能力が低いことがわかった（ χ^2 -test）（図10）。

③ 圧負荷音響耳管検査

耳管の閉鎖障害例は53.5%（23耳）と過半数を占め、口蓋裂のない滲出性中耳炎例に較べて耳管の閉鎖力が有意に弱いことがわかった（図11）。

④ 鼻すすり検査

本検査で中耳に陰圧を生じた例は19.6%（11耳）であり、これらの耳管通気圧は平均97.3±95.5ミリ水柱と低値を示した。

(2) 耳管の動的検査

陽圧テスト良好例は50.5%（54耳）と約半数であったが、陰圧テスト良好例は6.5%（7耳）のみであり、残る93.5%（100耳）は陰圧を解除する機能が障害されていた（図12）。

図12 滲出性中耳炎例の耳管の動的換気能

一方口蓋裂のない滲出性中耳炎例では陽圧テスト良好例は31%であり、陰圧テスト良好例は9%であった。

(3) 耳管の排泄能検査

71.4%（45耳）が正常であった。

5 考 按

(1) 耳管の静的機能について

耳管通気圧の測定結果から、口蓋裂例の滲出性中耳炎例では、耳管の閉塞例が全くみられず、耳管の器質的狭窄が滲出性中耳炎の原因とは考えにくいことがわかった。一方過半数で中耳の陽圧保持能が障害されており、滲出性中耳炎を持つ口蓋裂例では耳管の閉鎖力が弱いことがわかった。また耳管の閉鎖力の他の検出法である圧負荷音響耳管検査でも、過半数に耳管の閉鎖障害が認められ、滲出性中耳炎をもつ口蓋裂例の耳管の特徴に閉鎖障害があることが明らかとなった。

口蓋裂例の解剖学的異常の報告では、耳管軟骨の変形³²⁾や、耳管の頭蓋に対する相対的な位置異常による筋のベクトルの変位²⁰⁾、耳管筋の形成不全や筋周囲の線維化³³⁾などが指摘されており、Doyle³⁴⁾³⁵⁾らは口蓋形成術後に有意に耳管の通気圧が低下することを報告しているが、口蓋裂例の耳管の閉鎖障害はこのような解剖学的条件に由来するものと考えられた。

一方 Falk³⁶⁾は鼻すすり検査で口蓋裂例の過半数に中耳の高度陰圧化がみられたことから、これが滲出液貯留の主たる要因としている。今回の鼻すすり検査では、陽性率は約2割と少なかったが、陽性例の耳管通気圧は低値を示したことから、耳管の通気圧の低い口蓋裂例では鼻すすりで中耳が陰圧化する可能性が示された。

(2) 耳管の動的換気能について

滲出性中耳炎を持つ口蓋裂例の耳管では、陽圧テスト良好例は約半数であったが、陰圧テスト不良例が93.5%と大半を占め、耳管の陰圧解除能が障害されていることがわかった。

耳管の開大障害の原因としては、耳管の開大筋である口蓋帆張筋の低形成³⁴⁾や、走行異常に

よる運動ベクトルの変位²⁰⁾などが挙げられてきたが、耳管の枠組みが軟弱なため、筋の有効な収縮が妨げられている可能性もある。

Bluestone³⁷⁾³⁸⁾はこのような耳管の病態を floppy tube と呼び、器質的狭窄よりもむしろ機能的狭窄が滲出性中耳炎の病因であり、口蓋裂例にはこのような耳管が多いことを報告しているが、今回の調査でもこのような耳管の病態が確認された。

(3) 耳管の排泄能について

中耳の組織学的検討³⁹⁾⁴⁰⁾や滲出液の細菌学的検討⁴¹⁾から、滲出性中耳炎の発症に炎症の関与が示唆されているが、口蓋裂例の耳管の排泄機能は過半数が正常で耳管の線毛機能はほぼ正常に保たれていることから、その病因的意義は少ないものと考えられた。

6 小 括

滲出性中耳炎に罹患した口蓋裂例の耳管では、狭窄例は全くなく、むしろ開放傾向にあり、耳管の閉鎖力が弱いことが主な病態であることが示された。これに加え通常の滲出性中耳炎と共通の障害因子として、中耳の陰圧を嚥下で解消できず、一旦中耳が陰圧となると耳管は施錠（ロック）され嚥下では開かない脆弱な耳管の病態が示された。

図13 滲出性中耳炎非罹患耳の通気圧

V 口蓋裂例片側滲出性中耳炎例の 非罹患耳の耳管機能

1 目 的

前述のような滲出性中耳炎を持つ口蓋裂例の耳管の特徴が、口蓋裂に共通する所見であるのか否かを確認するため、片側性滲出性中耳炎を持つ口蓋裂例の非罹患耳の耳管機能を調べた。

2 対 象

片側性の中耳疾患を持つ口蓋裂18例の非罹患耳を患者の同意の上で鼓膜穿刺し、前記の耳管機能検査を行なった。年齢は4歳から38歳（平均14歳）であった。

3 結 果

耳管の通気圧の平均値は 293 ± 160 ミリ水柱であり（図13）、正常下限以下の通気圧を示した例が33%（6耳）に認められた。また陽圧保持が不良な耳管が39%（7耳）に認められた。鼻すすり検査が陽性である耳管は4例に認められ、うち1例は耳管開放症、1例は中耳陰圧を嚥下で解消できたが、残り2例は耳管の施錠現象（ロック）が生じて、嚥下でもこれを解除できなかった。

耳管の動的換気能は、陽圧テスト良好例が72%（13耳）、不良が17%（3耳）、耳管開放のため中耳に陽圧が負荷できない例が11%（2耳）に認められた（図14）。陰圧テストは良好例が39%（7耳）、不良例が61%（11耳）であった。排泄能は全例正常であった。

図14 滲出性中耳炎非罹患耳の動的換気能

4 考 按

口蓋裂例では中耳疾患に罹患していない状態でも耳管の通気圧が低く、閉鎖障害例が約3割にみられたこと、および嚥下時の換気不良例が過半数を占めたことは、口蓋裂例には耳管の閉鎖障害と動的な耳管の換気能不良との二つの障害因子が存在し、これが口蓋裂例における中耳疾患多発の原因の一つと考えられた。

VI 口蓋裂滲出性中耳炎難治例の耳管機能

1 目 的

口蓋裂例の滲出性中耳炎の中には、一度の鼓室チューブ留置で治癒するものと、治療に抵抗する難治例とがある。この様な臨床経過の違いに耳管がどのように関係しているかを、それぞれの群での耳管機能の比較で明らかにしようとした。

2 対 象

2回以上鼓室チューブの留置を要し、最終観察日にチューブ留置の状態か滲出性中耳炎がなお存在する例を難治群とし、1回の鼓室チューブ留置で滲出性中耳炎が治癒し、チューブ脱落后1ヶ月以上で滲出性中耳炎の徴候が全く認められないものを治癒群とした。これら症例の治癒確認のため鼓膜に小切開を加え、以下の耳管機能検査を行った。治癒群は16耳で年齢6～31歳（平均9歳）、難治群は33耳で年齢4～37歳（平均8歳）であり、両群の年齢に有意差はなかった。

3 結 果

(1) 難治群の耳管機能

耳管通気圧は平均 211 ± 139 ミリ水柱で、滲出性中耳炎を持つ口蓋裂全体の 274 ± 132 ミリ水柱と比較して有意に低値であった (Welch-t-test) (図15)。また非口蓋裂例の正常下限 (165ミリ水柱) 以下の通気圧を示す例が36% (12耳) にみられ、この群での耳管通気圧の低値が明らかにされた。開放耳管は15% (5例) にみられ、これらは全て中耳陰圧で耳管が施錠され、かつ嚥下で陰圧解除が不能であった。通気圧の低値にとともに、耳管が保持できる陽圧値も低くな

り、200ミリ水柱の陽圧保持不能例が73% (24耳) と大半を占めた (図16)。

耳管の動的換気能では、陰圧平衡能は全例で不良であり、陽圧平衡能も良好例は33% (11耳) にとどまった (図17)。排泄能は88% (23耳) が

図15 滲出性中耳炎難治群の通気圧

図16 滲出性中耳炎難治群の陽圧保持能

図17 滲出性中耳炎難治群の動的換気能

正常であった。

(2) 治療群の耳管機能

耳管の通気圧は 370 ± 158 ミリ水柱で、非口蓋裂例の正常耳との間に有意差を認めず、また正常下限より低値を示す例は1例のみであった(図15)。200ミリ水柱の陽圧は94% (15耳) が保持可能であった。鼻すすり検査で中耳の陰圧を呈した例は全くみられなかった。

陽圧テストは81% (13耳) が良好であったが、陰圧テストは81% (13耳) が不良であった。排泄能は88% (14耳) が正常であった。

4 考 按

(1) 静的耳管機能の比較

難治例の滲出性中耳炎群では、耳管の通気圧が異常に低いものが約三割にみとめられ、また陽圧保持不能例が7割あり、耳管の閉鎖力の乏しさが示された。藤田ら⁴²⁾は通常の滲出性中耳炎難治群の47%に耳管の通気圧の異常高値を、12%に異常低値を認め、これらの滲出性中耳炎の難治の原因として耳管の器質的狭窄を推定したが、口蓋裂例ではむしろ耳管の閉鎖障害が難治の原因であろうと考えられた。

一方滲出性中耳炎治療群では耳管の通気圧は正常範囲にあり、陽圧保持能もほぼ全例が良好であることから、口蓋裂例においては耳管の閉鎖能が滲出性中耳炎の治療と関係する要因の一つと考えられた。

(2) 動的耳管機能の比較

陽圧平衡能良好は難治群の約3割にしかみられないのに対して、治療群では約7割にみられ、口蓋裂例の滲出性中耳炎においても耳管の動的換気能の改善がその予後に影響を及ぼすことが示された。しかし陰圧平衡能は両群とも大半で障害されており、中耳の陰圧を解消できないという基本的な病態に差はなかった。高橋⁴³⁾は非口蓋裂例の治療期の滲出性中耳炎の検討で、陰圧テストは90%不良であったとしており、口蓋裂例においても耳管の動的換気能の障害が滲出性中耳炎の素因的な障害因子であると考えられた。

(3) 排泄能の比較

難治群、治療群いずれにおいてもその約9割が耳管の排泄能は正常であり、線毛機能障害は口蓋裂例の滲出性中耳炎では病因としての意義が少ないことが再確認された。

以上より、口蓋裂例の滲出性中耳炎では、動的な換気障害とともに耳管の閉鎖障害がその病態と予後とに深く関わっていることが示された。

5 小 括

滲出性中耳炎を持つ口蓋裂例で中耳疾患の病期や罹患耳、予後などの因子で検討した所、耳管の閉鎖障害が滲出性中耳炎の発症や予後と密接に関係していることがわかった。また動的な耳管換気能障害は口蓋裂例が共通して持つ危険因子であることがわかった。しかし耳管の線毛機能障害は病因としての意義が少ないと考えられた。

Ⅶ 総 括

口蓋裂の中耳疾患と耳管の病態を口蓋裂526耳で検討した所、口蓋裂例の約半数で中耳疾患がみられ、その大半は滲出性中耳炎であることが再確認された。このような口蓋裂の中耳疾患多発の原因に鼻咽腔閉鎖不全が挙げられているが、今回、鼻咽腔閉鎖不全という共通の因子を持っているが、一方に口蓋裂のない先天性鼻咽腔閉鎖不全例と、他方未手術の粘膜下口蓋裂例とで滲出性中耳炎の罹患率を調べた結果、筋層に裂のない鼻咽腔閉鎖不全群の方が有意に耳疾患が少ないことがわかり、鼻咽腔閉鎖不全因子が直ちに滲出性中耳炎の原因とはならない事が明らかにされた。また、中耳疾患が口蓋裂の裂型や裂側と関係しないことも再確認され、口蓋裂という先天性疾患が両側の耳管に同程度の器質的、機能的な障害をもたらしていることが推測された。

次に耳管とそれを取りまく筋肉などの解剖学的異常と中耳疾患との関係を耳管咽頭口の内視鏡的観察で調べた所、口蓋裂例では耳管咽頭口が開大しない例が過半数を占め、これらには有

意に滲出性中耳炎が多いことがわかった。今一つの所見は耳管のフレームが軟弱で嚥下や発声時の口蓋帆挙筋の収縮で容易に耳管咽頭口が閉塞することであり、これら耳管咽頭口の開大障害が滲出性中耳炎発症の一要因であると考えられた。

口蓋裂を持つ滲出性中耳炎の耳管機能の特徴では、非口蓋裂の場合と同じく耳管の動的換気能の障害が認められ、これは内視鏡検査で得られた耳管の開大障害が機能面で裏付けられたものといえる。しかしこの耳管の換気能障害は口蓋裂特有のものではなく、滲出性中耳炎発症のための共通の障害因子と考えられた。

本研究で明らかにされた通常滲出性中耳炎例と口蓋裂例の耳管機能との主たる相違点は、耳管の閉鎖力が弱いことであり、これは耳管の通気圧検査、圧負荷音響耳管検査、耳管の陽圧保持検査で明らかにされた。また耳疾患のない口蓋裂例でも上述の耳管の閉鎖障害と動的換気能の不良とが高率にみられたことから、これらが口蓋裂例の中耳疾患の基盤にあることが示唆された。更に口蓋裂例の滲出性中耳炎の難治例でも同様の特徴的な耳管障害がみられたことから、これらの耳管機能不全が滲出性中耳炎の予後とも関係することがわかった。

以上を総合すると、口蓋裂例の滲出性中耳炎の耳管は閉鎖障害をもち、これに加え口蓋裂のない滲出性中耳炎とも共通する因子として、耳管の動的換気能の障害があることがわかった。これらの口蓋裂例の耳管の障害因子が中耳疾患多発の要因と考えられた。

Ⅷ ま と め

口蓋裂例526耳の検討から、以下のことがわかった。

1. 口蓋裂患者の33%に滲出性中耳炎がみられたが、裂型や裂側、鼻咽腔閉鎖不全と中耳疾患には相関がなかった。
2. 口蓋裂例では耳管の開大障害があり、耳管咽頭口の開大の有無と中耳疾患との間に有意な相関がみられた。

3. 口蓋裂例の滲出性中耳炎では耳管の通気圧が低く、閉鎖力が弱いことがわかった。この閉鎖障害は滲出性中耳炎非罹患耳でも約3割に、滲出性中耳炎難治例では約7割にみとめられ、口蓋裂耳管の特徴であることがわかった。

4. 滲出性中耳炎罹患耳の耳管の動的換気能は過半数で障害されていたが、非罹患耳でも換気能障害が認められ、口蓋裂例に共通する中耳疾患の罹患因子であることがわかった。

5. 耳管の線毛排泄機能は口蓋裂例の中耳炎において、病因的意義は少ないと考えられた。

以上のことより、耳管の閉鎖障害と動的換気能障害とが、口蓋裂例の中耳疾患の多発と遷延化の要因であると考えられた。

稿を終えるにあたり、御指導、御助言、ならびに御校閲を賜った本庄 巖教授に深謝いたします。

なお本論文の一部は第48回耳鼻咽喉科臨床学会総会（昭和61年7月6日、於和歌山市）、第10回日本口蓋裂学会総会（昭和61年7月17日、於長崎市）、第4回頭蓋顎顔面外科学会総会（昭和61年9月27日、於大津市）において口演した。

参考文献

- 1) Alt A : Heilung der Taubstummheit erzielte durch Beseitigung einer Otorrhoe und einer angeborenen Gaumenspalte. Arch Augenheilk 7 : 211~213, 1878.
- 2) Sataloff J and Fraser M : Hearing loss in children with cleft palates. Arch Otolaryngol 55 : 61~64, 1952.
- 3) Fara M and Dvorak J : Abnormal anatomy of the muscles of palatopharyngeal closure in cleft palates. Plastic and Reconstr Surg 46 : 488~497, 1970.
- 4) Ross MA : Functional anatomy of the tensor palati; its relevance in cleft palate surgery. Arch Otolaryngol 93 : 1~8, 1971.
- 5) Odoi H, Proud GO and Toledo PS : Effects of pterygoid hamulotomy upon eustachian tube function. Laryngoscope 81 : 1242~1244, 1971.
- 6) Doyle WJ, Cantekin EI, Bluestone CD, et al : Nonhuman primate model of cleft palate and

- its implications for middle ear pathology. *Ann Otol Rhinol Laryngol* **89** Suppl 68 : 41~46, 1980.
- 7) Dickson WM, Dickson DR and Rood SR : Anatomy of the eustachian tube and related structures in age-matched human fetuses with and without cleft palate. *Tr Am Acad Ophthal & Otol* **79** : 159~163, 1975.
- 8) Paradise JL, Bluestone CD and Felder H : The universality of otitis media in 50 infants with cleft palate. *Pediatrics* **44** : 35~42, 1969.
- 9) Harker L and Severeid L : Cholesteatoma in the cleft palate. *Cholesteatoma and Mastoid Surgery* (ed by Sade J). pp 37~40, Kugler Publications, Amsterdam, 1982.
- 10) Webster JC : Middle ear function in the cleft palate patients. *J Laryngol Otol* **94** : 31~37, 1980.
- 11) Chaudhuri PK and Bowen-Jones E : An otorhinological study of children with cleft palates. *J Laryngol Otol* **92** : 29~40, 1978.
- 12) Pannbacker M : Hearing loss and cleft palate. *Cleft Palate J* **6** : 50~56, 1969.
- 13) Yules RB : Hearing in cleft palate patients. *Arch Otolaryngol* **91** : 319~323, 1970.
- 14) 岡崎伸博, 本庄 巖, 松井博史, 他 : 口蓋裂小児の中耳疾患について. *耳喉* **52** : 471~474, 1980.
- 15) Skolnik EM : Otologic evaluation in cleft palate patients. *Laryngoscope* **68** : 1908~1949, 1958.
- 16) Spriesterbach DC, Lierle DM, Moll KL, et al : Hearing loss in children with cleft palates. *Plast Reconstr Surg* **30** : 336~347, 1962.
- 17) Graham MD : A longitudinal study of ear disease and hearing loss in patients with cleft lips and palates. *Ann Otol Rhinol Laryngol* **73** : 34~47, 1964.
- 18) Bennet M, Ward RH and Tait CH : Otologic-audiologic study of cleft palate children. *Laryngoscope* **78** : 1011~1019, 1968.
- 19) 牛呂公一, 本庄 巖, 土師知行, 他 : 口蓋裂小児の中耳疾患. *日耳鼻* **85** : 805~810, 1982.
- 20) Dickson DR : Anatomy of the normal and cleft palate eustachian tube. *Ann Otol Rhinol Laryngol* **85** Suppl 25 : 25~29, 1976.
- 21) Latham RA, Long RE and Latham EA : Cleft palate velopharyngeal musculature in a five-month-old infant; a three dimensional histological reconstruction. *Cleft Palate J* **17** : 1~16, 1980.
- 22) Doyle WJ, Kitajiri M and Sando I : The anatomy of the auditory tube and paratubal musculature in a one month old cleft palate infants. *Cleft Palate J* **20** : 218~226, 1983.
- 23) Swarts JD, Rood SR and Doyle WJ : Fetal development of the auditory tube and paranasal musculature. *Cleft Palate J* **23** : 289~295, 1986.
- 24) Bluestone CD : Eustachian tube obstruction in the infant with cleft palate. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl* **2** : 1~30, 1971.
- 25) 三苫藤吉郎, 本庄 巖, 牛呂公一, 他 : 口蓋裂例の耳管咽頭口所見一矛盾例について. *耳鼻臨床* **78** : 345~351, 1985.
- 26) Kriens O : Anatomy of the velopharyngeal area in cleft palate. *Clin Plast Surg* **2** : 261~282, 1975.
- 27) Holborow CA : Deafness associated with cleft palate. *J Laryngol Otol* **76** : 762~773, 1962.
- 28) 内藤 泰, 田坂康之, 本庄 巖, 他 : 口蓋裂のMRI (核磁気共鳴画像). *耳鼻臨床* **80** : 435~440, 1987.
- 29) 本庄 巖 : 耳管と中耳病態. 進行印刷出版, 京都, 1987.
- 30) 広野喜信, 八木伸也, 本庄 巖 : 耳管閉鎖不全例の圧負荷音響法による検討. *耳喉* **59** : 23~28, 1987.
- 31) Falk B : Negative middle ear pressure induced by sniffing; a tympanometric study in persons with healthy ears. *J of Otolaryngol* **10** : 299~305, 1981.
- 32) Rood SR : The nasopharyngeal orifice of the auditory tube; implications for tubal dynamics anatomy. *Cleft Palate J* **19** : 119~128, 1982.
- 33) Surina I and Jagr J : Action potentials of levator and tensor muscles in patients with cleft palate. *Acta Chirurg Plastic* **11** : 21~30, 1969.
- 34) Doyle WJ : Eustachian tube function in special populations; cleft palate children. *Ann Otol Rhinol Laryngol* **94** Suppl 120 : 39~40, 1985.
- 35) Doyle WJ, Reilly JS, Jardini L, et al : Effect of palatoplasty on the function of the eustachian

- tube in children with cleft palate. Cleft Palate J 23 : 63~68, 1986.
- 36) Falk B and Magnuson B : Eustachian tube closing failure; occurrence in patients with cleft palate and middle ear disease. Arch Otolaryngol 110 : 10~14, 1984.
- 37) Bluestone CD, Beery QC, Cantekin EI, et al : Eustachian tube ventilatory function in relation to cleft palate. Ann Otol Rhinol Laryngol 84 : 333~338, 1975.
- 38) Bluestone CD, Paradise JL, Beery QC, et al : Certain effects of cleft palate repair on eustachian tube function. Cleft Palate J 9 : 183~193, 1972.
- 39) Stool SE and Randall P : Unexpected ear disease in infants with cleft palate. Cleft Palate J 4 : 99~106, 1967.
- 40) Kitajiri M, Sando I, Hashida Y, et al : Histopathology of otitis media in infants with cleft and high-arched palates. Ann Otol Rhinol Laryngol 94 : 44~50, 1985.
- 41) 細見泰敏, 山本悦生, 一色信彦, 他 : 口蓋裂患者の中耳疾患—ことに中耳滲出液について—. 耳鼻臨床 76 : 1377~1381, 1983.
- 42) 藤田明彦, 佐藤宏昭, 本庄 巖, 他 : 滲出性中耳炎難治例の検討. 耳鼻臨床 81 : 363~371, 1988.
- 43) 高橋晴雄 : 滲出性中耳炎と耳管. 耳鼻臨床 補22 : 1~20, 1988.

(原稿採択 : 平成元年 4 月 6 日)
(別刷請求先 : 田坂康之
〒910 福井市月見2-4-1
福井赤十字病院耳鼻咽喉科)