THE BACTERIOLOGICAL FINDINGS BETWEEN THE MIDDLE EAR
AND THE PHARYNX IN CASES OF ACUTE SUPPURATIVE OTITIS MEDIA

RINYA SUGITA, M. D., GINICHIRO ICHIKAWA, M. D.,
TOSHIO UCHIDA, M. D., SHIGEO GOTO, M. D.

Juntendo University School of Medicine Department of Otolaryngology.
(Director: S. Kawamura M. D.)

The clinical and bacteriological data of 61 cases of the acute otitis media were presented. The bacteriological correlation between the middle ear and the nasopharynx and oropharynx was studied; all of the cases were subjected to the studies on bacteria of the ear and of the nasopharynx and the oropharynx.

The results are as follows:

- 1) Sixty-four strains of bacteria were isolated from 61 middle ear effusions. *Streptococcus pneumoniae* was 64% of the strains, *H. influenzae* was 19%, beta-hemolytic streptococcus was 6% and *Staphylococcus aureus* was 11%.
- 2) There were 70 strains of potential pathogen isolated from the nasopharynx. *Streptococcus pneumoniae* was 59%, *H. influenzae* was 19%, beta hemolytic streptococcus was 6% and *staphylococcus aureus* 16%.
- 3) There were 67 strains of potential pathogen isolated from oropharynx. *Streptococcus pneumoniae* was 50%, *H. influenzae* was 15%, beta-hemolytic streptococcus was 15%, *staphylococcus aureus* was 19% and *Klebsiella pneumoniae* was 1.5%.
- 4) The bacteriologic correlations between the ear and the nasopharynx are as follows:
Complete agreement, 72% of the cases; partial agreement, 20%; and disagreement, 8%.
- 5) The bacteriologic correlations between the ear and the oropharynx are as follows:
Complete agreement, 42% of the cases; partial agreement, 26%; and disagreement, 25%.
- 6) There is an extreme difference in the agreement rate between the nasopharynx and the oropharynx. Statistically, Chi-square test showed that the nasopharynx has a greater similarity to middle ear than the oropharynx in bacteria at the .05 level of significance.
- 7) The coincident rate of bacteria between middle ear and nasopharynx are as follows:
Streptococcus pneumoniae, 97% of cases; *H. influenzae* and beta hemolytic streptococcus, 100%; and *staphylococcus aureus*, 20%.

A82—0641—22161

河村正三教授開講10周年記念論文

急性化膿性中耳炎の中耳と咽頭各部との細菌の関係について

順天堂大学医学部耳鼻咽喉科学教室（主任：河村正三教授）

杉 田 麟 也，市 川 銀一郎，内 田 利 男，後 藤 重 雄

I は じ め に

急性化膿性中耳炎は，鼻副鼻腔炎，咽頭炎など上気道の炎症にひきつづいて発症することが非常に多い．それは，中耳腔と咽頭とが耳管を介してつながっているためである．したがって，急性化膿性中耳炎患者の中耳腔と咽頭との間には密接な細菌学的関係のあることが推測される．

この論文の目的は，急性化膿性中耳炎における中耳と咽頭各部とのつながりを細菌学的な面から検討することにある．そして，いちがいに咽頭といっても，そのうちのいずれの部位が中耳に強い影響を与えているのかを明らかにすることにある．

II 対 象

新鮮な急性化膿性中耳炎61例である．当科受診以前に他の医療機関ですでに治療をうけていたり，経過が長いもの，発症の時期がはっきりしない症例は対象から除外した．

年齢分布は5歳未満 46.7%，6～10歳 31.7%，11～15歳 11.7%，16歳以上 10%であった．

III 研 究 方 法

病歴および局所々見から急性化膿性中耳炎と診断した61名のうち，57名は初診時に鼓膜切開をおこなった．そして，流出した中耳貯溜液を滅菌綿棒で採取した．また初診時にすでに耳漏が流出していた4例は外耳道にある耳漏をふきとり，できるだけ鼓膜近くかあるいは穿孔部位から出てくる耳漏を綿棒で採取し，細菌検査をおこなった．

上咽頭からは，舌を舌圧子で押え先端を90°近く曲げた滅菌綿棒を経口腔的に患耳側の上咽頭に挿入し，上咽頭粘液を強くこすり取った．

中咽頭は，口蓋扁桃表面から広範に粘液を採取した．

細菌検査は，耳漏および咽頭粘液のいずれも好気性菌，嫌気性菌培養をおこなった．培地は，表1のごとく好気性菌4種，嫌気性菌3種，増菌用2種を常用した．培養時間は好気性菌は一夜，嫌気性菌は GAS PACK 法を使用し原則として48時間まで実施した．そして，コロニーを釣菌し純培養をおこない菌を同定した．菌の同定は主に Bergey's Manual に従って実施した．

表 1 細菌検査に使用した培地

好気性菌：	ヒツジ血液加寒天培地（BA）
	フェニールエチールアルコール培地（PEA）
	チョコレート寒天培地
	トリガルスキー改良培地（BTB）
嫌気性菌：	フェニールエチールアルコール培地
	リバビール寒天培地
	GAM 寒天培地
増 菌 用：	臨床用チオグリコレート液体培地
	GAM 半流動高層培地

IV 結 果

中耳と咽頭各部の主な細菌の検出率をまとめて表2に示した．

表 2 急性化膿性中耳炎61例での中耳および咽頭の主な菌検出率

	中 耳 (64株)	上咽頭 (70株)	中咽頭 (67株)
肺炎球菌	60.9%	59%	50%
インフルエンザ菌	18.7	19	15
溶血連鎖球菌	6.3	6	5
黄色ブドウ球菌	10.9	16	19
その他	3.1	—	1.5

なお、本論文では次のような細菌を咽頭の常在菌とし菌検出率の成績には加えなかった。すなわち、 α および γ 連鎖球菌、髄膜炎菌以外のナisseria菌、ジフテリア菌以外のコリネバクテリウム、インフルエンザ菌以外のヘモフィリス、嫌気性菌では *Veillonella*, *Bacteroides* などである。

1) 中耳からの主な検出菌

急性化膿性中耳炎の中耳貯溜液および耳漏から5種、64株の菌を分離・同定した。主な菌の検出率は表2のごとく、肺炎球菌 64%, インフルエンザ菌 19%, 溶血連鎖球菌 6%および黄色ブドウ球菌 11%などであった。

2) 咽頭からの主な検出菌

① 上咽頭からは上述した常在菌を除外して、70株を分離同定した。それらは、肺炎球菌 59%, インフルエンザ菌 19%, 溶血連鎖球菌 6%, 黄色ブドウ球菌 16%であった。

② 中咽頭からは常在菌を除外して67株を分離同定した。そのうちわけは、肺炎球菌 50%, インフルエンザ菌 15%, 溶血連鎖球菌 15%, 黄色ブドウ球菌 19%, 肺炎桿菌 1.5%であった。

3) 中耳と咽頭各部との菌の一致率

中耳と上咽頭および中咽頭との細菌の一致率をまとめて図1に示した。

完全一致とは、中耳と咽頭とから同じ種類の菌を検出した場合である。咽頭からは中耳炎の原因となりうる菌の他に、上述した咽頭の常在菌と一緒に検出することがしばしばあった。だが、これらの常在菌は中耳と咽頭との菌の比較の対象から除外した。例えば、中耳から肺炎球菌、咽頭から肺炎球菌と γ -Streptococcus を検出しても γ -Streptococcus は咽頭の定住常在菌であるので完全一致症例とした。

部分一致とは、中耳から肺炎球菌と黄色ブドウ球菌、

咽頭から肺炎球菌というような組合せである。

不一致とは、中耳から黄色ブドウ球菌、咽頭から肺炎球菌というように、両者から全く異なる菌を検出した場合や、一方からは中耳炎の原因となりうる菌を検出したが、他方からは常在菌または無菌という場合である。

このような条件のもとでの中耳と上咽頭との菌の関係は、完全一致 72%, 部分一致 20%, 不一致 8%であった。また、中耳と中咽頭とは、完全一致 49%, 部分一致 26%, 不一致 25%であった。

V 考 察

急性中耳炎の大部分の症例は、鼻・副鼻腔、咽頭の炎症などにつづいて発症する。いままでの疫学的な報告をふりかえると、Davison¹⁾ は急性中耳炎をくりかえしていた子供に咽頭扁桃切除および口蓋扁桃摘出術を一緒におこなうと 50%の人は中耳炎の発症が少くなると述べている。また、Ebbs²⁾ は種々の疾病で死亡し病理解剖をうけた子供の 30%に副鼻腔炎があり、さらにそのうちの 79%は中耳炎罹患の経験を有していたと報告している。

われわれの細菌学的な成績では、中耳と上咽頭の菌を比較すると完全一致および部分一致をふくめて 92%の症例は中耳と上咽頭との間に細菌学的なつながりを認めた。だが、中耳と中咽頭の間には 75%の症例でしかつながりを証明できなかった。完全一致だけでは 23%, 部分一致までふくめると 27%もの一致率の差があった。この差について χ^2 検定をおこなったところ、 $\chi^2=5.57 > 3.84$ で 5%の危険率で有意の差があることが確認された。そして、完全一致だけでなく、完全一致と部分一致をあわせたものでも同様な結果を得た。この結果は、耳管が開口している部位からすればむしろ当然というべきかもしれないが、細菌学的な面からも上咽頭の方が中咽頭よりも中耳との菌の関係が深いことを立証したといえる。

いままでにも中耳と咽頭の細菌の関係を検討した論文はいくつかみられる。彼らも中耳と咽頭との菌を比較する場合、われわれと同じように咽頭の病原菌や非病原菌を明示している。いままでの報告をまとめて表3に示したが、Nielsen³⁾, Feingold⁴⁾ のように比較的高い一致率と、Mortimer⁵⁾ のように低い一致率の報告とにわかれる。Nielsen は鼻咽頭の完全一致 80%, 部分一致 4%, 不一致 16%, 中咽頭では完全一致 70%, 部分一致 4%, 不一致 26%と報告し、Feingold も上咽頭の方が中咽頭

図1 急性化膿性中耳炎例での中耳と咽頭菌の一致率

表 3 中耳と咽頭との菌の関係の文献

報告者		Nielsen 1945	Mortimer 1956	Feingold 1966	著者 1978
上咽頭	症例数	285	36	35	61
	完全一致	80.4%	38.9%	69%	72%
	部分一致	3.5	30.6		20
中咽頭	不一致	16.1	30.6		8
	症例数	285	33	38	61
	完全一致	69.8%	36.4%	40%	49%
咽頭	部分一致	3.5	51.5		26
	不一致	26.7	12.1		25

よりも中耳との一致率が高いと述べている。これに対して、Mortimer は中咽頭の完全一致 36%、部分一致 52%、不一致 12%、上咽頭の完全一致 39%、部分一致 31%、不一致 31%とし、中咽頭の方が上咽頭よりも中耳との関係がやや深い成績を発表している。

上咽頭と中咽頭とは耳管との距離的な差はあまりないように思われるのに中耳との菌の一致率にわれわれが報告したような差が生ずる原因は何によるのであろうか。

まず、咽頭各部の菌検出率をみると、肺炎球菌、溶血連鎖球菌の検出率に約 9%の差を認めた。すなわち、肺炎球菌は上咽頭で、溶血連鎖球菌は中咽頭での検出率が高い。

もう少し詳しく検討するために中耳検出菌からみた咽頭各部からの検出菌との一致率をみてみた。その結果は、表 4、5 に示したように、中耳と上咽頭とでは一致率は 87.5%であり菌種別には肺炎球菌 97.4%、インフルエンザ菌、溶血連鎖球菌 100%で、黄色ブドウ球菌は 28.6%であった。中耳と中咽頭の一一致率は 72.6%であり、菌種別には肺炎球菌 74.4%、溶血連鎖球菌、インフルエンザ菌 100%、黄色ブドウ球菌 20%であった。これらの成績から、上咽頭と中咽頭との一致率の差は肺炎球菌の検出率のちがいが一因と思われた。

咽頭の細菌についていままでの報告をふりかえると、Goldman⁶⁾ は炎症期には小児の上咽頭から肺炎球菌が検出されることが多く、非炎症時には 1%未満でしか検出されず上咽頭炎での肺炎球菌の重要性を報告している。谷川⁷⁾⁸⁾ は、正常鼻咽腔には黄色ブドウ球菌、肺炎球菌が全くみあたらず、これらが高率に認められると鼻

表 4 中耳検出菌からみた上咽頭検出菌との一致率

	一 致	不 一 致	合 計
肺炎球菌	38株 97.4(%)	1株 2.6(%)	39株
インフルエンザ菌	12 100	0	12
溶血連鎖球菌	4 100	0	4
黄色ブドウ球菌	2 28.6	5 71.4	7
表皮ブドウ球菌	0 0	2 100	2
合 計	56株 87.5(%)	8株 12.5(%)	64株

表 5 中耳検出菌からみた中咽頭検出菌との一致率

	一 致	不 一 致	合 計
肺炎球菌	32株 74.4(%)	11株 25.6(%)	43株
インフルエンザ菌	8 100	—	8
溶血連鎖球菌	4 100	—	4
黄色ブドウ球菌	1 20	4 30	5
表皮ブドウ球菌	—	2 100	2
合 計	45株 72.6(%)	17株 27.4(%)	62株

咽腔炎も著しかったとしている。同じように塩瀬⁹⁾ は鼻咽腔炎の初診時に認められた黄色ブドウ球菌、溶血連鎖球菌、肺炎球菌が鼻咽腔の局所治療をおこなうことにより徐々に菌量を減じ、ついには検出されなくなる例が多いと述べている。だが塩瀬はインフルエンザ菌については全くふれていない。いずれの報告でも上咽頭炎のときには肺炎球菌が検出されており、重要な起炎菌と考えられる。

これに対し、中咽頭では非炎症時には肺炎球菌 1.7%、溶血連鎖球菌 12.2%の検出率であるが、急性炎症期には溶血連鎖球菌が半数近くを占める。そして、肺炎球菌は蔣¹⁰⁾ 0%、中村¹¹⁾ 0%、杉田¹²⁾¹³⁾ 6%と報告している。

肺炎球菌は中咽頭に局限した炎症の場合はあまり重要な役割を演じていない。

今回の急性化膿性中耳炎の上咽頭では60%，中咽頭では50%の肺炎球菌検出率であった。この成績からは、肺炎球菌が中咽頭の炎症と決して無関係ではないように思われる。このちがいは、口蓋扁桃炎のようなリンパ組織の炎症と、風邪のようなびまん性の上気道粘膜の炎症とでは起炎菌がことなるのであろうか。

Goldman⁹⁾は健康人の鼻咽腔は病気のcarrier-focusでありそこに接している中耳、副鼻腔、気管支へ炎症が広がると述べている。したがって、はじめは上咽頭に局限していた菌も中耳炎発症の頃には中咽頭まで広がったと考えれば、急性中耳炎症例の上咽頭と中咽頭とからの肺炎球菌検出率が似ていてもおかしくない。

次に、部分一致症例の内容を検討する。部分一致例は一致でもある半面、不一致でもある。従って、部分一致の不一致面を部分的不一致とよぶことにする。部分的不一致の原因は表6のごとくで、上咽頭では83%が黄色ブドウ球菌、中咽頭では75%が黄色ブドウ球菌であり、残りのそれぞれ17%、25%は黄色ブドウ球菌以外の菌であった。

これをもう少し詳しくみるために部分的不一致の原因を中耳と咽頭とにわけて示した(表7、表8)。中耳と上咽頭では、中耳から検出した黄色ブドウ球菌が原因の場合が2例であった。上咽頭の菌が原因の場合が10例でその大部分は黄色ブドウ球菌であった。中耳と中咽頭との比較で中耳が原因のものが15例中1例(6.7%)で菌は黄色ブドウ球菌であった。中咽頭が原因の場合は15例中14例(93.3%)でそのうちの10例(71%)は黄色ブドウ球菌であった。そして残りは、溶血連鎖球菌2例、インフルエンザ菌および肺炎桿菌各1例であった。部分的不一致の原因となった細菌は、黄色ブドウ球菌が8割強を占めた。

最後に不一致例の内容をまとめて表9に示した。完全不一致の菌の組合せは3種類あった。すなわち、中耳および咽頭から異なる病原菌を検出した組合せの場合が上咽頭、中咽頭各1例ずつあった。中耳から病原菌を検出したが咽頭からは常在菌だけの場合が上咽頭1例、中咽頭8例(62%)でみられた。中耳からは病原菌を検出せず咽頭から病原菌を検出した場合が上咽頭で3例(60%)、中咽頭4例(31%)であった。

多い原因をみると、中耳から病原菌(－)で咽頭から(＋)の症例は、鼓膜切開を実施する時期が早く中耳貯

表6 中耳と咽頭の菌の関係
部分一致症例の検討

	菌 種	上咽頭12例	中咽頭15例
一致部分	肺炎球菌	10株	12株
	インフルエンザ菌	2株	2
	溶血連鎖球菌	—	1
不一致部分	黄色ブドウ球菌	10株83.3%	12 75%
	黄色ブドウ球菌以外の病原菌	2株16.9%	4 25%

表7 部分一致症例の検討

	部分的不一致の原因	
	中 耳	上 咽 頭
肺炎球菌	0 株	1 株
インフルエンザ菌	0	1
黄色ブドウ球菌	2	8
合 計	2	10

表8 部分一致症例の検討
中耳と中咽頭との菌の関係

	部分的不一致の原因	
	中 耳	中 咽 頭
肺炎球菌	0 株	0 株
インフルエンザ菌	0	1
溶血連鎖球菌	0	2
黄色ブドウ球菌	1	10
そ の 他	0	1
合 計	1	14

表9 不一致症例の検討

菌の組合せ	上咽頭	中咽頭
中 耳	咽 頭	
病原菌(+)—病原菌(+)	1 例	1 例
病原菌(+)—病原菌(－)	1	8
病原菌(－)—病原菌(+)	3	4
合 計	5	13

溜液が流出してこない場合が大部分であった。また、中耳から病原菌（＋）で咽頭から（－）の症例は、菌の採取の問題や、菌数が少ないため個体の防衛反応ですでに菌が殺されてしまったことが考えられる。

中耳および咽頭から別々の菌を検出した症例は中耳から黄色ブドウ球菌、表皮ブドウ球菌で、咽頭からはいずれも肺炎球菌を検出した。この組合せも鼓膜切開の時期や、技術的な問題が原因であろう。

急性化膿性中耳炎の起炎菌については、別稿で検討し先に報告した¹⁴⁾が、今回の検討からも急性中耳炎から検出される黄色ブドウ球菌の意味について大きな疑問が持たれた。また、今回の研究から、急性化膿性中耳炎に特に強い影響を与える解剖学的部位は上咽頭であることを細菌学的な面から再確認した。そして、急性中耳炎の治療は、中耳のみならず鼻腔、上咽頭などの十分な治療が不可欠であることを知った。

ま と め

1. 新鮮な急性化膿性中耳炎61例を対象として中耳と上咽頭、中咽頭の3カ所の細菌を比較した。そして、中耳炎への咽頭の影響を細菌学的な面から検討した。

2. 上咽頭の方が中咽頭よりも中耳との一致率が高かった。統計学的にも χ^2 検定で5%の危険率で一致率に有意差のあることが確認された。

3. 中耳検出菌からみた中耳と上咽頭との一致率は、肺炎球菌 97%、インフルエンザ菌 および 溶血連鎖球菌 100%と非常に高かった。これに対して、黄色ブドウ球菌 29%ときわめて低い一致率であった。

4. 中耳検出菌からみた中耳と中咽頭との一致率は、インフルエンザ菌および溶血連鎖球菌 100%、肺炎球菌 74%、黄色ブドウ球菌 20%であった。

5. 部分一致例は一致と不一致の部分から構成されるが不一致の部分の原因菌は黄色ブドウ球菌が大部分を占めた。

6. 中耳および上咽頭から共通の菌を検出しても、中咽頭からは咽頭の常在菌だけしか検出しないことがしばしばあった。

7. 本邦の急性中耳炎検出菌に関する報告では黄色ブドウ球菌および表皮ブドウ球菌の検出率が高い。だが、中耳と上咽頭の菌を比較すると、急性中耳炎の起炎菌として黄色ブドウ球菌を考えることには大きな疑問がもたれた。

参 考 文 献

1) Davison F W: Prevention of recurrent otitis

media in children. Ann Otolaryngol 75: 735-745, 1966.

2) Ebbs J H: A note on the incidence of sinusitis in children. Brit Med J 1: 385- , 1938. 15) より引用

3) Nielsen J H: Studies of the aetiology of acute otitis media. Ejnar Munksgaard, Copenhagen, 1945.

4) Feingold M et al: Acute otitis media in children. Amer J Dis Child 111: 361-365, 1966.

5) Mortimer E A et al: A bacteriologic investigation of otitis media in infancy. Pediatrics 17: 359-367, 1956.

6) Goldman J L et al: bacteriologic and clinical interpretation of the flora of the nose and nasopharynx in children. J. Pediatrics 44: 299-303, 1954.

7) 谷川 譲: 鼻咽腔炎の経過と細菌の消長 日耳鼻 67: 613-620, 1964.

8) 谷川 譲: 鼻咽腔炎における鼻咽腔細菌叢の臨床的並びに実験的研究, 日耳鼻 68: 1579-1591, 1965.

9) 塩瀬一郎: 鼻咽腔細菌叢と鼻咽腔炎の関連性 日耳鼻 71: 1023-1035, 1968.

10) 蔭 中山: 最近の220例扁桃陰窩細菌叢に関する研究 耳鼻臨床 69: 19-33, 1976.

11) 中村正弥 他: 急性扁桃炎の細菌学的研究 通信医学 25: 367-376, 1973.

12) 杉田麟也: 耳鼻咽喉科領域感染症における最近の傾向について 順天堂医学 24: 284-290, 1978.

13) 杉田麟也: 口蓋扁桃の臨床細菌学的研究 順天堂医学 25: 60-65, 1979.

14) 杉田麟也, 他: 急性化膿性中耳炎の起炎菌 日耳鼻 82: 568-573, 1979.

15) Davison F W: nasal disease as a cause of otitis media, otitis media, 69-78, Chales C Thomas, Springfield, 1972.

稿を終るにのぞみ御指導、御稿閲をいただきました恩師河村正三教授に心より感謝いたします。

本研究に終始御協力いただきました順天堂大学附属医院中検 小栗豊子技士、足立区医師会検査センター研究部 出口浩一氏に感謝の意を表します。

(原稿受付 昭和54. 2. 21日)

別刷請求先 〒113 東京都文京区本郷 2-1-1

順天堂大学医学部耳鼻咽喉科学教室 杉田麟也