

## ANAEROBIC INFECTIONS AND BAD ODOR —THE RELATIONSHIP BETWEEN BAN ODOR AND VOLATILE FATTY ACIDS—

Hiroyuki Zusho, M.D. and Shojirou Fujii M.D.

Department of Otorhinolaryngology Kanto Rosai Hospital

Koichi Deguchi

Tokyo Clinical Research Center

Effects of lincomycin (LCM) and clindamycin (CLDM) in eliminating bad odor were studied in patients who visited our departments and had pus and excreta with bad odor. Specimens taken were analyzed for the degree of bad odor, subjected to microbiological analysis, and analyzed for fatty acids by GLC. The results were as follows;

- 1) Anaerobes were isolated more than aerobes in the specimens taken from 27 patients with bad odor and anaerobes involvement rate was 85.2%.
- 2) All the specimens were analyzed by GLC for volatile lipid acids. Acetic acid and a variety of other volatile lipid acids were detected. A correlation was noted between the volume of propionic, butyric and isovaleric acids and the volume of volatile fatty acids other than acetic acid in the relationship between the degree of bad odor and volatile fatty acids.

- 3) Oral or intravenous administration of LCM or CLDM to 27 cases with bad odor eliminated or significantly decreased the bad odor and improved the symptoms in all the cases. Specimens were taken before and after the treatment from nine cases and analyzed for the degree of bad odor, microbiological items and volatile fatty acids to determine therapeutic effects. A significant effect was recognized in the degree of bad odor and fatty acids other than acetic acids.

From these findings, the antibiotics, LCM and CLDM, and proved effective in the treatment of anaerobic infections and the elimination of bad odor in cases with excreta or pus with bad odor, which strongly suggests involvement of anaerobes.

# 嫌気性菌感染症と悪臭

## 一 揮発性脂肪酸について 一

関東労災病院耳鼻咽喉科

調 所 廣 之・藤 居 莊二郎

東京総合臨床検査センター研究部

出 口 浩 一

### はじめに

耳鼻咽喉科領域による細菌感染症において膿汁あるいは分泌物に著しい悪臭が認められる場合がある。この悪臭の原因は各種細菌感染による腐敗によって起きると考えられている。又、細菌の内でも特に嫌気性菌が最近注目されており、この嫌気性菌の代謝産物である揮発性脂肪酸(VFA)が悪臭の原因ではないかと考えられている<sup>1-3)</sup>。しかし、嫌気性菌由来のVFAと悪臭との関係を化学的に分析した報告は見当らない。そこで今回、耳鼻咽喉科領域の疾患において悪臭を有した膿汁又は分泌物を採取し、その悪臭の程度とガスクロマトグラフィー(GLC)によるVFAの分析ならびに細菌学的検討を行ったので報告する。

### 対 象

当科を外来受診あるいは入院中の患者の内、悪臭を有した膿汁又は分泌物が認められた27症例を対象とした。その内訳は、扁桃周囲膿瘍9例、膿瘍(歯根、頬部、耳前部、耳下部)7例、中耳炎3例、副鼻腔炎3例、腫瘍(上顎癌他)3例、その他2例である。

### 方 法

対象27症例の悪臭ある膿汁、分泌物を治療前あるいは後に滅菌棒あるいは注射器にて採取し、この検体を細菌検査用と揮発性脂肪酸のGLC測定用に2分し、以下に記する各試験に供した。

治療薬にはLincomycin(LCM)又はClindamycin(CLDM)の内服、あるいは点滴静注を使用した。

#### 1) 悪臭の程度

検体の悪臭の程度を強度指数0(無臭、あるいはかすかに臭う程度)、1(何の臭いか判別できる弱い悪臭)、2(不快な悪臭)、3(不快な強い悪臭)、4(耐えられないほどの不快な強い悪臭)の5段階に分類し、検体採取直後に同一検者によって決定した。

#### 2) 細菌学的検討

採取した膿汁、分泌物はTCSポーターに一時保存し、直ちに適切な培地により、好気性ならびに嫌気性培養を実施した。

#### 3) 脂肪酸の定性・定量

採取した検体は悪臭の程度を測定後、その重量を測定し、滅菌試験管にて一時冷凍保存し、随時島津GC-6A型の水素炎イオン化検出器によるGLCを用いて以下に示す脂肪酸の定性、定量を測定した。

##### 1. 脂肪酸の定性と同定

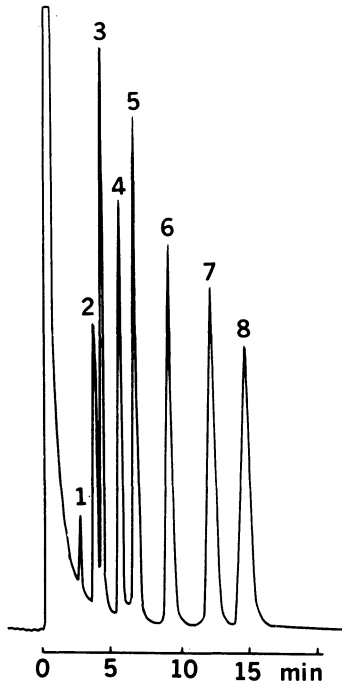
各VFA試薬をエチルエーテルで溶解して、標準VFAとしクロマトグラムを作成した(図1)。この標準曲線の保持時間(Retention time)と検体抽出後の保持時間とを比較して各VFAを同定した。

##### 2. 脂肪酸の定量

各VFA試薬を溶解し、各濃度のクロマト

グラムを作成し、吸収スペクトルのピーク高を測定し検量線を作成した。

各検体の定量は、各クロマトグラムのピーク高を測定してこの検量線より求めた。



1.酢酸 2.プロピオン酸 3.イソ酪酸 4.酪酸  
5.イソ吉草酸 6.吉草酸 7.イソカブロン酸 8.カブロン酸

Fig.1. Analysis pattern of standard volatile fatty acids

結 果

1) 悪臭の程度

治療前に悪臭の程度は、指数4が3例(11.1%)、3が10例(37.0%)、2が12例(44.5%)、1が2例(7.4%)に認められた。治療後では9症例中、強度1が2例に認められたのみで、後のすべては0となり明らかな悪臭の消失が認められた。

2) 細菌学的検討

治療前27症例において分離された菌は、嫌気性菌のみが4例(14.8%)、嫌気性菌が11例(40.7%)、好気性菌及び嫌気性菌が混合して分離された症例が12例(44.5%)であり、

何らかの形で嫌気性菌が関与していた症例は23例(85.2%)であった。又、治療後に分泌物が採取された9症例においては、嫌気性菌が分離された症例は1例のみで後の8例は好気性菌のみが検出された。

3) 脂肪酸の分析

27症例の揮発性脂肪酸の検出頻度を表1に示した。酢酸は27症例中全例27例(100%)に検出され、次いで酪酸が21例(77.8%)、イソ吉草酸が19例(70.4%)、イソ酪酸15例(55.6%)、プロピオン酸が14例(51.9%)と4種の脂肪酸が半数以上の症例に検出された。それに反し、カブロン酸は2例(7.4%)のみに検出された。

症例数	脂 肪 酸						
	酢 酸	プロピオン酸	イソ酪酸	酪 酸	イソ吉草酸	イソカブロン酸	カブロン酸
n=27	27 (100%)	14 (51.9)	15 (55.6)	21 (77.8)	19 (70.4)	4 (14.8)	2 (7.4)
n=9	前 後	9 1	3 0	5 1	6 0	7 0	1 0

Table 1. Analysis frequency of volatile fatty acids

一方、治療後に分泌物が採取された症例9例を見ると、酢酸は治療前と同様に9症例全例に検出されたが、他はプロピオン酸と酪酸が各1例に検出されたのみであった。

これら検出された脂肪酸頻度を悪臭指数及び検出菌によって比較したものが表2、3である。

悪臭指数4は3症例中酢酸、プロピオン酸、酪酸、イソ吉草酸が全例に検出された。

指数3では、10症例中酢酸は10例、酪酸は8例、イソ吉草酸は7例、イソ酪酸6例、プロピオン酸5例と半数以上の症例に検出された。指数2の1症例においても同様の傾向で検出された。指数1になると、酢酸以外に酪酸が検出されるだけであった。

治療後に悪臭が改善された9症例において、指数1では酢酸以外にプロピオン酸と酪酸が、指数0では酢酸のみが検出された(表2)。

悪臭が減退すると脂肪酸の検出が減少する傾向が見られた。

悪臭指数 (n=27)	揮 発 性 脂 肪 酸							
	酢 酸	プロピ オン酸	イ ソ 酪 酸	酪 酸	イ ソ 吉 草 酸	吉 草 酸	イソカ プロ ン酸	カプロ ン酸
4 3例(11.1)	3 (100.0)	3 (100.0)	2 (66.7)	3 (100.0)	3 (100.0)	1 (33.3)	1 (33.3)	1 (33.3)
3 10例(37.0)	10 (100.0)	5 (50.0)	6 (60.0)	8 (80.0)	7 (70.0)	1 (10.0)	2 (20.0)	3 (30.0)
2 12例(44.5)	12 (100.0)	6 (50.0)	7 (58.3)	9 (75.0)	9 (75.0)	2 (16.7)	5 (41.7)	—
1 2例(7.4)	2 (100.0)	—	—	1 (50.0)	—	—	—	—
1 2例(22.2)	2 (100.0)	1 (50.0)	—	1 (50.0)	—	—	—	—
0 7例(77.8)	7 (100.0)	—	—	—	—	—	—	—

( )内%

Table 2. The relationship between volatile fatty acids and bad odor

又、検出菌種と脂肪酸検出頻度を比較したものが表3である。

検出菌種 (n=27)	揮 発 性 脂 肪 酸							
	酢 酸	プロピ オン酸	イ ソ 酪 酸	酪 酸	イ ソ 吉 草 酸	吉 草 酸	イソカ プロ ン酸	カプロ ン酸
好気性菌 4例(14.8)	4 (100.0)	—	2 (50.0)	2 (50.0)	3 (75.0)	—	1 (25.0)	—
嫌気性菌 11例(40.7)	11 (100.0)	7 (63.6)	7 (63.6)	10 (90.9)	8 (72.7)	3 (27.3)	5 (45.5)	2 (18.2)
混 合 12例(44.5)	12 (100.0)	7 (58.3)	6 (50.0)	9 (75.0)	8 (66.7)	1 (8.3)	2 (16.7)	—

( )内%

Table 3. The relationship between bacteria and volatile fatty acids

好気性菌検出症例4例中イソ吉草酸が3例、酪酸、イソ酪酸が各2例検出された。嫌気性菌検出症例11例中酪酸が10例、イソ吉草酸が8例、イソ酪酸、プロピオン酸が各7例に検出された。

好気性菌、嫌気性菌の混合の12例中では酪酸が9例、イソ吉草酸が8例、プロピオン酸が7例、イソ酪酸が6例に検出されていた。一方、カプロン酸が好気性菌と混合の症例に見られず、嫌気性菌のみの2症例に検出されていた。又、嫌気性菌のみ分離された症例に多種の脂肪酸が検出されている傾向であった。各脂肪酸の検出量は数100～数 $\mu$ mole/mgで、その内では酢酸が全体に多量検出されており、

他の脂肪酸は酢酸の1/10以下程度の検出量であった。

## 考 按

近年の細菌感染症に対する開発はめざましいが、その反面、従来は临床上ほとんど問題にされなかった嫌気性菌やグラム陰性桿菌による日和見感染(Opportunistic infection)が増加し、化学療法上のあらたな問題となってきた。<sup>4)</sup>

今回、悪臭ある膿汁あるいは分泌物を認めた耳鼻咽喉科感染症に対して検討したところ、嫌気性菌が悪臭の原因と考えられた。又、嫌気性菌の代謝産物である揮発性脂肪酸を分析したところ、全検体から酢酸が検出された。その他の脂肪酸の検出頻度は悪臭指数により異り、悪臭は酢酸以外の脂肪酸との組み合わせによって生じるものと考えられた。これら脂肪酸の中では酢酸は刺激臭として感じられるが、他は単独では低濃度でも不快臭と感じられるものがほとんどである。これら不快臭の脂肪酸同志の組合せによって一層強い悪臭が生じるものと思われる。

実地臨床上、嫌気性菌の分離同定にはかなりの時間がかかるので、悪臭ある分泌物あるいは膿汁が認められた場合、細菌検査の結果が判明する前に嫌気性菌感染を疑い、それに対して有効な薬剤を早期に使用することの有効性と、悪臭除去のため嫌気性菌に有効な抗生物質の使用の有効性を今回の研究で明らかにすることができた。

## 参 考 文 献

- 1) 中村 功：嫌気性菌感染症. 耳喉, 52: 783-786, 1980
- 2) 大野義明, 他：ガスクロマトグラフィーによる嫌気性菌脂肪酸定量のシステム化, 嫌気性菌感染症研究 15: 238-246, 1985
- 3) Pankert J. et al: Metronidazole in emelly gynaecological tumours. Lancet Dec. 5: 1295, 1981

- 4) 螺 英郎, 他: 日和見感染症, 耳喉, 52: 819-823, 1980
- 

### 質 疑 応 答

**質問** 内藤雅夫 (名保大)

悪臭のない膿汁について脂肪酸の分析を試みられていたらお教え下さい。

**応答** 調所廣之 (関東労災病院)

御指摘の検討は今回は検討しておりません。