喫煙が副鼻腔炎の検出菌に及ぼす影響

高野 信也・北嶋 整・岡村由美子・荒牧 元

Influence of Smoking on Bacillus in Acute and Chronic Sinusitis Cases

Shinnya Takano, Sei Kitajima, Yumiko Okamura and Hajime Aramaki

(Tokyo Women's Medical University Daini Hospital)

We examined how smoking influenced the bacillus detected from acute and chronic sinusitis cases and the pH of nasal discharge.

There was no significant difference in the bacillus detected in sinusitis due to the presence of smoking.

The pH of nasal discharge temporarily falls during smoking.

The decreased pH of nasal discharge may decrease the bacillus growth inhibition of the normal flora.

Key words : smoking, bacillus, pH, nasal discharge

はじめに

喫煙は狭心症や肺癌との関連を示唆されている。また、耳鼻咽喉科領域でも喉頭癌との関連を示唆されており、社会的な問題となっている。しかし、鼻腔および副鼻腔への影響についての記述はほとんどされていない。

今回、われわれは副鼻腔炎の中鼻道からの検出菌種に対する喫煙の影響と喫煙前後の鼻汁の pH を測定し若干の知見を得たので文献的考察を加えて報告する。

研究対象

1993 年 1 月から 2001 年 6 月までに東京女子医科大学附属第二病院耳鼻咽喉科を初診し、発症から 30 日以内で、中鼻道から検体を採取できた一側性副鼻腔炎 324 例（非喫煙群 216 例、喫煙群 108 例）および両側性副鼻腔炎 199 例（非喫煙群 140 例、喫煙群 59 例）を対象とした。

なお、一側性急性副鼻腔炎は、それ以前は膿性鼻漏等の副鼻腔炎症状がなく、急性上気道炎罹患後 30 日以内に一侧の副鼻腔炎症状が出現した症例であり、急性副鼻腔炎症例とし検討を行った。また、両側性副鼻腔炎は、3ヵ

月以上の膿性鼻漏等の症状は認めるが急性上気道炎で増悪した両側罹患例であり、慢性副鼻腔炎症例とし検討を行った。

症例は抗生剤投与等の治療未施行の初診症例とした。

年齢は 10 歳未満、10 歳代、20 歳代、30 歳代、40 歳代、50 歳代、および 60 歳以上の 7 群に分けて検討した。

当院では鼻腔からの細菌検査は、SEEDSWAB で採取し、BTB 培地に 37°C で 3 日間培養している。検出菌種は副鼻腔炎の代表的な検出菌である肺炎球菌、黄色ブドウ球菌、インフルエンザ菌、正常細菌叢および菌陰性の 5 群に分けて検討した。なお、検出菌種と喫煙の有無および年齢の関係を NEC ソフトウェア社製 Stat Partner for Windows Ver. 3 で分析した。

また、喫煙が鼻汁の pH にどのように影響するかを 30 歳代の男性 3 名および女性 2 名の合計 5 名の健康人で、のべ 10 回鼻汁の pH を喫煙直前、喫煙直後、喫煙 10 分後および 15 分後に測定した。煙草はマイルドセブンを使用した。鼻汁の pH は新電元工業社製 SHINDENGEN pH Meter (pH BOY-P2) を使用して測定した。

また, 上気道炎症状の認められない 20 歳代 1 例, 30 歳代 6 例 (男性 5 例および女性 2 例) の喫煙者の中鼻道からの検出菌種についても検査を行った。

結 果

1. 急性副鼻腔炎群

年齢分布：非喫煙群および喫煙群の年齢分布を図 1 に示す。非喫煙群は女性に多く認められた。また、喫煙群は、男性が多く認められた。

検出菌種について：肺炎球菌の検出率を喫煙の有無、年齢層別に図 2 に示す。非喫煙群では 20 歳代にピークを

図 1 急性副鼻腔炎症例の年齢分布

図 2 肺炎球菌の年齢別検出率

認め、加齢とともに検出率は低下した。しかし、喫煙群では 30 歳代にピークを認め加齢とともに低下した。

黄色ブドウ球菌の検出率を図 3 に示す。全年齢層で 10 % 程度であり、60 歳代以上で多少高い検出率を示した。

インフルエンザ菌の検出率を図 4 に示す。非喫煙群で 20 歳代および 50 歳以上で検出率が低い。しかし、喫煙群では 30 歳代で多少多く検出された。しかし、他の年齢層では検出率は低い。

正常細菌叢の検出率を図 5 に示す。各年齢層で喫煙群が非喫煙群に比べて検出率が高い。

菌陰性率を図 6 に示す。40 歳代および 50 歳代の非喫煙群で菌陰性となる率が喫煙群に比べて高い。

2. 慢性副鼻腔炎群

年齢分布：非喫煙群および喫煙群の年齢分布を図 7 に示す。非喫煙群が 10 歳以上では男女に大きな差を認めず、喫煙群は女性に比べて男性に多少多く認められた。

検出菌種について：肺炎球菌の検出率を喫煙の有無、年齢層別に図 8 に示す。非喫煙群では 30 歳代にピークを

図 3 黄色ブドウ球菌の年齢別検出率

図 4 インフルエンザ菌の年齢別検出率

図5 正常細菌叢の年齢別検出率

図8 肺炎球菌の年齢別検出率

図6 年齢別の菌陰性率

図9 黄色ブドウ球菌の年齢別検出率

喫煙群

図7 慢性副鼻腔炎症例の年齢分布

図10 インフルエンザ菌の年齢別検出率

認め、加齢とともに検出率は低下した。しかし、喫煙群では各年齢群での検出率の差をほとんど認めなかった。

黄色ブドウ球菌の検出率を図9に示す。非喫煙群の10歳代で高い検出率を示した以外差を認めなかった。

インフルエンザ菌の検出率を図10に示す。非喫煙群では加齢に伴い検出率は低下した。しかし、喫煙群では40

図 11 正常細菌叢の年齢別検出率

図 12 年齢別の菌陰性率

歳代以外検出されなかった。

正常細菌叢の検出率を図 11 に示す。非喫煙群で 10 歳代にピークを認めた。それ以外の年齢層では 20%前後で差を認めなかった。しかし、喫煙群では 30 歳代にピークを認めた。

菌陰性率を図 12 に示す。菌陰性率は非喫煙群では 40 歳代にピークを認めた。しかし、喫煙群では、20 歳代および 40 歳代で低い検出率を示した。それ以外の年齢層で

は 40%前後の検出率を示した。

喫煙者 7 例の中鼻道からの検出菌を表 1 に示す。当院では鼻腔内および口腔内の正常細菌叢は α -レンサ球菌、 γ -レンサ球菌、ナイセリア、小球菌、表皮ぶどう球菌およびカンジダである。どの菌種が特に多く検出されたということはなかった。

3. 検出菌種と喫煙および年齢の関係

検出菌種と喫煙および年齢の関係を数量化二類分析で検討した。表 2 に示すとおり、急性副鼻腔炎群では固有値が 0.14917 および慢性副鼻腔炎群でも 0.32617 と小さい。検出菌種の決定に年齢および喫煙の有無が寄与する可能性は非常に低い。

4. 喫煙と鼻汁 pH の関係

各被験者の鼻汁 pH と平均値を図 13 に示す。喫煙によって鼻汁の pH は一時下がり、喫煙後 15 分には喫煙前の pH に回復した。

考 察

1995 年の国民栄養調査によると、日本の成人の喫煙率は、男性 52.7%、女性 10.6%、男女平均で 31.7%である。これは先進諸国中最も高い水準とされる。男性の喫煙率は年々低下していたが、1995 年に再び上昇した。女性においても同様に再度上昇した。特に 20 歳代女性に喫煙率の上昇が顕著である。

厚生白書によれば、喫煙が生理的に影響を及ぼす主な有害物質は、ニコチンおよび一酸化炭素である。ニコチンは中枢神経系の興奮を抑制し、心拍数の増加、血圧上昇および末梢血管収縮等の影響を与える。また、一酸化炭素は赤血球のヘモグロビンと結合し、酸素運搬機能を阻害する。また、タバコの煙には 4000 種以上の化学物質が含まれ、そのうちベンゾピレン等 40 種以上に発癌物質および発癌促進物質が含まれる¹⁾。

表 1 喫煙者の中鼻道からの検出菌

	α -レンサ球菌	γ -レンサ球菌	ナイセリア	小球菌	表皮ぶどう球菌	カンジダ
39 歳♂	+	+	+	-	+	+
35 歳♂	-	+	+	-	+	-
30 歳♂	+	+	+	+	-	+
35 歳♀	+	+	-	-	+	+
39 歳♀	+	+	+	+	-	-
28 歳♂	+	-	+	-	+	+
34 歳♂	+	+	-	+	+	+

表2 数量化二類分析結果

急性副鼻腔炎

偏相関係数			
	喫煙	年齢	菌種
喫煙	-1	-0.007	0.056
年齢	-0.007	-1	0.383
菌種	0.056	0.383	-1
	固有値	寄与率	累積寄与率
	0.14917	0.3703	0.3703

		カテゴリー数量	度数	範囲
喫煙	あり	-0.09508	216	0.2852
	なし	0.19016	108	
年齢	10歳未満	0.06254	25	4.2181
	10歳代	-0.26242	71	
	20歳代	-0.72062	71	
	30歳代	0.32035	41	
	40歳代	-1.81619	25	
	50歳代	1.38183	44	
	60歳以上	-0.12181	47	

慢性副鼻腔炎

偏相関係数			
	喫煙	年齢	菌種
喫煙	-1	0.094	0.232
年齢	0.094	-1	0.498
菌種	0.232	0.498	-1
	固有値	寄与率	累積寄与率
	0.32617	0.6791	0.6791

		カテゴリー数量	度数	範囲
喫煙	あり	0.54617	59	0.7763
	なし	-0.23017	140	
年齢	10歳未満	-1.77576	35	2.4052
	10歳代	0.4552	17	
	20歳代	-0.22549	22	
	30歳代	0.62942	20	
	40歳代	0.32247	19	
	50歳代	0.46883	33	
	60歳以上	0.47523	53

	喫煙前	喫煙直後	喫煙10分後	喫煙15分後
39歳♂	7.2	6.5	7.0	7.0
	7.2	6.7	7.1	7.0
35歳♂	6.5	5.9	6.4	6.5
	6.9	6.7	6.8	6.9
30歳♂	7.5	6.7	7.2	7.3
	6.8	6.4	6.7	6.8
35歳♀	7.1	6.7	6.9	6.9
	6.9	6.3	6.6	7.0
39歳♀	7.0	6.4	6.9	7.0
	6.9	6.6	6.8	7.1
平均	7.00	6.49	6.84	6.95

図13 喫煙による鼻汁 pH の経時的変化

喫煙は虚血性心疾患、肺癌、慢性気管支炎および肺気腫との関連を指摘されている。虚血性心疾患では非喫煙者に比べて喫煙者で1.7倍危険性が高いとされる。また、肺癌では喫煙者が非喫煙者に比べて4.5倍の死亡率である¹⁾。

最近の研究ではタバコの煙に含まれる発癌物質によるDNA付加体や遺伝子と突然変異等の発癌機序が明らかになっており、遺伝子段階での発癌物質に対する感受性の個人差も解明され始めた¹⁾。

口腔内には病原菌発育抑制作用を有する口腔連鎖球菌が定着しており、上気道感染防御機構に重要な役割を果たしている^{2)~4)}。喫煙がどのように扁桃常在菌に与えるかを検討した報告⁵⁾はあるが、鼻腔および副鼻腔の常在菌についての報告はない。

口腔内においては、喫煙者で非喫煙者に比べて黄色ぶどう球菌の検出率が高かったが、黄色ぶどう球菌に対して抑制力を示すα-レンサ球菌の検出率に有意差を認めな

かった⁵⁾。今回の検討でも黄色ぶどう球菌の検出率は、非喫煙群 129 例中 9 例 (7.0%) および喫煙群 80 例中 5 例 (5.1%) で有意な差を認めなかった。口腔内と鼻腔内は同じ上気道であり、同様なことが起こっている可能性が高い。

三川ら⁶⁾によれば、喫煙者が非喫煙者に比べて呼気中 NO 濃度が有意に低い。NO は気道粘膜線毛運動の制御作用、抗菌および抗ウイルス作用が報告されている。喫煙により呼気中の NO 濃度が有意に低下することは抗菌および抗ウイルス作用が低下し、副鼻腔における炎症の遷延化の原因と考えられている⁶⁾。

喫煙が中鼻道の正常細菌叢および副鼻腔炎症例からの検出菌種に対して大きな影響を与えていないことが今回の検討からわかった。しかし、喫煙が鼻腔内の細菌の発育環境に影響していないとはいえない。鼻汁は絶えず分泌され、鼻腔環境を一定に保とうとしている。このことから、1 回の喫煙が鼻汁等鼻内環境にどのような影響を与えるかを喫煙後の鼻汁 pH を測定することによって検討した。実際に喫煙は鼻汁の pH を一時的に下げることがわかった。これは正常細菌叢の発育環境を変化させることとなり、非喫煙者では病原性を示さない正常細菌叢でも喫煙者では病原性を発揮する可能性が示唆される。また、正常細菌叢の病原菌発育抑制性が低下している可能性もある。また、鼻汁中にベンゾピレン等の発癌物質が溶解することによって正常細菌叢自体の遺伝子にも何らかの影響を与えている可能性もある。

喫煙は口腔内の正常細菌叢の検出菌種に影響を及ぼしていない⁵⁾。しかし、鼻汁の pH の変化は細菌の発育環境の急激な変化をきたし、 α -レンサ球菌の病原菌発育抑制作用自体を阻害している可能性も示唆される。

ま と め

副鼻腔炎症例から検出される菌種に対する喫煙の影響

と鼻汁 pH について検討した。

副鼻腔炎において検出される菌種については喫煙の有無による有意な差は認めなかった。

喫煙により鼻汁の pH は一時的に下がる。

鼻汁の pH の低下は正常細菌叢の病原菌発育抑制性の低下を起こす可能性がある。

喫煙が pH, NO および発癌物質に影響を及ぼし、炎症起炎菌種に作用することが示唆される。

参考文献

- 1) 厚生省編：厚生白書（平成 9 年度版）。74～79 頁，ぎょうせい，東京，1989。
- 2) Thompson R and Shibuya M : The inhibitory action of saliva on diphtheresia bacillus; the antibiotic effect of salivary streptococci. *J Bacteriol* 51 : 671～684, 1946.
- 3) Sanders E : Bacterial interference; its occurrence among the respiratory tract flora and characterization of inhibition of group a streptococci by viridans streptococci. *J Infect Dis* 120 : 698～707, 1969.
- 4) Sprunt K and Redman W : Evidence suggesting importance of role of interbacterial inhibition in maintaining balance of normal flora. *Ann Intern Med* 68 : 578～590, 1968.
- 5) 藤森 功，後藤 領，菊島一仁，他：病原菌発育抑制性 α -レンサ球菌の口腔内定着状況と喫煙，含嗽の及ぼす口腔内細菌叢への影響について。 *感染症学雑誌* 69 : 133～138, 1998.
- 6) 三川勝也，仁科かほる，志賀 真，他：NO と肺。 *麻酔* 45 : 1450～1464, 1996.

原稿受付：平成13年 7 月 16 日

原稿採択：平成14年 1 月 9 日

別刷請求先：高野信也

〒116-8567 東京都荒川区西尾久2-1-10

東京女子医科大学附属第二病院耳鼻咽喉科