

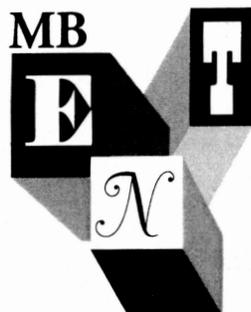
# AMCoR

Asahikawa Medical University Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

ENTONI (2001.11) 7号:4~10.

【加齢と鼻疾患】  
高齢者と鼻粘膜乾燥感

野中 聡



◆特集・加齢と鼻疾患

# 高齢者と鼻粘膜乾燥感

野中 聡\*

**Abstract** 鼻腔粘膜は吸気の加温・加湿や浄化などのエアークンディショニング機能をもつ。加齢にともない鼻粘膜は、上皮層が低くなり、基底細胞数の少ない萎縮した粘膜上皮で覆われ、固有層は線維化し腺組織の容積が減少し、細小動脈は狭小化する。これらの組織学的変化にくわえて、鼻粘膜の機能面からも加温機能の低下、鼻腔通気度の低下、粘液線毛機能の低下などが引き起こされる。

このような鼻粘膜の組織学的、機能的な変化のため、高齢者では鼻腔粘液の粘稠化、鼻粘膜の乾燥、痂皮形成、鼻閉感の増強などを主症状とする鼻疾患が増加する。これらの疾患に対処するためには、高齢者特有の鼻粘膜の変化に応じた方策、すなわち鼻腔内の加湿を増大させることを主体として治療方法を選択することが肝要である。

**Key words** 加齢(aging), 鼻粘膜(nasal membrane), 組織学的変化(histopathological changes), 鼻腔機能(nasal functions), 鼻粘膜乾燥(dryness of nasal membrane), 老人性鼻炎(geriatric rhinitis)

## はじめに

鼻腔は外界に近接する部位にあたり、複雑な構造をもつ。その機能は嗅覚やくしゃみなどの気道防御反射の入力路として働くばかりではなく、吸気の加温・加湿や浄化などエアークンディショニング機能もある。鼻腔のエアークンディショニング機能が正常に作動するためには粘液線毛機能、鼻粘膜分泌腺、血管、神経、局所免疫機能などの多くの組織と機能系が緊密に関わりあう必要がある。

しかし、高齢者の鼻粘膜は加齢にともない様々な変化を引き起こすため、このようなエアークンディショニング機能が適切に機能しなくなる。そのため、高齢者ではしばしば、鼻腔の乾燥感、明らかな炎症所見をともなわない鼻漏、あるいは鼻内所見と一致しない鼻閉感などを訴える。鼻腔機能にこのような年齢的变化が生じることはすでに周知の事実であるが、その詳細についての研究が

なされたのは近年になってからである。高齢者の鼻腔の機能がどのように変化するかについては、1980年に設楽が優れた研究を宿題報告<sup>1)</sup>の一部として発表しているが、それ以来いくつかの検討がなされてきた。

本稿では、加齢にともなう鼻粘膜の変化を形態的、機能的な面から述べるとともに、高齢者に多く認められる鼻症状とそれらに対する対処法についてまとめた。

## 加齢にともなう鼻粘膜の変化

### 1. 加齢による鼻粘膜の形態学的変化

加齢にともなう生体変化を考える場合、観察された変化が生体内の因子すなわち加齢に由来するものか、あるいは生体外因子によるものかを明確に判断することは難しい。特に鼻腔は気道系の門戸であるため、常に外的環境による影響を直接受けやすい器官である。しかし、我々が一般的に考える老化は、現実的には生体内外の因子が複雑に

\* Nonaka Satoshi, 〒078-8510 北海道旭川市緑が丘東2条1-1-1 旭川医科大学耳鼻咽喉科学教室, 助教授

組み合わせさせた結果である。したがって、加齢にともなう鼻粘膜の形態学的変化も、生体内および生体外の両因子の複合した結果であるという立場から検討されている。

鼻粘膜は多列線毛円柱上皮で覆われ、ところどころに杯細胞が存在する(図1)<sup>2)</sup>。粘膜固有層には鼻腺(漿液腺, 粘液腺), 血管(動静脈, 海綿静脈叢), リンパ管, 神経(嗅神経, 三叉神経, 自律神経)が存在する。このように発達した鼻腺や容積血管が鼻腔エアークンディショニング機能に関与する。

下鼻甲介を対象とした詳細な組織学的検討<sup>3)</sup>によると、鼻粘膜上皮では加齢にともなって粘膜上皮層高の低下, 上皮基底細胞数の減少と, 上皮萎縮の出現率の減少が観察されている。なお, 杯細胞数には加齢によって変化は認められない。さらに, 電子顕微鏡を用いた検討<sup>4)</sup>で下鼻甲介粘膜の線毛細胞数は加齢に影響を受けず変化しないことも報告されている。

一方, 粘膜固有層の変化については, 以下のよう

に報告されている<sup>3)</sup>。

(1) 浸潤小円形細胞(リンパ球)数の減少。このことは, 鼻粘膜が慢性的に外的刺激を受け続けた結果誘発された組織反応と考えると矛盾し, 免疫系の年齢的变化の一環による影響と考えられている。(2) 細小動脈内腔に対する内膜比率の増加と, 内膜肥厚。(3) 固有層線維化の進行。しかし, 固有層の幅は変化しない。(4) 固有層に対する腺組織の面積比率の減少である。

以上, 粘膜上皮および粘膜固有層における変化をまとめると, 老人の鼻腔粘膜は上皮層の高さが低く, 基底細胞数の少ない萎縮した粘膜上皮で覆われ, 固有層は線維化がすすみ腺組織の容積が小さくなり, 浸潤細胞も少なく, 細小動脈は狭小化する。

加齢マウスの鼻粘膜を対象として神経ペプチドの分布を免疫組織化学的に検討した研究では, 粘膜固有層の鼻腺や血管周辺に分布する vasoactive intestinal polypeptide(VIP)陽性神経線維が加齢にともない減少することが報告されて

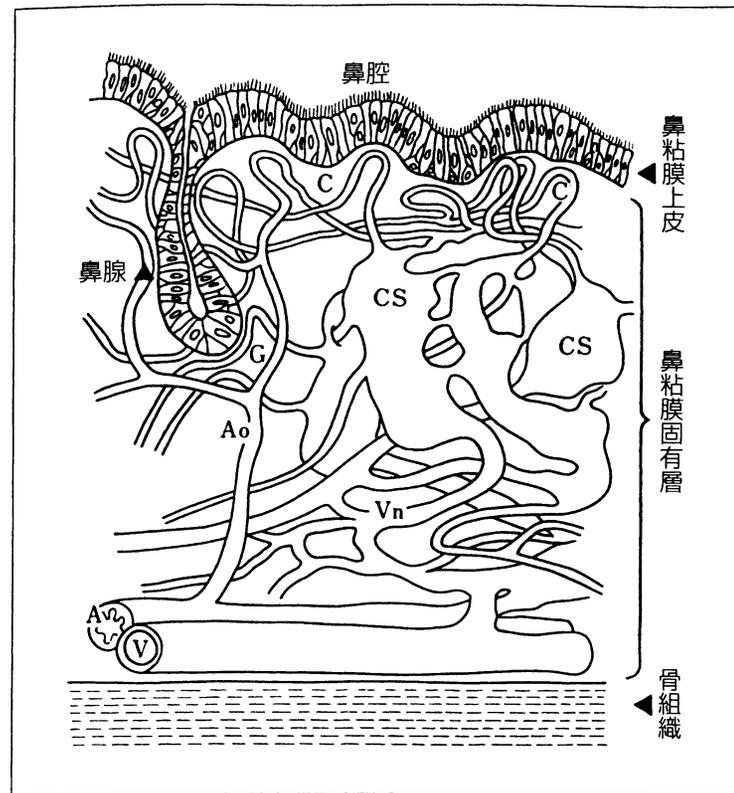


図1. 鼻粘膜の構築模式図<sup>2)</sup>

文献2(高坂知節:鼻粘膜の電顕構築, JHONS, 6: p1315, 1990.)より転載。

C: 表在性毛細血管 CS: 洞様血管  
Ao: 細動脈 Vn: 細静脈  
A: 動脈 V: 静脈

いる<sup>5)</sup>。VIP陽性神経線維の大部分は副交感神経から由来し鼻腺の分泌作用や血管緊張の制御に関係していると考えられるため, 加齢にともないVIP陽性神経線維が減少したことは高齢者の鼻粘膜が乾燥する一つの原因であることも示唆されている<sup>5)</sup>。

## 2. 加齢による鼻粘膜機能の変化

### 1) 鼻腔の加温加湿機能に対する加齢の影響

加齢にともなう鼻粘膜の組織学的変化はいかなる機能的な変化を引き起こすのであろうか。鼻腔は呼, 吸気の通過路であるとともに, 吸気を加温加湿する作用を持つ。正常者においては安静呼吸時に22.5°Cの外気は鼻腔の通過後に33.4°Cに加温され, 昇温率は75.5%に達する。しかし, 口呼吸時においては外気の昇温率は58.4%に過ぎず<sup>6)</sup>, 鼻粘膜の加温能は大きい。鼻腔内で吸気温が上昇すると鼻粘膜の水分は吸気に移行し, 外気が鼻腔を通過するときには吸気は相対湿度75~90%までに加湿される<sup>6)</sup>。反対に呼気が鼻腔

を通過する間に呼気は冷やされ鼻粘膜は加温される。呼気温の低下は飽和水蒸気圧の低下を引き起こすので、呼気中の水蒸気は鼻粘膜上に凝縮し、次の吸気相で利用される<sup>9)</sup>。この水分のリサイクル効果は鼻粘膜が萎縮した状態すなわち加齢者や萎縮性鼻炎患者の鼻粘膜などでは減少する。

高齢者における鼻腔加温機能を検討するために上咽頭の温度を微小サーミスターを用いて計測すると、60歳以上の被験者では吸気時と呼気時の温度差は有意に増大した<sup>1)</sup>。この成績は加齢とともに鼻腔の加温機能が低下し、30歳以下の若年者と比べ高齢者群では吸気の加温が難しいことを示すものである<sup>1)</sup>。

## 2) 鼻腔の通気性に対する加齢の影響

鼻腔の通気性は鼻の通り具合であり、その評価には様々な指標が用いられてきた。鼻腔通気性の代表的な評価方法として鼻腔通気度検査法がある。これは鼻呼吸をする際の鼻腔の通り具合を、流れる空気のと鼻腔前後に生ずる圧差を用いて評価する方法であり、鼻腔の容積やその形態的变化も測定値に反映される。鼻腔通気度の年齢的影響は、西端によって5~84歳にわたる501例の鼻疾患をもたない被験者を対象として詳細に検討されている<sup>7)</sup>。その成績をまとめると、8歳頃まではアデノイドなどの影響で鼻腔抵抗値は高く、11歳頃には鼻腔抵抗値が急激に低下し、その後は抵抗値がゆっくりと変動しながら低下する。20~50歳代までの間では鼻腔抵抗値はほとんど変動しないが、60歳を越えると鼻腔抵抗値が低下しそのばらつきも小さくなる傾向が認められた<sup>7)</sup>。高齢者において鼻腔抵抗値が減少することが、鼻腔内の加温機能を減少させること的主要原因であると推測されている<sup>1)</sup>。また、60歳以上の高齢者で鼻腔抵抗値が減少するとともに、特異的および非特異的鼻誘発試験の結果から鼻粘膜の感受性や反応性も低下することがあきらかとなっている<sup>8)</sup>。一方、欧米では高齢者ほど鼻腔抵抗値が増大するという相反する結果も報告されているが<sup>9)</sup>、この違いがどのような原因によるものなのかは明らかではない。

音響鼻腔計測法(Acoustic Rhinometry)は鼻腔の任意の部位における断面積と任意の範囲における容積を計測する方法で、鼻腔通気度とは異なる原理を使った鼻腔開存度の評価方法である。本法を用い、鼻症状のない正常被験者に対して、両側鼻腔容積の和、鼻弁部付近の狭小部の断面積、下鼻甲介前部付近の狭小部の断面積が比較され、60歳以上の高齢者と若年者の間に有意な差は認められなかった<sup>10)</sup>。すなわち、鼻腔通気度で証明された鼻腔抵抗値の低下は音響鼻腔計測法の上では有意差をもつ変化としては検出できなかったわけであるが、どのような計測値が両測定法の比較に適しているかなど今後の検討が必要と考えられる。

## 3) 鼻腔粘液線毛機能に対する加齢の影響

吸気を浄化する仕組みとして鼻腔粘膜には粘液線毛機能がある。多列線毛円柱上皮とその上層に存在する気道粘液層が協調して働き、線毛上の粘液層は常に鼻腔の前方から鼻咽腔側に向かい移動する。この機能によって鼻腔粘膜の表面はいつも新しい粘液で覆われ、吸気の加湿加温や浄化がなされる。

粘液線毛機能の評価方法としてサッカリンテストがある。Sakakura, et alの報告では、60歳以上の被験者において42人中13人(31%)はサッカリンの甘味を感じなかった。しかし、残りの69%の高齢者では平均15.5±5.7分で甘味を感じ、それ以下の年齢群との間には有意差が認められなかった<sup>11)</sup>。これらの成績から、60歳以上の高齢者の約30%では粘液線毛機能は傷害されているが、約70%の高齢者では機能が正常範囲内に留まっているものと考察されている<sup>11)</sup>。

サッカリンテストでは高齢者の粘液線毛運動機能が低下することが示唆されたが、他の評価方法ではどうなのであろうか。線毛上皮細胞の線毛打数も線毛機能を評価する方法であるが、下甲介より採取された鼻粘膜線毛細胞の線毛打数は加齢とともに全く変化しない<sup>9)</sup>。また、鼻汁粘液中の水分保持や粘液のレオロジーに強い影響をあたえ、粘液線毛機能に重要な役割をはたすと考えら

れる鼻粘膜組織上のシアル酸を解析した研究でも、高齢者と若年者の間に有意差は認められていない<sup>12)</sup>。

#### 4) nasal cycle に対する加齢の影響

鼻粘膜の容積は1～5時間ごとに周期的に左右交互に変動し、この現象は nasal cycle と呼ばれている。これは下鼻甲介の体積を調節する下鼻甲介固有層深部の海綿静脈叢が左右交互に収縮、腫大を繰り返すことによるが、その機能的な役割については不明な点が多い。Mirza らは液晶鼻息計を使い、60名の正常者被験者の nasal cycle の出現を調べた<sup>13)</sup>。典型的な左右交代性の nasal cycle を示した被験者の占める割合は18～29歳、30～49歳、50～69歳、70～85歳それぞれの年齢群で、25、20、15、5%であった。一方、nasal cycle を全く示さなかった被験者の率はそれぞれの群で、17、33、23、50%であった<sup>13)</sup>。言い換えると、高齢者になるほど nasal cycle を示す被験者の数は減少し、周期的変動を示さない者が増加した。高齢者において nasal cycle が不明瞭になる原因としては鼻腔上皮の血管弾性の変化といった局所的な要因以外に、視床下部に存在し日周リズムの形成に関与すると考えられている視交叉上核の加齢変性によると推察されている<sup>13)</sup>。

#### 高齢者にみられる鼻症状と鼻疾患

都川は高齢者の鼻症状はどのようなものが主体であるのかを明らかにするため、65歳以上の鼻副鼻腔疾患患者の初診時主訴を頻度の高い順にまとめた<sup>14)</sup>(表1)。その結果、鼻閉、鼻漏、後鼻漏が圧倒的に多い傾向があった。患者は主訴と鼻内所見が一致する群と一致しない群に大別することが可能であった。鼻内所見と一致して鼻閉、鼻漏が多い症例群の大部分は慢性副鼻腔炎症例であった。しかし、鼻内所見が一致しない患者群のなかには、かえって所見上は鼻粘膜が萎縮し鼻腔が拡大し鼻腔の通気性が過剰となり、鼻呼吸時の抵抗感の増加と鼻咽腔乾燥をまねいていると推測されるものも多かった<sup>14)</sup>。

表 1. 高齢者の鼻・副鼻腔疾患患者の来院時主訴<sup>14)</sup>  
文献 14(都川正之：鼻副鼻腔疾患. JHONS, 2: p 263, 1986.) より転載。

1) 鼻閉	8) 嗅覚障害
2) 鼻漏	9) 痂皮形成
3) 後鼻漏	10) くしゃみ
4) 鼻出血	11) 頬部腫脹・痛
5) 咽頭異常感	12) 頭痛・頭重
6) 鼻内乾燥感	13) 血痰
7) 鼻内痛	14) 鼾(いびき)

高齢者の鼻粘膜は、上皮層が低くなり、基底細胞数の少ない萎縮した粘膜上皮で覆われ、固有層は線維化し腺組織の容積が減少し、細小動脈は狭小化する。このような変化に対応して、高齢者では鼻腔粘液の粘稠化、鼻粘膜の乾燥、痂皮形成、鼻閉感の増強などの症状を中心とした鼻疾患が増加する。そこで、鼻粘膜乾燥感をともなう代表的な鼻疾患や合併症についてまとめたい。

#### 1. 鼻前庭炎、鼻前庭湿疹

鼻前庭は外鼻孔より梨状口縁にいたる範囲にあたり、鼻尖軟骨を覆っている皮膚であり、その部分には汗腺と鼻毛が存在する。鼻前庭炎、鼻前庭湿疹の名称は普通に用いられるが、両者の間に明確な区別はない。内因性の要素が強い場合に湿疹と呼び、外因が明らかな場合に皮膚炎と呼んで区別することもある。一般的には慢性鼻漏や頻回の鼻かみが本疾患の原因となる。高齢者においては鼻粘膜の乾燥や鼻前庭の皮膚の乾燥によって起きることが多い。掻痒を主訴とし、多くの患者で鼻前庭を指でいじる傾向が観察される。表皮や真皮上層の炎症性変化であるが、所見としては発赤程度のものから、丘疹、水疱、膿疱、びらん、痂皮付着など種々の場合があり、慢性化すると皮膚の肥厚もともなう。局所を清潔に保ち、軟膏を塗布することによって乾燥を防ぐことも大切である。鼻漏などの原因が持続する場合には、それがなくならない限り反復するため、原因疾患の治療も必要となる。

#### 2. 乾燥性前鼻炎

鼻中隔前下端であるキーゼルバッハ部位の乾燥

を主な原因とする。症状は鼻の乾燥感、痂皮付着、出血、搔痒感などであるがそれぞれが軽度であるため放置されることが多い。粘膜上皮化生、びらん、粘膜欠損、軟骨露出などの過程を経て鼻中隔穿孔を生じる。穿孔に至っても特異的な症状を呈することはほとんどなく、受診時に偶然に発見されることも多い。

職業環境、工業用薬品などの使用既往などが発症原因として問題にされるため、高齢者においてもそのような既往を確認する必要がある。治療は穿孔をきたしていないものには、鼻入口部に軟膏を塗布する。穿孔があってもそれ自体による症状がある場合に限り、穿孔閉鎖術などを考慮することが多い。

### 3. 慢性単純性鼻炎

一般的に、慢性単純性鼻炎では鼻粘膜が慢性的に腫脹することが原因となって鼻閉を訴える。しかし、高齢者では鼻粘膜の乾燥によって引き起こされる慢性鼻炎がある。欧米では老人性鼻炎 (geriatric rhinitis) として報告されている<sup>15)</sup>。鼻漏の過少と鼻粘膜の萎縮が原因と考えられ、鼻内乾燥感のほかに鼻根部の痛み、反復する鼻出血や、痂皮の付着などの症状を示す。

鼻内所見は次項でのべる萎縮性鼻炎に比べて所見に乏しく、鼻粘膜の乾燥平滑と、鼻腔の拡大がみられる程度である。しかし、症状は強固に持続することが多く、また治療効果が少ないと訴える患者が多い。抗ヒスタミン剤の投与は鼻粘膜をより乾燥させる方向に働くのであまりすすめられない。ネブライザー療法を含めた局所療法を根気よく継続することが大切であり、生理食塩水などを局所投与することもある<sup>15)</sup>。

### 4. 萎縮性鼻炎

萎縮性鼻炎は鼻粘膜および骨、特に下鼻甲介の萎縮をきたし、膿性鼻漏や痂皮をともなうものである。痂皮には悪臭をともなうことが多く臭鼻症と呼ばれる。鼻粘膜の萎縮に内分泌障害、細菌感染、ビタミン欠乏、粘膜素因、自律神経機能異常など何らかの要因が加わることで誘発されると推

測されているが原因ははっきりしていない。近年では我が国では典型例はほとんど認められていないが、痴呆や精神疾患を合併した栄養状態、衛生状態の悪い高齢者では考慮する必要がある。

症状は鼻内乾燥感のほかに鼻閉感、痂皮の付着、膿性鼻漏、上咽頭部痛、頭重感を訴えるが、痂皮の悪臭は自分では感じないことが多い。鼻内所見としては、下鼻甲介を中心として粘膜と骨の萎縮により、鼻腔は広くなり、膿性鼻漏と痂皮をみる。本疾患は原因が不明なため根本的治療は難しく、対症療法が主体となる。痂皮の除去や軟膏の塗布、ネブライザーなどの局所療法を行う。膿性鼻漏に対して、マクロライド系抗生剤の少量長期投与療法も近年ためされている。

### 5. 鼻内乾燥感を引き起こす薬物

高齢者では内科疾患をはじめ全身疾患の合併頻度が高く、多くの場合幾種類かの薬剤を服用している。これらの薬剤の中でも、利尿剤、降圧剤、 $\beta$ -blocker、抗不安薬、抗めまい薬などは鼻粘膜のうっ血と乾燥の原因となる<sup>15)</sup>。原因薬剤の大部分は自律神経に作用するものであり、その作用が鼻粘膜にも及んだ結果、鼻閉を発現すると考えられる。高齢者では鼻粘膜の乾燥感が強いことより、点鼻薬を連用する患者も多い。血管収縮剤の点鼻薬を長期間にわたって使用すると、鼻粘膜は虚血性浮腫状態をきたし、慢性肥厚性鼻炎に類似した病理所見を示す<sup>16)</sup>。

高齢者の鼻閉の訴えに対しては、薬剤性鼻炎の関与も念頭に起き、基礎疾患に対する問診を十分に施行するとともに、患者になされている投薬内容の確認をすることが治療の第一歩である。降圧剤、精神病治療薬による鼻閉の場合、他の薬剤に変更することで鼻閉の改善が期待できる。点鼻薬による鼻炎でも、投与中止や漸減により症状は軽快するが、薬剤中止に対する不安が強い場合には局所用ステロイド剤に変更することも有用である。

高年齢者に認められる鼻腔粘液の粘稠化、鼻粘膜の乾燥、痂皮形成、鼻閉感の増強などの症状に対する対処の主眼は鼻腔内の加湿を増大させることにある。そのための方法として第一には萎縮した粘液腺を賦活化させること、第二に体外より鼻腔内の湿度を増加させたり鼻腔内の湿度低下を防ぐことも考えられる。

第一の粘液分泌を賦活化させる方法として、欧米では鎮咳去痰剤の guaifenesin を 2400 mg/day 投与する療法も報告されている<sup>15)</sup>が、その効果は明確ではない。本薬剤は我が国でも急性気管支炎、上気道炎などの鎮咳、去痰に用いられているが、常用量は 900 mg/day 程度である。また、高用量の服用では嘔気などの副作用も報告されている<sup>15)</sup>。一方、高年齢者において体内の水分量は少なくなっており、体に補給される水分量が少なくなると身体の乾燥が増強する。したがって、日常生活においてこまめに水分補給をするように指導する必要がある。

第二の体外より鼻腔内の湿度を増加させる方法としては、局所的に生理食塩水を点鼻したり、あるいは蒸気吸入器やネブライザーにより鼻内を直接加湿することが挙げられる。また、室内の湿度をこまめに測定し、必要があれば加湿器を用いることも大切である。特に、冬期間においては住宅工法の進歩にともない室内の気密化がすすみ、これまで以上に乾燥することが多い。したがって、鼻粘膜の乾燥症状が増強することも予測され、加湿器の使用ばかりでなくぬれタオルを室内に干すことなど実生活に即した指導によって、加湿に努める工夫が必要である。鼻腔内の湿度の低下を防ぐために、マスクを着用することも推奨される。また、鼻内ではないが鼻前庭部皮膚の乾燥を防ぐ目的で、鼻入口部に軟膏を塗布することも有用であろう。

高年齢者の鼻腔は組織学的にも、機能的にも若年者とは異なる様相を呈する。その結果、高年齢者に特徴的な鼻腔粘液の粘稠化、鼻粘膜の乾燥、痂皮形成、鼻閉感の増強などの症状を主体とした鼻疾患が多くを占める。これらの疾患の治療には、おのずと若年者の鼻疾患に対するアプローチとは異なる考え方が必要となる。すなわち、過剰な薬物治療はひかえ、粘り強い鼻腔の局所療法を主体とするとともに、きめ細やかな生活指導によって対処することが重要と考えられる。

#### 文 献

- 1) 設楽哲也：鼻の年齢変化，設楽哲也編：27-50，耳鼻咽喉科領域における年齢変化，世紀社出版，1980。
- 2) 高坂知節：鼻粘膜の電顕構築，JHONS, 6：1311-1317, 1990。
- 3) 斎藤 彰：ヒト下鼻甲介における年齢変化—組織学的研究—，日耳鼻, 86：125-138, 1983。
- 4) Kushnick SD, et al: A scanning electron microscopic study of smoking and age-related changes in human nasal epithelium. American Journal of Rhinology, 6：185-190, 1992。  
**Summary** 高年齢者と喫煙者の鼻粘膜の線毛細胞を走査型電子顕微鏡で解析。いずれの群も線毛細胞の数には変化がないことを報告し、乾燥感や痂皮形成には他の因子が関与することを示唆した。
- 5) Matsuda H: Changes in neuropeptides in the mouse nasal mucosa with aging. Biomedical Research, 16：229-234, 1995。  
**Summary** 免疫組織化学法を用い、加齢マウスの鼻粘膜の神経ペプチド分布を解析。高齢マウスでは鼻腺分泌に関係するVIP陽性神経線維が減少し、高年齢者の鼻粘膜乾燥への関与が示唆された。
- 6) 今野昭義：鼻内気流と鼻粘膜の加温，加湿，除塵能，戸川 清編：20-21，図説臨床耳鼻咽喉科講座3，鼻・副鼻腔疾患，メジカルビュー社，1984。
- 7) 西端慎一：鼻腔通気度における年齢変化—成長および加齢による影響—，日耳鼻, 87：1654-

- 1671, 1984.
- 8) 臼井信郎：高齢者の鼻腔通気度と鼻閉. 耳鼻臨, **32** : 326-329, 1986.
- 9) Edelstein DR : Aging of the normal nose in adults. Laryngoscope, **106**(Suppl 81) : 1-25, 1996.
- Summary** 高齢者の鼻腔の変化を明らかにするため, 鼻疾患患者の病歴, 症状, 鼻所見, 鼻腔通気度, 鼻腔線毛細胞の線毛打数, 嗅覚検査, 下気道機能を解析.
- 10) 石塚鉄男ほか : Acoustic Rhinometry による正常者の鼻腔の容積と断面積の検討. 日鼻誌, **36** : 141-144, 1997.
- 11) Sakakura Y, et al : Nasal mucociliary clearance under various conditions. Acta Otolaryngol, **96** : 167-173, 1983.
- Summary** ヒトの生理的病理的状态における鼻粘膜粘液輸送能を調べるためサッカリンテストを測定した. 60歳以上の被験者の31%は反応がなかったが, 69%の高齢者では若年者と有意差がなかった.
- 12) 相良ゆかり ほか : 加齢と粘液線毛機能. 耳展, **39** 補1 : 28-30, 1996.
- 13) Mirza N, et al : Influence of age on the 'nasal cycle'. Laryngoscope, **107** : 62-66, 1997.
- Summary** ヒトの鼻腔通気性が周期的に左右交代性に変化する nasal cycle に対する加齢の影響を解析. 高齢者になるほど nasal cycle を示す被験者は減少した.
- 14) 都川正之 : 鼻副鼻腔疾患. JHONS, **2** : 263-267, 1986.
- 15) Jordan JA, et al : Geriatric rhinitis : What it is, and how to treat it. Geriatrics, **53** : 76-84, 1998.
- Summary** 老人性鼻炎の組織学的変化, 症状と鼻内所見および鑑別疾患, 対処法などをまとめた総説.
- 16) 石塚洋一 : 高齢者の鼻腔疾患. 耳喉頭頸, **70** : 66-71, 1998.