体位変換における鼻アレルギー患者の鼻呼吸抵抗の変化

東邦大学大橋病院耳鼻咽喉科学研究室

高木 芳夫, 加藤 明理, 堀井 恵子, 武安 陽子
臼井 信郎NASAL RESPIRATORY RESISTANCE OF NASAL ALLERGIC
PATIENTS IN POSTURAL CHANGEYOSHIO TAKAGI, M.D., MERI KATO, M.D., KEIKO HORII M.D.,
YOUKO TAKEYASU, M.D. and NOBUO USUI, M.D.

Department of Otorhinolaryngology Ohashi Hospital, Toho University School of Medicine, Tokyo

Oscillation rhinomanometry was used to measure nasal respiratory resistance during postural change in normal individuals, and in patients with allergic rhinitis.

1. The response curve in the nasal respiratory resistance during postural change was classified into three types by patterns as follows. 1) Type I (Horizontal type) where the nasal respiratory resistance unchanges from the original line. 2) Type II (Incremental type) where the nasal respiratory resistance increases with the lapse of time. 3) Type III (Mountain and mountain-valley type) where the nasal respiratory resistance responds for a certain period but gradually returns to the original state or repeats Mountain type.

2. Many patients with allergic rhinitis showed a tendency to indicate Type III. But many normal individuals showed a tendency to indicate Type I. The tendency of allergic rhinitis was pronounced by methacholine inhalation, but the tendency was diminished by adrenalin inhalation.

Key words: 体位変換, 鼻アレルギー, 鼻呼吸抵抗, 自律神経

A91-1825-32822

はじめに

鼻閉は、アレルギー性鼻炎等鼻疾患の主症状の一つであり、この鼻閉が仰臥によって増強することはよく知られており報告もされている¹⁾²⁾。一方、運動負荷によって鼻閉が改善されることが報告されている³⁾。また、鼻アレルギーの発症には、免疫学的要因のみならず、自律神経系の緊張状態あるいは弛緩状態が重要な役割が演じていることが報告されている³⁾。

今回、著者らは、この鼻粘膜の自律神経調節機構を調べる目的で、体位変換が鼻腔通気にいかなる影響を及ぼすかを鼻呼吸抵抗によって測定し検討した。

対象と方法

(1) 対象

対象症例は、当科外来を受診したハウスダスト鼻アレルギー患者34例、健常者31例の計65例である。年齢は12歳から74歳、平均年齢32.6歳、平均身長162.8cm、男子40人、女子25人であった。鼻アレルギーの診断は奥田の診断基準⁴⁾に従い、2項目以上陽性のものを鼻アレルギーと診断した。また、奥田の患者重症度判定基準⁴⁾に従って重症度中等度以上の患者を対象とした。なお、対象選択にあたり、鼻閉の原因となる鼻茸、鼻中隔彎曲症等の形態異常および中等症以上の鼻副鼻腔炎を合併する症例は除外した。

(2) 鼻と呼吸抵抗の測定方法

鼻と口からの呼吸抵抗の測定はチェスト社製回転鼻腔通気度測定装置(写真1)を用いて、3Hz オッシレーション法により連続的に測定した。同装置は、電動

写真 1

モーターにて椅子が5度/秒の等角速度で垂直から水平まで90度回転するようになっている(写真2)。被検者は回転椅子に着席し、先端に熱線式流量計を装着した顔面マスク(Rudolph facemask 7900型 Hans Rudolph, Inc.)を顔面に密着させヘッドバンドにて固

定して、まず、口を閉じ鼻呼吸の状態にて安静呼吸を行わせた後、椅子を回転させ1分間連続的に鼻呼吸抵抗を測定し、体位変換時の反応パターンについてみた。続いて、口呼吸抵抗の測定はシンクロナイズドスイミング用のノーズクリップを被検者に装着させ、口呼吸の状態にして顔面マスクを通して鼻呼吸抵抗測定時と同様に測定した。

(3) メサコリン投与方法

簀⁵⁾の方法に従って、アストグラフ⁶⁾に顔面マスクを装着し、メサコリンを负荷した。すなわち、体位変換による鼻呼吸抵抗を測定した後、アストグラフを用いて安静鼻呼吸を行わせながら、生理食塩水に溶解した0.047~25mg/mlにまでの10段階の濃度のメサコリンを1分間毎に10分間バポネフリンネブライザーでエアロゾル化して负荷した。メサコリン负荷終了後再び体位変換による鼻呼吸抵抗の変化を測定した。

(4) アドレナリン投与方法

メサコリン负荷と同様アストグラフ⁶⁾を用いて、生理食塩水に溶解した6.25~1000 μ g/mlまでの6段階の濃度のアドレナリンを、安静鼻呼吸を行わせながら1分毎に11分間鼻腔へ负荷し、负荷前後で体位変換による鼻呼吸抵抗の変化を測定した。1000 μ g/mlのアドレナリンを1分間吸入した場合を1 unitとした(図1)。

結 果

(1) 反応パターンの分類

体位変換による鼻と口呼吸抵抗の反応パターンは、

写真 2

図1 アドレナリン投与量

図2 反応パターン分類

鼻から呼吸した場合も、口から呼吸した場合も同様のパターンを示した。すなわち、体位変換中ほとんど抵抗の上昇の認められない平坦型、時間経過とともに漸増性の抵抗の上昇が認められる漸増型、時間経過の途中において増加した抵抗が減少する山型および一度減少した抵抗が再び増加する山谷型に分類できた(図2)。平坦型をI型、漸増型をII型、山谷型を含む山型をIII型とした。

表1 鼻呼吸抵抗反応パターン

	鼻アレルギー	健常者
I	7	18
II	4	8
III	23	5
計	34	31

表2 口呼吸抵抗反応パターン

	鼻アレルギー	健常者
I	12	21
II	8	8
III	14	2
計	34	31

(2) 鼻呼吸抵抗反応パターンの検討

被検者を鼻呼吸の状態にして、各群における鼻呼吸抵抗反応パターンについて検討した(表1)。鼻アレルギー患者では、I型(7例)、II型(4例)、III型(23例)、健常者では、I型(18例)、II型(8例)、III型(5例)と、鼻アレルギー患者ではIII型、健常者ではI型を示す例が多かった。

(3) 口呼吸抵抗反応パターンの検討

被検者をノーズクリップを用いて口呼吸の状態にし

図3 反応パターンの変化

図4 メサコリン負荷後の鼻呼吸反応パターン

て、各群における口呼吸抵抗反応パターンについて検討した(表2)。鼻アレルギー患者では、I型(12例)、II型(8例)、III型(14例)、健常者ではI型(21例)、II型(8例)、III型(2例)と鼻アレルギー患者では特にパターン別にみてどの型が多いといった傾向は認められなかったが、健常者ではI型を示す例が多かった。

(4) 鼻と口呼吸時の反応パターンの変化

各症例における鼻呼吸時および口呼吸時の反応パターンについてみると(図3)、鼻アレルギー患者において鼻呼吸でIII型を示した33例のうち口呼吸においてもIII型を示した症例は11例であり、他の22例は口呼吸に

図5 アドレナリン負荷後の鼻呼吸反応パターン

おいてはI型およびII型を示した。一方、健常者では顕著な変化の傾向は認められなかった。

(5) メサコリン鼻腔負荷

鼻アレルギー患者8例、健常者9例についてメサコリン負荷前後の鼻呼吸抵抗反応パターンの変化をみると(図4)、鼻アレルギー患者では負荷前にIII型を示した5例のうち、負荷後もIII型を示したものは4例であり、I、II型を負荷前に示した各1例も、負荷後にはIII型を示し、鼻アレルギー患者においてはメサコリン鼻腔負荷によりIII型を示す傾向がみられた。

(6) アドレナリン鼻腔負荷

鼻アレルギー患者11例、健常者10例についてアドレナリン鼻腔負荷前後の鼻呼吸抵抗反応パターンの変化をみると(図5)、鼻アレルギー患者では負荷前にIII型を示した7例のうち、アドレナリン負荷後にIII型を示すものは2例のみで他の5例は、II型1例、I型4例とI型を示す傾向にあった。一方、健常者では顕著な傾向は認められなかった。

考 察

鼻閉は、鼻アレルギー等鼻疾患の主症状の一つである。この鼻閉は仰臥位によって増強することはよく知られており、側臥位にて同側の鼻閉が起こることが報告されている¹⁾。

Rundcarntz^{7,8)}は水平より20度以下の臥位にすると健常者では鼻呼吸抵抗は少ししか上昇しないが、鼻炎の患者では上昇率が大であることを報告しており、この現象を“positive posture reaction”と呼んでいる。また、長谷川⁹⁾も頭位を水平に近づけるに従い健常者に比べ鼻アレルギー患者において鼻腔抵抗が増大することを報告している。今回の著者らの結果では、健

常者、鼻アレルギー患者とも鼻呼吸抵抗の上昇を認める症例があったが(表1)、その抵抗の上昇はバラツキが大きく、両群の間に差は認められなかったため、体位変換負荷による呼吸抵抗の変化を反応パターンとして検討した。

体位変換による反応パターンは、体位変換中ほとんど抵抗の上昇の認められない平坦型、時間経過とともに漸増性に抵抗の上昇が認められる漸増型、時間経過の途中において増加した抵抗が減少する山型、および一度減少した抵抗が再び増加する山谷型に分類できた(図2)。平坦型をI型、漸増型をII型、山谷型を含む山型をIII型とした。

被検者を鼻呼吸の状態にした時の鼻呼吸抵抗反応パターンについてみると鼻アレルギー患者ではIII型、健常者ではI型を示す傾向にあった(表1)。一方、被検者にノーズクリップを用いて口呼吸の状態にした時の口呼吸抵抗の反応パターンについてみると、鼻アレルギー患者では特に傾向は認められなかったが、健常者ではI型を示す傾向にあった(表2)。また、鼻呼吸時および口呼吸の反応パターンの変化について各症例ごとに検討すると(図3)、鼻アレルギー患者において鼻呼吸でIII型を示した33例のうち、口呼吸においてもIII型を示した症例は11例であり、他の22例は口呼吸においてはI型およびII型を示した。健常者では顕著な傾向は認められなかった。これらのことにより、鼻アレルギー患者の体位変換による鼻呼吸抵抗反応パターンは、III型を示す傾向が顕著であると考えられたが、しかし、III型は山型および山谷型の2型を含むため、今後さらに検討する必要があると思われる。

Rundcrantz⁸⁾は、positive posture reactionの成因を、頸静脈の圧迫によっても起こることから hydrostatic venous pressureの増加に抵抗できない粘膜血管の hypotonicity に基づくものとして、鼻炎(アレルギー性鼻炎および感染性鼻炎)の鼻粘膜血管の hypotonicity を指摘している。また、鼻アレルギーにおいては副交感神経系は優位にあり、この副交感神経系の優位性は muscarinic receptor の増加に基づくとの報告が¹⁰⁾ある一方、 α -adrenergic receptor の減少や鼻粘膜中のノルアドレナリン含量の減少¹¹⁾による交感神経の弛緩に基づく、副交感神経系の優位性が報告されている。そこで、体位変換による鼻呼吸抵抗反応パターンに対する自律神経系の関与を知るため、メサコリンまたはアドレナリンを鼻呼吸によって鼻粘膜に負荷し、その前後における鼻呼吸抵抗反応パターン

について検討した(図4、5)。

メサコリン負荷前後の反応パターンの変化についてみると、鼻アレルギー患者に多く認められたIII型5例のうち、メサコリン負荷後もIII型を示したものは4例であり、I型、II型を負荷前に示した各1例も、負荷後にはIII型を示したが、健常者においては顕著な傾向は認められなかった。一方、アドレナリン負荷前後の反応パターンについてみると、鼻アレルギー患者に多く認められるIII型7例のうち、アドレナリン負荷後にIII型を示すものは2例のみで他の5例は、II型1例、I型4例とI型を示す傾向にあったが、健常者では顕著な傾向は認められなかった。鼻アレルギー患者の体位変換による鼻呼吸抵抗反応パターンにおいてはIII型を示す傾向が顕著であるが、副交感神経の agonist であるメサコリン負荷によりその傾向が弱められることは、鼻アレルギー患者の示すIII型に自律神経系が密接に関与していることを示唆すると考えられる。

コリン作動神経は鼻腺の周囲、動脈、小動脈の周囲に存在しており、アドレナリン作動神経は主に動脈の周囲にあり、鼻腺の周囲には少ないことが報告¹²⁾¹³⁾されている。すなわち、脈管系はアドレナリン、コリン両支配であり、鼻腺はコリン支配が優位と考えられることから、鼻呼吸抵抗の反応パターンの成因に、鼻粘膜の脈管系が深く関与していると考えられた。しかも、副交感神経の agonist であるメサコリンによって鼻アレルギー患者の特徴が顕著となり、アドレナリン負荷によってその特徴が弱められることは、鼻アレルギー患者では副交感神経系が優位になっていることを示唆しており、このことは、Rundcrantz⁸⁾が述べている positive posture reaction の成因にかかわる鼻粘膜血管の hypotonicity に関連する可能性があると考えられた。また、Rundcrantz⁸⁾はアレルギー性鼻炎が改善されるにつれ、体位変換による鼻呼吸抵抗の変化が改善すると報告しており、長谷川ら⁹⁾は具体的に Beclomethasone dipropionate nasal spray の使用により頭位によるアレルギー性鼻炎の鼻腔抵抗の変化が改善されると報告している。今後さらに、アレルギー性鼻炎の治療薬の体位変換による鼻呼吸抵抗の反応パターンに及ぼす効果について検討を要するものと考えられた。

ま と め

鼻粘膜の自律神経調節機構を調べる目的で体位変換が鼻腔通気に及ぼす影響を及ぼすかをオッシレーション

ョン法による回転鼻腔通気度装置によって検討した。

1) 体位変換による反応曲線のパターンは、I 型(平坦型)、II 型(漸増型)、III 型(山型および山谷型)の3 型に分類できた。

2) 鼻アレルギー患者の鼻呼吸抵抗反応パターンはIII 型を、健常者ではI 型を示す傾向にあった。

3) 鼻アレルギー患者のIII 型を示す傾向はメサコリン負荷により増強されたが、しかしアドレナリン負荷によって減弱された。

文 献

- 1) Heetderlas D: Observations on the reaction of normal nasal mucous membrane. *Amer J Med Su* 174: 231, 1927.
- 2) Forsyth RD, Cole P, RJ Shephard: Exercise and nasal patency. *J Appl physiol* 55: 860-865, 1983.
- 3) 渡瀬隆雄: 鼻アレルギー鼻粘膜に対する自律神経作動性薬剤の影響。耳鼻臨床78: 1983-1990, 1985.
- 4) 奥田 稔: 鼻アレルギー診療の実際。金原出版, 東京, 1971.
- 5) 詹 光漢: メサコリン連続吸入による鼻過敏性試験。耳展28: 135-142, 1985.
- 6) 滝島 任, 飛田 渉, 鈴木俊介, 佐々木孝夫: 気道過敏性検出のための新しい試み。日本医事新報2797: 30-34, 1977.
- 7) Rundcrantz H: Posture and congestion of nasal mucosa in allergic rhinitis. *Acta Otolaryngol* 58: 283-287, 1964.
- 8) Rundcrantz H: Postural variations of nasal patency. *Acta Otolaryngol* 68: 435-443, 1969.
- 9) 長谷川誠, 斎藤洋三: Beclomethasone dipropionate nasal spray のアレルギー性鼻炎における頭位性鼻腔抵抗変化におよぼす影響。耳鼻臨床71: 1125-1131, 1978.
- 10) 石部 司, 奥野吉昭, 山下敏夫, 熊沢忠躬, 久野高義 他: 鼻アレルギーにおける自律神経受容体の動態。日耳鼻85: 1618, 1982.
- 11) 藤谷哲造, 金谷けい子, 井上健造, 高原哲夫, 溝尻源太郎 他: 鼻アレルギー患者の下甲介組織中のノルエピネフリン含有量についての研究。日耳鼻84: 169-173, 1981.
- 12) 石井哲夫, 山田 修: 鼻粘膜における自律神経終末の微細構造。耳鼻臨床68: 599-608, 1975.
- 13) Nomura Y and Matsuura T: Distribution and clinical significance of the autonomic nervous system in the human nasal mucosa. *Acta Otolaryngol* 73: 493-501, 1972.

本論文の要旨は第4回日本耳鼻咽喉科免疫アレルギー研究会, 第24, 25回日本鼻科学会において発表した。

(原稿受付 昭和63. 1. 8日)

別刷請求先 〒153 東京都目黒区大橋 2-17-6

東邦大学医学部付属大橋病院耳鼻咽喉科 高木芳夫