後鼻圧導出用経鼻カテーテルを用いた鼻腔通気度測定法

藤田保健衛生大学医学部耳鼻咽喉科学教室（主任：岩田重信教授）

内 藤 健 晴, 岩 田 重 信, 大 岡 英太郎, 近 藤 由 香, 勝 野 美代子

ACTIVE POSTERIOR RHINOMANOMETRY BY MEANS OF A FINE NASAL CATHETER FOR OBTAINING POSTNASAL PRESSURE

KENSEI NAITO, M.D., SIGENOBU IWATA, M.D., EITAROU OHOKA, M.D.
YUKA KONDO, M.D. and MIYOKO KATSUNO, M.D.

Department of Otolaryngology, Fujita Health University, School of Medicine, Aichi

Recent years, active anterior rhinomanometry using a anesthetic face mask is probably more commonly employed than active posterior rhinomanometry because of occasional failure in obtaining the oropharyngeal pressure in the latter method. Thus, in attempt to overcome the disadvantage in active posterior rhinomanometry, we employed a fine nasal catheter (#8F infant feeding nasal catheter) through the nasal cavity instead of a peroral mouth piece.

Nasal resistances in a normal adult were measured by mask active posterior rhinomanometry with a mouth piece or a nasal catheter for obtaining postnasal pressure using Rhinorheograph MPR-2100 (manufactured by Nihon-Kohden Co., Ltd.).

In adult, no significant differences of unilateral and bilaterel nasal resistances between with the mouth piece and with the nasal catheter were found either on inspiration or expiration.

It could be concluded in this fundamental study that active posterior rhinomanometry with the fine nasal catheter is useful and has no procedural problems.

Key words: 鼻腔通気度, 経鼻カテーテル, ポステリオール法
active posterior rhinomanometry

A 94—0829—30022

1. 緒 言

近年科学技術の進歩にともない、鼻腔通気度測定法も著しい発達を遂げた。しかしながら一方で、解決しなければならない問題もいくつか残されている。そのため、鼻腔通気度測定に関する標準化が、内外で計られている¹⁾²⁾³⁾。従来、経口的にチューブを挿入して後鼻圧を導出する active posterior 法が標準的な方法として採用されてきたが、中咽頭圧導出不能例が、20—30%存在するという問題から⁴⁾、最近、測定法が簡便で、再現性に優れている、active anterior 法が標準法として、国際鼻腔通気度標準化委員会により推奨されるようになってきた⁵⁾。しかし、この active anterior 法も、

片側鼻腔抵抗しか測定できないとか、鼻中隔穿孔例や片側完全閉塞例では測定できないなど、無視できない欠点が存在する⁶⁾。

これら鼻腔通気度測定法の測定方法に関する問題の根本的な解決には、active posterior 法の最大の欠点である経口的後鼻圧導出不能例の解消が、より重要と考え、我々は、経口チューブの代わりに、細いカテーテルを片側前鼻孔より挿入して、上咽頭に留置された先端より、後鼻圧を抽出する方法を考案した。本方法では、咽頭反射もなく、また患者の特別な訓練も要さず、容易に鼻腔抵抗を測定することができる。

今回、我々は、本方法の基礎的な研究として、従来

の経口チューブ法と本方法との鼻腔抵抗測定値の比較検討を行ったので報告する。

2. 研究方法

鼻内所見、肺胸郭系に異常を認めない正常成人1名(37歳、男性、身長179cm、体重70kg)に、30分毎に鼻腔抵抗を経鼻カテーテル法と経口チューブ法でそれぞれ交互に連続33回(計16時間)測定した。鼻腔通気度測定装置は、日本光電社製、鼻腔通気度計MPR-2100を採用した。今回採用した active posterior 法の後鼻圧導出法は、図1に示したごとくである。経口チューブ法は、従来の通り経口的にチューブを挿入し、後鼻圧を導出する方法を用いた。経鼻カテーテル法では、8F小児用経鼻栄養カテーテル(外径2.75mm)を片側前鼻孔より、先端が上咽頭に達するまで挿入し、経鼻的に後鼻圧を導出する方法を用いた。経鼻カテーテルの挿入側は前鼻鏡所見で広い側の鼻腔を選択した。

両側鼻呼吸と、経鼻カテーテルを挿入した側の片側鼻呼吸の鼻腔抵抗値について、この2方法の間で比較検討した。鼻腔抵抗は、 $\Delta P100\text{Pa}$ の値を採用した。

3. 成績

両側鼻呼吸の成績を表1に示した。経鼻カテーテル法と経口チューブ法の間で吸気、呼気とも33回の測定結果に有意な差は認められなかった。

留置された経鼻栄養カテーテルが鼻呼吸流に及ぼす影響について検討するため、経鼻カテーテルが挿入されている側の片側鼻呼吸の抵抗値を表2に示した。両方法の間で、吸気、呼気とも33回の測定結果に有意な

差はみられなかった。

4. 考 察

鼻腔通気に関する研究はZwaardemaker (1887)⁷⁾の冷却された鏡が、鼻呼吸により曇ることから、鼻腔の通気状態を観察した簡単な方法の報告以来、種々の方法が考えられてきたが、Kayser(1895)⁸⁾によりはじめて流体力学的概念が導入された。その後、科学技術の発達にともない、鼻腔通気度測定法も著しい進歩を遂げてきた。しかし、これらの測定方法、測定装置あるいは測定結果の表現法は各々研究者の間で異なり、現在でも完全に統一されているわけではない。それ故それぞれに、解決しなければならない問題につき、内外で標準化が計られてきている¹⁾²⁾³⁾。

Pneumotachographic systemを用いた active rhinomanometry は、自然鼻呼吸状態の流速と鼻腔前後圧差を同時に測定する方法で、現在最も繁用されている。この方法は、後鼻圧の導出の方法から、更に

図1 経鼻カテーテルおよび経口チューブによる後鼻圧抽出方法

表1 経鼻カテーテル法と経口チューブ法による総鼻腔抵抗値の比較

	吸 気(n=33)		呼 気(n=33)
経鼻カテーテル法	0.231±0.067	— NS	0.211±0.046
経口チューブ法	0.241±0.066		0.224±0.057

(抵抗値: $\text{Pa}/\text{cm}^3/\text{s}$ at $\Delta P 100\text{ Pa}$)

表2 経鼻カテーテル法と経口チューブ法による、カテーテル留置側の片側鼻腔抵抗値の比較

	吸 気(n=33)		呼 気(n=33)
経鼻カテーテル法	0.310±0.103	— NS	0.290±0.018
経口チューブ法	0.315±0.095		0.308±0.120

(抵抗値: $\text{Pa}/\text{cm}^3/\text{s}$ at $\Delta P 100\text{ Pa}$)

anterior 法と posterior 法の二つに分類される。

Sternstein (1937)⁹⁾により active posterior 法が発表されて以来、この方法は、自然鼻呼吸を総合的に把握でき、近年最も精度の高い方法として繁用されてきた⁶⁾しかし、経口的に中咽頭圧を導出する本法は、口腔咽頭にチューブを挿入するという、非生理的な刺激が加わり、容易に咽頭反射を起こすこと、中咽頭圧の導出不可能例が20—30%存在するなど重大な難点があり⁴⁾、最近では、測定が容易で再現性に優れている active anterior 法が国際的に標準的な方法として推奨されてきた⁵⁾。Semerak (1958)¹⁰⁾により初めて報告されたこの方法は、中咽頭の代わりとして一側鼻腔を介して後鼻圧を測定するため、片側だけの鼻呼吸は非生理的であり、測定側の後鼻圧を増加させることが多い¹¹⁾。さらに片側完全閉塞例、鼻中隔穿孔例、外鼻孔変形例に使用できないなど欠点もいくつか指摘されている¹²⁾。また、active anterior 法は、片側鼻腔抵抗しか測定できないため、総鼻腔抵抗は、便宜上オームの法則による計算式を利用して左右の測定値から算出する方法で求めるため、実際の総鼻腔測定値とは異なる場合がある¹³⁾¹⁴⁾。そのため active anterior 法と active posterior 法の抽出圧差や抵抗測定値の比較検討と¹⁵⁾¹⁶⁾¹⁷⁾、算出された総鼻腔抵抗値をより実測値に近似させる計算式の考案など¹⁴⁾、active anterior 法が標準法として採用される趨勢の中で、その欠点の改善が試みられている。

しかしながら、鼻腔通気度測定方法上のより根本的な問題解決は、active posterior 法で、後鼻圧導出が、容易に行われ、その値が安定していることが、最も重要と考えられる。

そこで今回、我々はこの問題を克服するために、難点の多い経口チューブの代わりとして、前鼻孔から細いカテーテル(8F 小児用経鼻栄養カテーテル)を先端が上咽頭に達するまで挿入し、容易にかつ安定した後鼻圧を導出できる方法を考案し、その妥当性につき、同一被検者で経口チューブ法と経鼻カテーテル法から各々得られた鼻腔抵抗値を比較検討してみた。その結果、総鼻腔抵抗値では、吸気、呼気ともに統計学的に有意差を認めず、また、カテーテル自体の存在が鼻呼吸流へ及ぼす影響を見るため、カテーテルを留置した側の片側鼻腔抵抗を測定し、両者の間で比較してみたが、これも吸気、呼気ともに有意な差を認めなかった。Cole ら¹⁸⁾の報告でも正常成人の鼻腔においてカテーテルの存在は鼻腔抵抗に全く影響はないと報告してい

る。このように経鼻カテーテルによる active posterior 法は、従来の経口チューブ法と全く測定値に相違を認めず、本方法の採用は、基礎的に問題がないばかりか、カテーテルの先端の位置が上咽頭ということから、経口チューブ法よりむしろ後鼻圧の導出には位置的に理想的であると考えられる。その上、測定操作上、経口チューブ法での難点である後鼻圧導出が、安定的かつ容易に行うことができ、非常に有用な方法であると思われた。

今後は、今回の基礎的研究を基に、臨床への応用を計り、病的鼻腔内での経鼻カテーテルの存在の空気力学的な影響、経鼻カテーテルによる鼻粘膜への機械的刺激による粘膜反射の問題など、新たな追加研究が必要であると考えられる。

参考文献

- 1) Kern EB: Standardization of rhinomanometry. *Rhinology* 15: 115-119, 1977.
- 2) Kern EB: Committee report on standardization of rhinomanometry. *Rhinology* 19: 231-236, 1981.
- 3) 戸川 清, 岩田重信, 海野徳二, 今野昭義, 長谷川誠 他編: 鼻腔通気度測定法の標準化, 鼻腔通気度研究会誌. 1-3, 1983.
- 4) 長谷川誠, 斎藤洋三, 渡辺建介, 高山 哲: 鼻腔通気度に関する研究の進歩, *耳鼻* 21: 135-153, 1975.
- 5) Clement PAP: Committee report on standardization of rhinomanometry. *Rhinology* 22: 151-159, 1984.
- 6) 戸川 清: 鼻腔通気度測定法, *日耳鼻* 80: 676-679, 1977.
- 7) Zwaardemaker H: *Vide Nederlandsh Tijdschr. v. Geneesk.* 1, 6 and 297. (Quoted by Uddstromer, M. *Acta Otolaryng Suppl* 42. 69 1940) 1889.
- 8) Kayser R: Die exacte Messung der Luftdurchgängigkeit der Nase. *Arch Laryngol* 3: 101-120, 1895.
- 9) Sternstein HJ: Nasal obstruction in the adult. A quantitative study. *Arch Otolaryngol* 25: 442-448, 1937.
- 10) Von Semerak A: Objective Beurteilung der Luftdurchgängigkeit der menschlichen Nase. *Z. Laryngol Rhinol Otol* 37: 248-261, 1958.
- 11) 岩田重信, 岩見公晴, 江崎俊夫: 安静呼吸時, 鼻内気流と鼻咽腔圧の相互関係, *耳鼻臨床* 70: 1921-1926, 1977.
- 12) 海野徳二: 鼻腔通気度測定法, *耳鼻臨床* 77: 2317-2327, 1984.

- 13) Cole P, Naito K, Chaban R et al: Unilateral and bilateral nasal resistance. *Rhinology* 26: 209-216, 1987.
- 14) Naito K, Cole P, Humphrey D: Unilateral and bilateral nasal resistance. A supplement. *Rhinology* 28: 91-95, 1990.
- 15) Unno T, Naitoh Y, Sakamoto N et al: Nasal resistance measured by anterior rhinomanometry. *Rhinology* 24: 49-55, 1986.
- 16) Jones AS, Lancer JM, Stevens JC et al: Rhinomanometry: Do the anterior and posterior methods give equivalent results? *Clin Otolaryngol* 12: 109-114, 1987.
- 17) Naito K, Iwata S, Kondo M et al: Differential transnasal pressure in anterior and posterior rhinomanometry. *ANL (Tokyo)* 18: 27-32, 1991.
- 18) Cole P, Ayiomamitis A, Ohki M: Anterior and posterior rhinomanometry. *Rhinology* 27: 257-262, 1989.

稿を終えるにあたり、本研究に対し多大なるご教示を賜
わりました、トロント大学耳鼻咽喉科学教室の Philip Cole
先生に深く感謝致します。

(1990年11月26日受稿 1991年1月28日受理)

別刷請求先 〒441-13 新城市字北畑32-1

新城市民病院耳鼻咽喉科 内藤健晴