鼻腔通気度よりみた鼻内形態整復術

—— アドレナリン収縮試験を中心に ——

帝京大学医学部付属溝口病院耳鼻咽喉科（主任：鈴木淳一教授）

石塚 洋一，前田 秀彦

RECONSTRUCTIVE OPERATION OF THE NOSE AS ASSESSED BY RHINOMANOMETRY (ADRENALINE CONTRACTION TEST)

YOICHI ISHIZUKA, M. D. and HIDEHIKO MAEDA, M. D.

Department of Otorhinolaryngology, Teikyo University School of Medicine, Tokyo

In 33 patients who visited us with a complaint of nasal obstruction, rhinomanometry was performed before and after reconstructive operation septoplasty and conchotomy of the nose. In particular, rhinomanometry was conducted before and after application of adrenaline to the nasal cavity (adrenaline contraction test). The respiratory resistance through both nostrils was 6.7 ± 2.7 cmH₂O/L/sec, before operation, 4.1 ± 0.8 cmH₂O/L/sec after application of adrenaline, and 3.8 ± 0.9 cmH₂O/L/sec after operation. The corresponding figures for the respiratory resistance through the right nostril were 11.6 ± 5.7 , 6.5 ± 3.4 and 6.0 ± 2.2 , respectively. Similarly, the corresponding figures for the respiratory resistance through the left nostril were 9.9 ± 5.2 , 6.6 ± 2.0 and 6.4 ± 2.5 cmH₂O/L/sec, respectively. At all of these determinations, the values obtained after application of adrenaline were the same as those after operation, corresponding to the results obtained in normal subjects. From these results, it was shown that preoperative adrenaline contraction test can be applied for determination of indication of reconstructive operation of the nose and assessment of improvement rate of nasal obstruction after the operation.

Key words: 鼻腔通気度検査, 鼻腔抵抗, 鼻内形態整復術, アドレナリン収縮試験 A88—1678—32422

はじめに

鼻閉塞は呼吸生理学的にも、鼻副鼻腔のみならず、身体全体に及ぼす影響を無視することは出来ない。そこで鼻腔通気度改善のために鼻内形態を正常化し、鼻呼吸障害を取り除く必要がある。これまで、鼻内形態整復術を行い、鼻閉塞の改善が十分にえられたか否かの判定評価は、患者の感覚的な訴えによるところが人きかった。しかし近年鼻腔通気度測定法が進歩し¹⁾²⁾、鼻閉塞を客観的にとらえることが可能になった。そこで鼻科的手術を

鼻腔通気度測定により評価する報告もみられるようになった。佐藤・臼井³⁾は鼻内形態整復術症例を中心にボディプレシスモグラフによる鼻閉塞の基準化を報告している。馬淵⁴⁾はオッシレーション法を用いて検討し、鼻腔形態は正術前後の鼻腔通気について、手術後は明らかに改善されたと述べている。

今回われわれは、鼻閉を訴えて来院した患者の鼻内形態整復術前後で鼻腔通気度測定を行ったので報告する。とくに術前に鼻腔内へアドレナリン塗布前後で鼻腔通気

度測定すなわちアドレナリン収縮試験を行いその変化から、鼻内形態整復術の手術適応の決定や、術後の鼻閉塞の改善度の判定に用いることが可能であるかを検討した。

対象ならびに測定法

対象は鼻閉を訴えて来院し、鼻内形態整復術を目的で入院した17歳から59歳までの男子24名、女子9名、合計33名（平均年齢34歳）である。手術症例は鼻内所見で鼻中隔湾曲症や肥厚性鼻炎を認めた症例で、鼻アレルギーや慢性副鼻腔炎は含まれていない。全症例に下気道疾患や心臓疾患は認められなかった。

測定装置はチェスト社製 TUC-5600M 総合鼻腔抵抗測定装置（ライノグラフ）を用い、オシレーション法により測定した。

測定方法は顔面マスクを顔面に当て、口を閉じ鼻呼吸を行い、両側鼻呼吸時呼吸抵抗（以下両側鼻呼吸抵抗と略す）を測定した。次に左側の鼻孔にゴム栓を挿入し右鼻呼吸時呼吸抵抗（以下右鼻呼吸抵抗と略す）をさらに右側の鼻孔にゴム栓を挿入し左鼻呼吸時呼吸抵抗（以下左鼻呼吸抵抗と略す）を測定した。実際の測定は、鼻中隔矯正術、下甲介切除術を目的で入院した患者の術前に鼻腔通気度検査を行い、つづいて鼻腔内に5000倍アドレナリン液を、スプレーと綿棒を用い十分に塗布し、鼻粘膜を収縮させた後に同様の検査を行った。鼻腔内の鼻汁は検査前にすべて吸引除去した。さらに鼻内形態整復術を施行後7日～14日目に再検査を行い、測定値を比較検討した。

対照は、日常鼻閉を意識したことがなく、鼻内所見は正常で、下気道病変を有しない15歳から54歳（平均年齢31歳）までの健常者、男子11名、女子9名、合計20名である。

結 果

健常者からえられた測定値は両側鼻呼吸抵抗 $4.2 \pm 0.6 \text{ cmH}_2\text{O/l/sec}$ 、右鼻呼吸抵抗 $7.6 \pm 1.9 \text{ cmH}_2\text{O/l/sec}$ 、左鼻呼吸抵抗 $6.9 \pm 2.5 \text{ cmH}_2\text{O/l/sec}$ である。

手術症例33名の両側鼻呼吸抵抗について、術前、アドレナリン塗布後、術後の各測定値を図1に示した。33例の平均でみると術前は $6.7 \pm 2.7 \text{ cmH}_2\text{O/l/sec}$ 、アドレナリン塗布後は $4.1 \pm 0.8 \text{ cmH}_2\text{O/l/sec}$ 、術後は $3.8 \pm 0.9 \text{ cmH}_2\text{O/l/sec}$ である。アドレナリン塗布後は術前と比較し明らかに低下し、術後の測定値とはほぼ同じ値を示し

図1 両側鼻呼吸抵抗の術前、アドレナリン塗布後、術後における測定値

ている。アドレナリン塗布後と術後の測定値は健常者のそれと一致している。

手術症例33名の右鼻呼吸抵抗について、術前、アドレナリン塗布後、術後の各測定値を図2に示した。33例の平均でみると術前は $11.6 \pm 5.7 \text{ cmH}_2\text{O/l/sec}$ 、アドレナリン塗布後は $6.5 \pm 3.4 \text{ cmH}_2\text{O/l/sec}$ 、術後は $6.0 \pm 2.2 \text{ cmH}_2\text{O/l/sec}$ である。アドレナリン塗布後は術前と比較し明らかに低下し、術後の測定値と近い値を示している。

同様に左鼻呼吸抵抗について図3に示した。術前は $9.9 \pm 5.2 \text{ cmH}_2\text{O/l/sec}$ 、アドレナリン塗布後は $6.6 \pm 2.0 \text{ cmH}_2\text{O/l/sec}$ 、術後は $6.4 \pm 2.5 \text{ cmH}_2\text{O/l/sec}$ である。アドレナリン塗布後は術前と比較し明らかに低下し、術後の測定値と近い値を示している。アドレナリン塗布後と術後の測定値は健常者のそれとはほぼ一致している。

両側鼻呼吸抵抗、右鼻呼吸抵抗、左鼻呼吸抵抗について、術前、アドレナリン塗布後、術後の各測定値 33例

図 2 右鼻呼吸抵抗の術前、アドレナリン塗布、術後における測定値

の平均を表 1 に示した。両側鼻呼吸抵抗、右鼻呼吸抵抗、左鼻呼吸抵抗ともアドレナリン塗布後は術前と比較し有意に低下し ($p < 0.01$)、術後においても術前と比較し有意に低下している ($p < 0.01$)。アドレナリン塗布後と術後の比較では両側鼻呼吸抵抗、右鼻呼吸抵抗、左鼻呼吸抵抗ともに有意な差は認めない。

アドレナリン塗布後と術後の測定値について、術前と

図 3 左鼻呼吸抵抗の術前、アドレナリン塗布後、術後における測定値

比較した変化率

$$\left(\frac{\text{術前} - \text{アドレナリン塗布後}}{\text{術前}} \times 100, \frac{\text{術前} - \text{術後}}{\text{術前}} \times 100 \right)$$

を%で表し検討した。両側鼻呼吸抵抗の変化率を表 2 に示した。アドレナリン塗布後に抵抗値が低下したものが 31 例あり、術前と比較した変化率は $34.9 \pm 18.5\%$ である。術後に抵抗値が低下したものが 31 例あり、術前と比較した変化率は $39.4 \pm 17.8\%$ である。抵抗値が上昇したものはアドレナリン塗布後、術後において各 2 例認めたがそ

表 1 両側鼻呼吸抵抗、右鼻呼吸抵抗、左鼻呼吸抵抗の術前、アドレナリン塗布後、術後における平均測定値とその比較

	I	II	III	P		
	pre-op	Adrenaline	post-op	between I & II	between I & III	between II & III
両側鼻呼吸抵抗	6.7 ± 2.7	4.1 ± 0.8	3.8 ± 0.9	$p < 0.01$	$p < 0.01$	NS
右鼻呼吸抵抗	11.6 ± 5.7	6.5 ± 2.4	6.0 ± 2.2	$p < 0.01$	$p < 0.01$	NS
左鼻呼吸抵抗	9.9 ± 5.2	6.6 ± 2.0	6.4 ± 2.5	$p < 0.01$	$p < 0.01$	NS

(cmH₂O/l/sec)

表 2 両側鼻呼吸抵抗の術前と比較したアドレナリン塗布後と術後の変化率(↓術前と比較し低下したもの, ↑術前と比較し上昇したもの)

	Adrenaline		post-ope
↓ (31例)	34.9±18.5	↓ (31例)	39.4±17.8
↑ (2例)	2.6	↑ (2例)	8.1±1.1

(%)

表 3 右鼻呼吸抵抗の術前と比較したアドレナリン塗布後と術後の変化率

	Adrenaline		post-ope
↓ (30例)	28.6±20.1	↓ (26例)	37.7±20.6
↑ (18.0)	18.0±18.0	↑ (7例)	32.2±46.1

(%)

表 4 左鼻呼吸の術前と比較したアドレナリン塗布後と術後の変化率

	Adrenaline		post-ope
↓ (32例)	38.1±20.5	↓ (32例)	41.9±20.6
↑ (1例)	8.6	↑ (1例)	1.8

(%)

の変化率はわずかである。右鼻呼吸抵抗の変化率を表3に示した。アドレナリン塗布後に抵抗値が低下したものが30例あり、術前と比較した変化率は28.6±20.1%である。抵抗値が上昇したものは3例あり、術前と比較した変化率は18.0±18.0%である。術後に抵抗値が低下したものが26例あり、術前と比較した変化率は37.7±20.6%である。抵抗値が上昇したものは7例ありその変化率は32.2±46.1%である。左鼻呼吸抵抗の変化率を表4に示した。アドレナリン塗布後に抵抗値が低下したものは32例あり、その変化率は38.1±20.5%で、術後に抵抗値が低下したものは32例で、その変化率は41.9±20.6%である。抵抗値が上昇したものはアドレナリン塗布後、術後に各1例認めたとその変化率はわずかである。

アドレナリン塗布後と術後の両側鼻呼吸抵抗が術前と比較し低下した31例を、変化率の程度により分けると表5のようになる。術後の変化率は30%が8例、40%が8例と30～40%にピークがある。アドレナリン塗布後の変化率も30%から多くなり、30%以上の変化率を示したも

表 5 両側鼻呼吸抵抗で術前と比較したアドレナリン塗布後と術後の変化率の程度と症例数

変化率	Adrenaline	post-ope
0～4%	2例	0例
5～14%	2	1
15～24%	4	5
25～34%	8	8
35～44%	4	8
45～54%	5	2
55～64%	4	3
65～74%	2	3
75～84%	0	1
計	31	31

のは23例で、このうち20例が術後の変化率でも30%以上の変化率を示している。

考 察

鼻中隔矯正術や下甲切除術のような鼻内形態整復術の手術適応の決定ならびに手術後の効果判定については、患者の訴える鼻閉感の程度や鼻内所見によるところが大きかった。患者の訴える鼻閉感は感覚的なものであるため、個人差が大きく、しばしば鼻内所見と一致しないことも多い。しかし近年、鼻腔通気度測定法が各研究者により工夫がなされ、比較的容易に通気度が測定できるようになった。この結果患者の訴える鼻閉感を客観的な数値として表現することが可能になり、日常臨床にも広く応用され始めている。古くは、Ogura⁵⁾が鼻中隔彎曲症や血管運動性鼻炎症例に対する病変程度の評価の参考に用いて報告している。著者らも鼻アレルギーに対する治療効果の判定⁶⁾や鼻中隔彎曲症・肥厚性鼻炎に対する手術療法の効果判定⁷⁾に応用した。鼻内手術と通気度の関連について、佐藤・白井⁸⁾は鼻閉症例の両側鼻呼吸時気道抵抗は口呼吸時気道抵抗の約3.5倍、鼻腔抵抗は口呼吸時気道抵抗の約2.5倍であり、鼻内形態整復術を施行し鼻閉が改善された時両側鼻呼吸時気道抵抗は口呼吸時気道抵抗の約2倍、鼻腔抵抗は約1倍と正常にもどると述べている。すなわち鼻腔通気度からみて鼻閉を訴える基準を鼻呼吸時と口呼吸時の両方の気道抵抗を求め両者の関係から導いている。馬淵¹⁾は鼻腔通気度をオキシレーション法による呼吸抵抗を用いて鼻腔形態は正

手術前後で測定し報告している。これによると鼻腔抵抗は、右側、左側、両側値はそれぞれ 6.19, 5.95, 2.77 cmH₂O/l/sec であったものが、術直後に 4.15, 4.19, 2.00 cmH₂O/l/sec と著明に低下し、鼻呼吸時呼吸抵抗も右側、左側、両側値は 8.51, 8.18, 5.26 cmH₂O/l/sec であったものが、術直後に 5.83, 5.81, 3.78 cmH₂O/l/sec と同様に低下している。Jalowayski ら⁹⁾は鼻内手術症例の術前の鼻腔抵抗値 3.1±3.8 cmH₂O/l/sec が術後 2.0±0.6 cmH₂O/l/sec に低下したと報告している。これらの報告により鼻腔形態を整復することにより鼻閉が取り除かれたことが、鼻腔通気度の改善からも裏付けられたことになる。したがって、鼻内手術前後で鼻腔通気度を測定することは臨床的にも意義あることと考えられる。

われわれはさらに鼻内形態整復術を施行した術後の通気度を術前に予測することができるか、これにより鼻内形態整復術の適応の決定や術後の効果判定に応用することができるかを検討した。このため術前の鼻腔内へアドレナリンを塗布し、その前後で通気度を測定するアドレナリン収縮試験を試みた。鼻閉を訴えて来院し、自覚症状、鼻内所見、X線検査を参考にし鼻内形態整復術を施行した33例についてアドレナリン収縮試験を行った。その結果、術前に両側鼻腔内へアドレナリンを塗布した後の鼻呼吸抵抗は両側、右側、左側ともにアドレナリン塗布前より著明に低下し、それは手術後の鼻呼吸抵抗と一致した。さらに手術後の両側、右側、左側の鼻呼吸抵抗は健常者の鼻呼吸抵抗に一致することから、鼻内形態整復術を施行したことにより、自覚的にも鼻閉が改善され、通気度の面からも正常の機能をもつ鼻腔に戻ったものと考えられる。このように鼻閉患者の術前に鼻腔通気度検査を用いて行うアドレナリン収縮試験は、鼻内形態整復術の術後の通気度を予測することができ、術後の効果判定にも用いることが可能である。

術前に施行したアドレナリン収縮試験による鼻呼吸抵抗の変化率をみると両側、右側、左側ともに平均30～40%の低下を示した。術前と比較した鼻内形態整復術後の変化率も、両側、右側、左側ともに平均30～40%の低下であった。またアドレナリン収縮試験による鼻呼吸抵抗と鼻内形態整復術後の鼻呼吸抵抗が健常者の鼻呼吸抵抗に一致したことから、鼻閉を訴える患者にアドレナリン収縮試験を行った場合、鼻呼吸抵抗に30～40%の低下がある時、鼻内形態整復術適応の基準と考えて良いものと推測される。また手術後は術前よりも鼻呼吸抵抗に

30～40%の低下が認められた場合には手術的にも十分鼻閉が取り除かれたものと考えられる。馬淵⁷⁾が、両側鼻呼吸抵抗は術前の 5.26 cmH₂O/l/sec から 3.78 cmH₂O/l/sec に低下し、鼻腔抵抗は 2.77 cmH₂O/l/sec から 2.00 cmH₂O/l/sec に低下したと報告している。これを著者らが検討した変化率に置きかえてみると、両側鼻呼吸抵抗で 28.1%，鼻腔抵抗で 38.5%の変化率になり今回の著者らの結果と一致している。

個々の症例をみるとわずかであるが変化率が20%以下と小さいものや、逆にアドレナリン収縮試験後にもあまり通気度に変化のみられないものもある。これは検査時に鼻腔通気度が比較的良好であったもの、アドレナリン塗布により鼻汁が多量に鼻内に貯ったものなど種々の原因が考えられる。したがって鼻内形態整復術の手術決定に際しては、鼻腔通気度検査の他に、鼻内所見やX線検査を十分考慮する必要がある。

鼻科領域の一般診療においてアドレナリンはよく使用する薬剤である。とくに鼻閉患者にアドレナリンを塗布すると自覚的にも鼻閉が改善したことを訴え、他覚的にも鼻中隔彎曲の状態や程度を詳細に観察することができる。このように形態的な面からだけでなく、著者らはさらに加えて機能的な面から鼻腔通気度検査を施行した。より明確で客観的な指標としてアドレナリン収縮試験を試み、日常臨床の応用を検討した。その結果鼻内形態整復術のような鼻科手術をする上で、アドレナリン収縮試験は臨床的に有用な検査法と思われる。

結 語

鼻閉を訴えて来院した33例の鼻内形態整復術前後で鼻腔通気度検査（両側鼻呼吸抵抗、右鼻呼吸抵抗、左鼻呼吸抵抗）を施行した。とくに術前に鼻腔内にアドレナリン塗布前後で鼻腔通気度検査すなわちアドレナリン収縮試験を試み次の結果を得た。

- 1) 鼻内形態整復術後の通気度は両側、右側、左側ともに術前に比較し著明に低下し、術前と比較した変化率は30～40%の低下である。
- 2) 術前のアドレナリン塗布後と鼻内形態整復術後の通気度は両側、右側、左側ともに同じ値を示した。
- 3) 術前のアドレナリン塗布後と鼻内形態整復術後の通気度は両側、右側、左側ともに健常者の通気度と一致した。
- 4) 鼻閉患者のアドレナリン収縮試験は鼻内形態整復術後の通気度を術前に予測することができ、手術適応

の決定や手術後の効果判定にも応用が可能である。

参 考 文 献

- 1) 長谷川誠, 斉藤洋三, 渡辺建介, 高山 哲: 鼻腔通気度測定法に関する研究の進歩. 耳鼻 21: 135-153, 1975.
- 2) 戸川 清, 今野昭義: 鼻腔通気度測定. 耳鼻咽喉 53: 755-762, 1981.
- 3) 佐藤敏彦, 白井信郎: ボディプレシスモグラフィによる鼻閉塞の基準化 — 鼻内形態整復術症例を中心に —. 日耳鼻 83: 1468-1473, 1980.
- 4) 馬淵滝男: 鼻腔形態は正術前後の鼻腔通気について — Oscillation 法を中心に —. 耳展 27 補6: 733-747, 1984.
- 5) Ogura JH and Stoksted P: Rhinomanometry in some rhinologic diseases. Laryngoscope 68:

2001-2014, 1958.

- 6) 石塚洋一, 岩田章男, 浦野光永, 白井信郎: 鼻アレルギー患者の鼻腔抵抗・気道抵抗よりみた治療効果. 耳展 24: 635-644, 1981.
- 7) 石塚洋一, 岡 良己: 耳鼻咽喉科領域での換気機能検査の実際と応用. 帝京医学雑誌 6: 181-189, 1983.
- 8) Jalowayski AA, Yuh Y and Koziol JA: Surgery for obstruction — Evaluation by Rhinomanometry. Laryngoscope 93: 341-345 march, 1983.

本論文の要旨は第23回日本鼻科学会で発表した。

(原稿受付 昭和60. 4. 11日)

別刷請求先 〒213 川崎市高津区溝口 74

帝京大学医学部付属溝口病院耳鼻咽喉科

石塚洋一