鼻アレルギーに対する炭酸ガスレーザー治療

一下鼻甲介3回蒸散法の治療成績—

今村 俊一・本田 英幸

Carbon Dioxide Laser Vaporization of Turbinate for Allergic Rhinitis

Shun-ichi Imamura and Hideyuki Honda

(Suwa Central Hospital)

Carbon dioxide laser vaporization of turbinate has recently become accepted as a common treatment for allergic rhinitis. Usually, only a single irradiation is applied per outpatient clinic consultation to minimize trauma. However repeated irradiations on separate days are required to achieve an adequate effect. Therefore, we attempted a new method of vaporization and evaluated the outcome. To widely and deeply vaporize the inferior turbinate, irradiation was repeated three times in one session after removing the carbon coating from the previous irradiation under nasal endoscopic observation. After the procedure, most patients experienced complete nasal obstruction for two or three days, but there was no intraoperative or postoperative bleeding. All patients had improvement of their chief complaints and were satisfied after a single treatment. Especially, 60% of the patients were completely released from refractory nasal obstruction.

Most patients were satisfied with the effects and the cost, compared with those treated by the usual methods. This method may be especially accepted by the patients with severe complaints, in particular nasal obstruction, but do not have enough time to make frequent visits to an outpatient clinic over a period of several weeks.

Key words : carbon dioxide laser, turbinate vaporization, allergic rhinitis

はじめに

近年各種の抗アレルギー剤の改良や開発により点鼻薬や内服薬によるアレルギー性鼻炎症状のコントロールは格段に進歩している¹⁾²⁾。また初期治療²⁾³⁾が一般化するに従い、重症な花粉症患者も抗アレルギー剤の季節前内服やステロイド剤などの点鼻薬の併用にて花粉症の季節を乗り越えることができるようになってきている。その一方、アレルギー性鼻炎患者は著明に増加し、発症時期の低年齢化、重症化もみられ、季節性抗原もマルチ化することによりほぼ1年中症状に苦しむ症例も少なくない¹⁾⁴⁾⁵⁾。

従来より鼻閉に関しては内服、点鼻薬による治療に限界があるといわれている。近年ロイコトリエン拮抗薬など鼻閉の改善に効果を示す薬剤も開発され効果を上げてはいる⁶⁾が、その一方下鼻甲介粘膜の慢性的な肥厚による慢性的な鼻閉に苦しむ症例が数多く存在するのも事実である。

これまで薬剤治療にて症状の改善しない、特に鼻閉を主訴とする頑固なアレルギー性鼻炎症例に対してはさまざまな手術療法⁷⁾が考案され、一応の効果を上げてきたが、その侵襲の点などから必ずしも普及しているとはいえない。近年、比較的取扱いが容易で術中の疼痛、術後

の出血などの危険性が少ない各種のレーザーによる下鼻甲介の蒸散が盛んに行われ、その効果が報告されている^{8)~10)}。当院でも平成11年11月にレーザーシステム導入後、抗アレルギー剤、ステロイド剤の点鼻、抗アレルギー剤、抗ヒスタミン剤の内服により十分な症状の改善が得られなかった重症な症例に対し、炭酸ガスレーザーによる下鼻甲介蒸散を施行し、全般に良好な結果を得ている。

当初、外来にて1回蒸散した症例では症状改善が不十分であったり、効果の減弱、消失が早く、再治療を必要とするケースもみられた。この傾向は一般的にもみられるようで、外来にて日時を改めて複数回の施行を予定する報告もある^{11)~13)}。このため今回は炭酸ガスレーザーによる下鼻甲介蒸散治療の手術としての有効性を再確認するため、入院の上、手術室で内視鏡を併用し、下鼻甲介全体を1度に3回確実にレーザー蒸散することとした。また今回はレーザー治療以外の外科的治療を行った症例は除外して、レーザー治療の術前術後の評価を行い分析したので報告する。

対象と方法

対象：諏訪中央病院耳鼻咽喉科を受診し、問診、鼻腔内所見、鼻汁中好酸球検査、MAST等のいずれかによりアレルギー性鼻炎と診断され内服薬、点鼻薬による治療で十分な効果の得られなかった症例を対象とした。当初は通年性アレルギー性鼻炎のみを対象としたが、患者の希望により花粉症（スギ花粉症6例、その他2例）の患者も対象とした。花粉症患者はスギ花粉症を中心に、少なくとも2シーズン以上当科にて保存的治療を施行した重症症例を対象とし、シーズン前の期間を選び施行した。平成11年11月から13年5月までの間に、上記の条件を満たしたアレルギー性鼻炎患者41症例に対し、入院の上、局所麻酔下に内視鏡下下鼻甲介レーザー治療を施行

した。なお今回の検討では鼻中隔矯正術、下鼻甲介切除術などを併用した症例、外来にて従来どおり1回だけの蒸散を行った症例は除外した。また術前術後に以下の評価が施行し得なかった症例も除外した。

術前と術後にアレルギー性鼻炎の重症度分類（表1）¹⁴⁾¹⁵⁾を用いた問診による症状の評価と鼻腔通気度計MPR2200（日本光電）による鼻腔通気度検査により鼻閉の状態の変化を評価した。また術後の自覚症状の変化と満足度、手術に関するアンケート調査を同時に行い集計した。

41症例の性別は男性15例、女性26例で、年齢は11～78歳（平均32.2歳）であった。各症例の罹病期間は最短で2年間、最長で30年間で、平均7.6年であった。アレルギーのタイプは通年性が33例（80%）で季節性（スギを中心とする花粉症）が8例（20%）であった。

手術方法：全症例とも手術約30分前に前投薬として硫酸アトロピンとアタラックスP[®]の筋注を行った。局所麻酔薬の局所注射は行わず、3000倍希釈ボスミンと4%キシロカインの等量混合液を浸したガーゼ（以下局所麻酔ガーゼ）を鼻腔内に消毒、ドレーピング、剃毛の間留置し表面浸潤麻酔を施行した。反対側の蒸散中は局所麻酔ガーゼの留置を続け、疼痛の訴えに応じて適宜延長した。コンパクトCO₂レーザーシステムM-LASER MC100（株式会社エム・アンド・エム）を用い細経アングルハンドピース先端パイプ45度と90度を適時用いた。硬性内視鏡にCCDカメラを接続しモニター上で観察しながら、下鼻甲介後端まで可能な限りむらなく全面がカーボンで覆われるまで蒸散した。いったん蒸散後に局所麻酔ガーゼを再挿入、表面を擦過し、下鼻甲介に付着したカーボンを落とし、蒸散の浅い部分を中心に再度蒸散を行った。これを左右の鼻腔で3回ずつ繰り返し施行した。治療後は鼻腔内にパッキングすることなく病棟へ帰室した。術後1～2日は鼻腔内の痂皮の除去、ネブライザー（ボス

表1 アレルギー性鼻炎の重症度分類
（鼻アレルギー診療ガイドライン）

	++++	+++	++	+	-
くしゃみ (1日の発作回数)	21回以上	11～20回	6～10回	1～5回	0
鼻汁 (1日に鼻をかむ回数)	21回以上	11～20回	6～10回	1～5回	0
鼻閉	1日中完全につまっている	鼻閉が強く口呼吸が1日のうちかなりある	鼻閉が強く1日のうち時々あり	口呼吸はないが鼻閉あり	鼻づまりがない

ミン、ホスミン、ステロイド剤含有)を施行した。術後は抗生物質の点滴加療、消炎剤の投与を行い、アレルギーに対する術前の治療を継続した。

結 果

手術に関して：手術時間は最長でも 45 分程度で平均 30.1 分であった。術後出血等のトラブルは皆無であったが、ほとんどの症例で術後 2, 3 日間は下鼻甲介の腫脹、痂皮形成による完全な鼻閉がみられた。このため連日の局所処置、ネブライザーを施行した。原則として入院当日の午後に手術を行い 2 日後に処置後退院としているが、退院翌日の外来での処置をルーチンとしているため、翌朝の処置後の退院を希望する患者も多く入院期間の平均は 3.7 日であった。術後の状態の評価は術後に痂皮形成がみられなくなる約 1 ヶ月後に重症度分類を用いた症状の確認と鼻腔通気度検査、レーザー治療に対するアンケート (表 2) により行った。

症状の変化：術前術後の症状の変化はアレルギー性鼻炎の重症度分類によった。

まず、くしゃみに関して (図 1)、術前症状は段階 3 以上 (1 日の発作回数 11 回以上) であった症例が 20 人 (49%) であったのに対し術後は 40 人 (98%) が 2 以下 (1 日の発作回数 10 回以下) になっていた。18 人 (43%) で 2 段階以上の改善がみられており、平均でも 1.4 段階の改善がみられている。

次に鼻汁に関して (図 2) は、術前症状が段階 3 以上 (1 日に鼻をかむ回数が 11 回以上) であった人が 35 人 (85%) であったのに対し術後は 37 人 (90%) が 2 以下 (1 日に鼻をかむ回数が 10 回以下) に改善している。24 人 (59%) で 2 段階以上の改善がみられており、平均でも 1.8 段階の改善がみられている。

鼻閉に関して (図 3) は、術前症状は段階 3 以上 (鼻閉が強く 1 日のうちかなり口呼吸以上) の人が 25 人 (61%) であったのに対し術後は全員が 2 以下 (鼻閉が強く 1 日のうち時々口呼吸) になり、34 人 (83%) は 1 以下 (口呼吸はないが鼻閉はある)、24 人 (59%) は 0 (鼻閉なし) に改善している。29 人 (71%) で 2 段階以上の改善がみられており、平均でも 2.0 段階の改善がみられている。症状の悪化はくしゃみにおいて 0 から 1 に悪化した症例が 2 症例あったがいずれも一時的なものでその後は改善している。

鼻腔通気度の変化：術前の鼻腔通気度検査で 4 例が完

表 2 レーザー治療に対するアンケート

1. 痛みについて
質問 1. 手術中の痛み (局所麻酔の方) はいかがでしたか?
回答：かなり強い・多少痛い・ほとんど気にならない
質問 2. 術後の痛みはどうでしたか?
回答：かなり強い・多少痛い・ほとんど気にならない
2. 手術自体について
質問 1. 手術時間は思っていたのと比較していかがでしたか?
回答：長い・気にならない・短い
質問 2. 入院日数はいかがでしたか?
回答：長くてもよい・ちょうどよい・短い方がよい
質問 3. 費用は思っていたのと比較して
回答：高い・気にならない・安い
3. 術後落ちついてから現在の状態について
質問 1. 鼻閉の改善度はいかがですか?
回答：かなり良い・良い・変わらない・悪くなった
質問 2. 鼻水の改善度はいかがですか?
回答：かなり良い・良い・変わらない・悪くなった
質問 3. くしゃみの改善度はいかがですか?
回答：かなり良い・良い・変わらない・悪くなった
質問 4. 日常生活の支障度はいかがですか?
回答：かなり良い・良い・変わらない・悪くなった
質問 5. 全体的な満足度はいかがですか?
回答：大変満足してる・満足している・あまり良くない

全閉塞のため検査不能であった。検査の施行できた 37 例の術前の平均値 (吸気 / 呼気) は、表 3 に示すように、右側 7.6/10.8 cmH₂O/1/秒、左側 8.9/11.2 cmH₂O/1/秒、両側で 3.1/3.9 cmH₂O/1/秒であった。これが術後は右側 4.5/5.0 cmH₂O/1/秒、左側 4.3/4.8 cmH₂O/1/秒、両側でも 1.9/2.2 cmH₂O/1/秒と改善がみられた。前述の術前完全閉塞例 4 例の術後の平均値は右 3.4/3.8 cmH₂O/1/秒、左 4.6/5.5 cmH₂O/1/秒、両側でも 2.0/2.2 cmH₂O/1/秒となり、その他の症例と大差のない値に改善した。

術後の状態に関するアンケート結果：術後約 1 ヶ月で患者の満足度を確認するために施行したアンケートの結果 (図 4)、鼻閉に関しては全員が良い以上で、かなり良い (51%) が半数を占め、術後の状態に満足が得られていた。鼻水、くしゃみに関しても半数以上が大変良いと回答しており術前と変わらないと答えたものは鼻汁で 1 人、くしゃみで 4 人で悪くなったと回答したものはいずれの項目でもみられなかった。全体的にみて 1 人を除き全員がこの手術結果に満足していると回答した。

手術に関するアンケート：手術中の痛みに関して約半

図1 1日のくしゃみ発作回数の術前後の比較と改善程度

術前症状は段階3以上が20人(49%)症例であったのに対し、術後は40人(98%)が2以下となった。18人(43%)で2段階以上の改善がみられており、平均でも1.4段階の改善がみられた。

図2 1日に鼻をかむ回数の術前後の比較と改善程度

術前症状が段階3以上であった人が35人(85%)であったのに対し、術後は37人(90%)が2以下に改善している。24人(59%)で2段階以上の改善がみられており、平均でも1.8段階の改善がみられた。

数は多少痛いと言えたが半数は気にならないと答えている。また術後の痛みに関しても60%がほとんど気にならないと答えている(図5)。

手術自体についてのアンケートの結果(図6)では、手術時間については80%近くの症例が適当だと感じ、9人(22%)が長いと感じたようである。入院日数に関しても約80%が適当と感じており、8人(20%)が長いと感じたと答えていた。費用については9人(22%)は思ったより安いと回答しており、高いと思うと答えた7人(17

%)を上回っていた。残りの60%程度は妥当な負担と感じたと答えている。

考 察

近年アレルギー性鼻炎の有病率は増加の一途をたどり、それに含まれる重症例も増加の傾向をみせている⁴⁾⁵⁾。各種の抗ヒスタミン剤、抗アレルギー剤の開発、これらを用いた初期治療の普及はアレルギー性鼻炎の治療において大きな効果^{1)~3)6)}を上げているが、十分な効

図3 鼻づまりの程度の術前後の比較と改善程度

術前症状は段階3以上が25人(61%)であったのに対し、術後は全員が2以下になり34人(83%)は1以下、24人(59%)は0にまで改善している。29人(71%)で2段階以上の改善がみられ、平均でも2.0段階の改善がみられた。

図4 術後の状態に関するアンケート結果

鼻閉に関しては、全員が良い以上で、かなり良い(51%)が半数を占め、鼻水、くしゃみに関しても半数以上がかなり良いと回答しており、術前と変わらないと答えたものは鼻水で1人、くしゃみで4人で悪くなったと回答したものはいずれの項目でもみられなかった。

果が得られない症例が存在することもまた事実である。以前から重症なアレルギー性鼻炎に対しては外科的な治療⁸⁾が考案され施行されてきた。現在行われている手術療法はヴィディアン神経切除に代表される鼻粘膜支配自律神経切断術と下鼻甲介粘膜に対する下鼻甲介手術に大別される。ヴィディアン神経切除はその侵襲と効果の確実性などを考慮すると適応はかなり限定されてしまう。

また下鼻甲介手術には下鼻甲介粘膜広範囲切除術、電気凝固法、凍結手術、下鼻甲介化学剤手術などが考案され施行されてきた。しかしいずれも侵襲の問題や、術後の腫脹、痂皮形成の問題、また根治療法でないため効果の持続時間の問題などそれぞれの方法に欠点が見られ、必ずしも普及していない。近年普及しつつあるレーザー下鼻甲介治療はまずその侵襲の少なさ、手術合併症の危険

質問 1 : 手術中の痛み

質問 2 : 術後の痛み

図 5 痛みに関するアンケート結果

約半数は多少痛いと答えたが半数は気にならないと答えている。また術後の痛みに関しても 60%がほとんど気にならないと答えた。

質問 1 : 手術時間

質問 2 : 入院日数

質問 3 : 費用

図 6 手術自体に関するアンケート結果

手術時間については 80% 近くの症例が適当だと感じ、9 人 (22%) が長いと回答した。入院日数について約 80% が適当と感じており、8 人 (20%) が長いと感じたと答えた。費用については 9 人 (22%) は思ったより安いと回答しており、高いと思うと答えた 7 人 (17%) を上回っていた。残りの 60% 程度は妥当な負担と感じたと答えた。

表 3 鼻腔通気度の変化
吸気 / 呼気 (cmH₂O/l/秒) の平均値

	術前	術後
右側	7.6/10.8	4.5/5.0
	(測定不能)	(3.4/3.8)
左側	8.9/11.2	4.3/4.8
	(測定不能)	(4.6/5.5)
両側	3.1/3.9	1.9/2.2
	(測定不能)	(2.0/2.2)

術前の鼻腔通気度検査で4例が完全閉塞のため検査不能であった。検査の施行できた37症例の術前の平均値 (吸気/呼気) と術後の平均値を示す。術前完全閉塞例4例の術後の平均値を () 内に示す。

性の少ないことで実地医家に受け入れられ、その効果が確認されている^{8)~10)16)~23)}。なかでも炭酸ガスレーザー

はその歴史も比較的古老¹¹⁾¹⁶⁾ 近年器械もコンパクトになり、価格も低下しており導入が比較的容易なこともあり、今後の普及が期待されている。YAG レーザー^{10)17)~19)} と比較して蒸散が浅く、比較的出血などの合併症がなく外来で安全かつ簡便に施行できる^{11)~13)19)20)22)23)} ことが知られている。その反面で蒸散範囲が不十分であったり深度が浅いため、蒸散後に鼻閉などの症状の改善が不十分で、1度の蒸散では十分な効果が得られないため日を改め何回かの焼灼を必要としたり¹¹⁾¹²⁾、比較的短期間で効果が消失してしまい、再度治療を必要とすることも⁸⁾¹³⁾ 指摘されている。

今回われわれは、これらの炭酸ガスレーザーによる治療の問題点を補うため、下鼻甲介に可能な限り広範にむらなく照射し、十分な蒸散深度を得るために1度の施行で複数回の蒸散を考慮した。そのために、前投薬を施行し手術室で仰臥位で各種モニターを装着し全身管理下

に、患者の希望の音楽 CD を流しリラックスしてもらい、内視鏡を用いて十分な時間をかけ蒸散後に表面のカーボンを落とし 3 回蒸散することとした。蒸散が広範で深いため下鼻甲介の反応性の肥厚と痂皮形成により、翌朝はほぼ完全に閉塞した状態となる症例が多く下鼻甲介の癒着の防止や治癒促進のためにも 2, 3 日間は連日 1 ~ 2 回の鼻処置を必要とすることが多かった。また現在まで、術後出血については安静と血管収縮剤の点鼻のみでコントロール可能で、術後出血にて夜間処置した症例は 1 例もなかった。しかし手術当日は、血性の浸出液がみられ完全鼻閉塞となる症例が多く、在宅では十分安静を保持することが困難であったり、患者の不安感の解消、翌日の外来通院の煩雑さを回避する等のために、2 泊 3 日の入院を基本として希望により短縮、延長可能とした。実際に本人の希望で入院期間を短縮した症例は、わずか 2 例であった。術後のアンケートでは、入院期間短縮を希望した症例が 8 例あったが、現時点までの症例で術後経過をみる限りでは、退院後の自宅安静が保持できて、翌日の外来通院が可能であれば、今後は入院期間の短縮、外来からの日帰り手術も可能であると考えている。

入院することで外来治療に比較して、費用の問題が考慮されるが、試算の結果では外来通院で 3 回再診で焼灼を施行した場合には大差のない費用となり、これを片側ずつ施行した場合には本方法の方が安価となる。しかし、今回のアンケートでは 17% で費用は高いと答えており、今後、今回点滴していた抗生剤を内服に変える、入院期間を短縮するなど、費用の削減は可能であると考えている。患者のニーズの面からみても、本方法は外来通院による複数回の焼灼がその生活形態から時間的に困難な症例に対しては、有用な方法ではないかと考えている。

効果の判定は鼻内の痂皮形成がほぼなくなる 1 ヶ月後を目安に外来で施行した。季節性の症例では、季節前に焼灼を施行しているので、判定は症状の出る季節の終盤から終了後に判定をした。季節性アレルギー性鼻炎の重症度判定を用いた問診による評価では、予想通りに鼻閉、鼻汁、くしゃみの順で効果が認められた。なかでも鼻閉については (図 3)、全員が中等度以下 (段階 2 以下) の症状に改善し、半数以上 (24 人 59%) は鼻閉がなし (0) までに改善している。70% 以上 (29 人) で 2 段階以上の改善がみられており、平均でも 2.0 段階の改善がみられている。鼻閉症状の改善がみられなかったのは最初から鼻閉のなかった 2 例を除くと 4 例 (術前症状 2 が 3 例、

術前 1 が 2 例) で、これはいずれも症状がそれほど重度でない症例で、鼻閉の強い (段階 3, 4) 症例は全例改善を認めている。実際に鼻腔通気度検査でも術前は完全閉塞であった 4 例もその他の症例と同等までに改善している。術後のアンケートでも鼻閉については全例で満足が得られており、本方法は鼻閉、特に重症な症例に関して有効な方法であることが確認された。各種のレーザーを用いた治療成績の報告¹¹⁾¹³⁾¹⁷⁾¹⁹⁾²²⁾においては、5 ~ 15% 程度の無効症例の存在が報告されている。本方法は、鼻閉について全症例で術後の満足が得られており、全般的にも 1 例を除いた 98% の症例で手術に関する満足感が得られている。各報告により観察期間、評価方法がそれぞれ異なるため、直接的な比較は困難であるが、本方法は他のレーザー治療の結果報告と比較しても十分高い効果を上げているものと思われる。

病理組織学的に蒸散後の下鼻甲介の変化を検討したところ、本方法の 1 回蒸散では、過去の文献⁸⁾¹¹⁾と同様に、上皮層のみにとどまる部位から一部上皮下浅層にかかる程度の変性がみられたが、深度はばらつきが多かった。これに比較し 3 回蒸散した検体では一部、上皮下浅層は腺組織も含めむらなく蒸散され、一部は深層の腺組織にも変性がみられた (図 7)。組織学的にみても確実な蒸散が確認された。

また花粉症患者では最長で 2 シーズンの経過観察であるため、花粉飛散量の違いにより必ずしも評価は困難ではあるが、今のところ焼灼前のシーズンと比較して問診、

図 7 3 回蒸散した下鼻甲介の組織像 (HE 染色, 20 × 10)
粘膜上皮および上皮下浅層は腺組織も含め (矢印) むらなく蒸散され、一部は深層の腺組織 (矢尻) にも変性がみられた。

アンケートによる症状は軽減されているとの評価を得ており、他施設の結果¹⁹⁾もあわせ季節性の症例にあっても重症例が増加するなか、今後考慮されるべき治療法の1つとなるものと思われた。

全体的にみて症状の軽い症例において、症状の改善度も低く満足度も低い傾向がみられ、今後はやはり保存的治療を十分行うなかで、重症な症例を選択し手術適応を決めていくことがこの方法の有用性をさらに高めるものと考えている。

現在、術後最長で約2年が経過し、再焼灼を必要とした症例はないが、今後さらに症例を積み重ね、適応の選択基準および効果と費用に関しての検討を続け、術後の長期予後についても観察したいと考えている。

まとめ

1. 局所麻酔下に内視鏡下下鼻甲炭酸ガスレーザー治療(3回蒸散術)を施行したアレルギー性鼻炎患者41症例につき検討した。

2. 術後の評価をアレルギー性鼻炎重症度分類による症状の変化、術後のアンケート、鼻腔通気度検査により行った。

3. 1度の手術でほぼ全症例においてアレルギー症状全般的に改善し患者の満足が得られた。なかでも鼻閉については高い効果が確認された。

4. 手術時の疼痛、入院日数、費用などの点でもおおむね患者の満足が得られた。

5. 内視鏡を用いた炭酸ガスレーザー治療は鼻閉に苦しむ重症なアレルギー性鼻炎に対して特に有効であると考えられた。

参考文献

- 1) 宮本昭正：第1章アレルギー性疾患と第2世代抗ヒスタミン薬。アレルギー治療の新時代(宮本昭正編)。2～13頁、エムディエス株式会社、東京、2001。
- 2) 竹中 洋：薬物療法。現代医療(増刊)31:65～70, 1999。
- 3) 馬場廣太郎, 吉田博一, 佐藤成彦：スギ花粉症の初期治療法。JOHNS 10:369～373, 1994。
- 4) 鼻アレルギー診療ガイドライン作成委員会：疫学。鼻アレルギー診療ガイドライン(作成委員会編)。6～7頁、ライフサイエンスメディカ、東京、1999。
- 5) 湯田厚司：疫学・有病率、加齢、増加の原因。現代医療 31:21～26, 1999。
- 6) 今野昭義, 山越隆行, 白井信郎：ONO-1078(プラランカス ト水合物) 通年性鼻アレルギーに対する臨床評価、鼻腔通気抵抗を指標とした臨床薬理学的試験(プラセボを対象とした二重盲検比較試験)。臨床医薬 13:1921～1939, 1997。
- 7) 中之坊学：手術療法。現代医療(増刊)31:77～81, 1999。
- 8) 窪田市世：鼻アレルギーに対する下甲介レーザー手術。JOHNS 10:375～381, 1994。
- 9) 大山 勝：鼻アレルギー治療の適応と実際。耳鼻咽喉科レーザー医療の新しい展開(大山 勝編)。35～41頁、金原出版、東京、1997。
- 10) Janda P, Sroka R, Baumgartner R, et al.: Laser treatment of hyperplastic inferior nasal turbinate; a review. Laser Surg Med 28:404～413, 2001。
- 11) Fukutake T, Yamashita T, Tomoda K, et al.: Laser surgery for allergic rhinitis. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 112:1280～1282, 1986。
- 12) Kawamura S, Fukutake T, Kubo N, et al.: Subjective results of laser surgery for allergic rhinitis. Acta Otolaryngol Suppl 500:109～112, 1993。
- 13) 宇井直也, 春名眞一, 鴻 信義, 他：鼻閉に対する外来CO₂レーザー治療の効果。耳展 42:514～518, 1999。
- 14) 鼻アレルギー診療ガイドライン作成委員会：アレルギー性鼻炎の分類。鼻アレルギー診療ガイドライン(作成委員会編)。14～22頁、ライフサイエンスメディカ、東京、1999。
- 15) 大久保公裕, 奥田 稔：アレルギー性鼻炎の症状と新重症度分類, QOL 評価。現代医療(増刊)31:39～46, 1999。
- 16) Mittelman H: CO₂ laser turbinotomies for chronic, obstructive rhinitis. Laser Surg Med 2:29～36, 1982。
- 17) 伊藤浩隆, 鈴木元彦, 間宮紳一郎, 他：アレルギー性鼻炎に対するNd:YAGレーザー治療の効果。アレルギー 44:93～95, 1995。
- 18) Jovanovic S and Dokic D: Does laser turbinectomy influence local allergic inflammation in the nose? Rhinology 34:46～49, 1996。
- 19) Lippert B and Werner JA: Long-term results after laser turbinectomy. Lasers Surg Med 22:126～134, 1998。
- 20) Terada N, Hamano N, Terada Y, et al.: Changes in nasal responsiveness to histamine and to specific antigen after laser surgery. Acta Otolaryngol Suppl 537:38～42, 1998。
- 21) Inouye T, Tanabe T, Nakanoboh M, et al.: Laser surgery for allergic and hypertrophic rhinitis. Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl 180:3～19, 1999。
- 22) Tanigawa T, Yashiki T, Hayashi K, et al.: Carbon dioxide laser vaporization for turbinate; optimal conditions and indications. Auris Nasus Larynx 27:137～140, 2000。
- 23) 飛田 正, 三島陽人, 加藤康弘, 他：下鼻甲介前方切除術に関する臨床的研究。日耳鼻 104:663～667, 2001。

原稿受付：平成14年1月25日
原稿採択：平成14年3月27日
別刷請求先：今村俊一
〒390-8621 松本市旭3-1-1
信州大学医学部耳鼻咽喉科学教室