鼻アレルギーに対する KTP レーザー治療

安田 豊稔・石田 孝・喜多村 健

Results of KTP Laser Surgery for Perennial Allergic Rhinitis

Toyotoshi Yasuda, Takashi Ishida and Ken Kitamura

(Jichi Medical School)

We treated 64 patients with perennial allergic rhinitis refractory to conservative therapy by vaporizing the inferior turbinates with a KTP laser. The rate of subjective improvement was 73% at one month after the surgery, 67% at 3 months and 57% at 6 months. The laser surgery had no effect on 11 patients, but a subjective improvement was obtained in 9 out of these 11 patients by revaporization.

We administered a questionnaire to 34 patients regarding the laser surgery at 3 months after the surgery. The results were as follows: the most discomfort experienced during surgery was the unpleasant smoke generated by the vaporization process; 28 out of 34 patients wished to undergo the laser surgery again in case of a relapse of severe rhinitis.

The vaporized inferior turbinates from four patients were examined histopathologically. At 3 months after the surgery, the squamous epithelium covered the surface of the vaporized mucosa. The number of nasal glands had decreased, and the collagen fibers had increased in the submucosal area. At six months, the epithelium had changed from a squamous epithelium to a pseudostratified ciliated epithelium, and many inflammatory cells could be seen in the interstitial tissues. It seemed that the nasal mucosa had recovered to its initial state of allergic rhinitis by six months after the laser treatment.

KTP laser surgery is an easy and effective treatment for perennial allergic rhinitis, but the long-term effectiveness of this therapy remains to be studied.

Key words : KTP laser, allergic rhinitis, laser treatment, histopathology

はじめに

耳鼻咽喉科以外の診療科において保存的治療を受けるアレルギー性鼻炎患者は年々増加してきている。しかし、アレルギー性鼻炎が進行した患者では、薬剤抵抗性に肥厚した下鼻甲介に対して減量手術が必要となることは現在も変わらない。アレルギー性鼻炎に対する手術的治療は耳鼻咽喉科独自の治療法として非常に重要である。近年、外来において下鼻甲介に対してレーザー手術が行われるようになったことは、耳鼻咽喉科医が治療においてイニシアチブを持つ点で重要である。

外来レーザー手術での良好な結果については、種々の報告がなされている^{1)~4)}。CO₂ レーザー、Nd : YAG レーザーを用いる施設が多いが、当科では KTP レーザーを用いた下鼻甲介粘膜の焼灼を行っている。KTP レーザー光(波長 532 nm)は、細径の石英ガラスファイバー(φ 0.2~0.6 mm)にて誘導されるため、鼻腔用のハンドピースを用いて鼻腔内の狭小な部位にも照射可能である。さらに KTP レーザー光は、ヘモグロビン吸光度が大きく凝固・止血能に優れ、defocused beam で使用すると蒸散も可能であるため、鼻粘膜表面からの出血がほとん

ど無く肥厚した粘膜の減量が可能となる。すでに報告されている KTP レーザーを用いた鼻腔粘膜焼灼術の治療成績⁵⁾⁶⁾を見ると、他のレーザーに劣らない良好な結果が報告されている。

今回、当科における KTP レーザー焼灼によるアレルギー性鼻炎の治療成績ならびに患者アンケート結果をふまえて、本治療の有効性について報告する。

対象と方法

対象は、平成7年6月～平成9年1月までに当科外来にて本治療を行った通年性アレルギー性鼻炎患者64症例で、年齢10～50歳(平均21.9歳)、男性36例、女性28例である。手術後の経過観察期間は1カ月～22カ月で平均8.2カ月である。これらの症例は、いずれも保存的治療に対して抵抗性であり、他院からの紹介患者が中心である。

いずれの症例も、自覚症状、鼻内所見はアレルギー性鼻炎に合致し、鼻汁好酸球が陽性で、スクラッチテストまたはCAP-RAST (クラス3以上)によってハウスダスト(HD_i)またはダニ(Df_i)に陽性を示した。

1) レーザー照射方法

手術は下鼻甲介粘膜切除ではなく、下鼻甲介粘膜の表面を広範囲に蒸散させる方法をとった。麻酔は前投薬を用いず、5000倍ボスミン加4%キシロカインの表面麻酔のみで行った。KTP レーザー装置はLaserscope社製(カリフォルニア, 米国)のKTP/YAG レーザー手術装置を用い、0.6 mm 径の石英ガラスファイバー、6 W の0.5秒パルス照射にて行い、鼻粘膜表面が黒く炭化する程度に蒸散させた。下鼻甲介の下面(鼻腔底側)および内側面には重ねて照射を行い、可能なかぎり粘膜を蒸散させ下鼻甲介粘膜の減量につとめた。体位は座位で行った。可能な症例では内視鏡下に焼灼した。平均照射時間は一側につき約10分であった。術後は鼻腔内にタンポンを入れずに帰宅させた。

2) 経過観察方法

レーザー治療を行う1週間以上前から術後1カ月まで症状日記(鼻汁、鼻閉、くしゃみ、苦痛度)を記載してもらい、以後、3カ月、6カ月、1年目の外来受診時に同様の症状について問診した。さらに術前および術後3カ月後に鼻腔通気度検査(チェスト社製)を23例に行った。

3) 組織学的検討

下鼻甲介粘膜におけるレーザー照射の効果について検

討するために、レーザー照射後の下鼻甲介粘膜の組織標本を作製した。下鼻甲介切除術を予定した4名のアレルギー性鼻炎の患者に同意を得た後、全身麻酔下に5000倍ボスミンにて下鼻甲介粘膜を収縮させ、KTP レーザーの1回照射(6 W, 0.5秒)を数カ所行い、直ちに同部位の下鼻甲介を切除しホルマリン固定した。HE 染色を行い組織変化について観察し、鼻粘膜におけるレーザーの深達度を検討した。また、焼灼後の鼻粘膜上皮の時間的変化を見るため、レーザー治療後3カ月目と6カ月目に患者の同意のもと3例について生検を行い同様に観察した。

4) 患者アンケート

11～44歳の34例に、術後3カ月目にレーザー治療に対するアンケート(術中の不快感・術後の自覚症状の改善度・今後の希望について)を行った。

5) 効果判定

自覚症状(鼻汁、鼻閉、くしゃみ、苦痛度)については、術前1週間、術後1週間、4週間、3カ月目、6カ月目、1年目における symptom score (「アレルギー疾患治療ガイドライン」⁷⁾に準じて0～3点のスコアに換算し、それぞれ1週間の平均を算出)にて比較検討した。治療効果の評価方法は、自覚症状の改善度を5段階に分けて評価した。すなわち、症状がほぼ消失し、日常生活にほとんど支障がなくなったものを「著明改善」、症状が半分以下になったものを「中等度改善」、症状が軽くなったものを「軽度改善」、ほとんど症状に改善が無かったものを「不変」、かえって悪くなったものを「悪化」とし、著明改善および中等度改善を示したものを治療有効例として、有効率を算出した。

6) 再手術の有効性についての検討

初回治療後、効果が認められなかった症例に対して、同意を得られた11症例には再度同様の治療を行った。これらの症例において初回治療後と再治療後の自覚症状改善度を比較検討した。

結 果

術後約2週間は鼻汁増加と下鼻甲介表面にフィブリン塊が付着し鼻閉悪化を認めた。付着したフィブリン塊が消失した後から症状は改善し、symptom score で見ると1週間後に一時悪化するものの、1カ月後からは持続的に症状の改善が認められた(図1)。また自覚的改善度で見ると、術後1カ月の有効率:73%, 3カ月:67%,

図1 治療成績：symptom score

図2 鼻腔通気度における改善度
(anterior 法：100 Pa)

術後6ヵ月：58%であった(表1)。術後出血にて急患として再受診した症例は無かった。また、術後疼痛は少なく消炎鎮痛剤を必要とした症例は3例であった。鼻腔通気度検査でも術後の鼻腔抵抗値は低下しており、呼気時には有意差($p<0.05$)を認めた(図2)。

再手術を要した患者(11例、初回手術後から再手術までの期間；3ヵ月～12ヵ月、平均4.2ヵ月)における初回手術後の有効率(術後1ヵ月)は45%で単回手術のみの患者の有効率78%に対し低かったが、再手術後は82%に改善しており再手術の有効性が示唆された(図3)。再手術を必要とした症例の多くは後端まで十分に焼灼できていなかったものが多く、後方に肥厚した粘膜の遺残を認めた。再手術後はこのような粘膜肥厚は消失していた。最終的に効果が得られなかった5症例のうち4例においては、鼻中隔矯正術・両側下鼻甲切除術を行った。

患者アンケート(34例、11～44歳、術後3ヵ月)の結果では、「煙の臭いが不快」と答えた患者は68%、「本治療を希望する」は82%であった(図4)。

組織を見ると、0.6 mm 径の石英ガラスファイバーのKTP レーザー 1 回照射(6 W, 0.5 秒)にて深さ約 0.8 mm 程度の粘膜の蒸散が認められ、粘膜下組織の鼻腺を含めて蒸散または熱変性が加わっていた(図5)。実際にはレーザー照射を重ねて行うため、さらに深部にまで熱変性が加わっていると思われる。術後の鼻粘膜組織の経時的変化では、3ヵ月後には蒸散された上皮は扁平上皮となり、粘膜下組織は鼻腺・血管・細胞浸潤ともに減少し結合繊の増加が認められた。しかし、6ヵ月後には上皮の大部分は多列線毛上皮に戻り、粘膜下組織の結合繊にリンパ球や好酸球などの細胞浸潤が増加していた。

考 察

今回、我々の行ったアレルギー性鼻炎に対する KTP レーザー治療において、治療後6ヵ月までの経過においてはほぼ満足する結果を得ることができた。KTP レーザーによる治療成績は、治療・評価方法が多少違うもの

表1 レーザー治療の成績 自覚症状の改善度

	1ヵ月後 N=64	2ヵ月後 N=64	3ヵ月後 N=64	6ヵ月後 N=53
著明改善	10例	13例	20例	11例
中等度改善	37	26	23	20
軽度改善	16	24	19	17
不変	1	0	2	5
悪化	0	1	0	0
有効率	73%	61%	67%	58%

注) 再手術を行った症例は、初回手術後の結果を示す。

A 単回手術症例 N=53

術後1ヵ月	著明・中等度改善 78%	22%
3ヵ月	著明・中等度改善 73%	27%
6ヵ月	著明・中等度改善 59%	軽度改善・不変 41%

B 再手術を行った症例 N=11

初回手術	術後1ヵ月	著明・中等度改善 45%	軽度改善・不変 55%
	3ヵ月	著明・中等度改善 50%	軽度改善・不変 50%
	6ヵ月	25%	軽度改善・不変 75%
再手術	術後1ヵ月	著明・中等度改善 82%	18%
	3ヵ月	著明・中等度改善 67%	軽度改善・不変 33%
	6ヵ月	著明・中等度改善 75%	25%

図3 単回手術症例と再手術症例における改善度の比較

1) 自覚症状の変化

くしゃみ	消失 21%	減少 47%	不変 32%
鼻汁	12%	減少 65%	23%
鼻閉	消失 32%	減少 68%	
嗅覚障害	著明改善 38%	改善 18%	不変 44%

2) 術中、不快に感じたことは？

煙が臭い	あり 68%	
熱い・痛い	21%	
その他	9%	

3) 今後も、レーザー治療を希望しますか？

希望する 82%	しない 9%	解らない 9%
----------	--------	---------

図4 アンケート結果(N=34, 3ヵ月後)

の他の報告⁵⁾⁶⁾でも8～9割の高い有効率(術後1～2ヵ月)が得られている。

KTPレーザーは、CO₂レーザーに比べ用いる石英ガラスファイバーが細いので鼻内での操作性に優れている。一方、レーザー使用時には茶色の保護眼鏡の使用が必要となるため、鼻腔内の観察がやや難しくなる欠点があるが、内視鏡を用いたモニター画面上での手術ならば後端

までの焼灼も容易かつ確実にできる。しかし、小児においては現在市販されているKTPレーザーの鼻腔用ハンドピースもさらに改良されることが望ましい。

KTPレーザーの組織侵襲の程度は約1mmで、他のレーザー光と比較するとNd:YAG>YAG>KTP>CO₂の順に深いとされている⁸⁾。KTPレーザーはCO₂レーザーに比較して蒸散力に優れ、下鼻甲介の容積減量

図5 Aはレーザー1回照射(6 W, 0.5秒)後の、鼻粘膜標本を示す。上皮から粘膜下組織にかけて谷型に蒸散され、鼻腺の熱変性が認められた(HE, $\times 200$)。
 Bはレーザー治療後3カ月目の下鼻甲介粘膜で、扁平上皮化生が認められ、粘膜下組織の線維化、鼻腺の減少が起きている(HE, $\times 400$)。
 Cはレーザー治療後6カ月目の所見。再び多列線毛上皮に戻り、粘膜下組織内に多数の炎症細胞の浸潤が認められる(HE, $\times 400$)。

を比較的大きく行える。今回我々が採取した組織標本を見ると、KTP レーザー(6 W, 0.5秒)の1回照射のみでも粘膜上皮層をこえて粘膜固有層まで蒸散されており、重ねて照射すると鼻腺の一部まで蒸散されていると考えられる。このことは、レーザー治療を行った症例で検討した組織標本においても確認した。しかし、KTP レーザーは焼灼深度が深い分、術後の浮腫・浸出液フィブリン膜の付着が強くなり、CO₂ レーザーに比較してこの期間が長く続く(2週間)と考えられる。今回の検討ではこの間無理に鼻処置は行わず、2週後を目安にフィブリン膜を除去した症例の方がかえって早期に鼻粘膜の上皮

化が認められた。

1回治療後の経時的組織変化を見ると、3カ月後には扁平上皮化生が認められ、粘膜下組織内の線維化が進み鼻腺および血管の減少が認められた。しかし、6カ月後には再び多列線毛上皮が認められるようになり、粘膜下組織内へ浸潤した細胞も増加してきており、鼻粘膜局所のアレルギー応答はもとの状態に戻っている可能性がある。治療の有効率も6カ月後には低下する傾向が見られており、鼻粘膜組織の経時的変化と一致している。また、レーザー照射前および3カ月・12カ月後に誘発テストを行ったところ鼻汁中のヒスタミン濃度などに

変化が認められず、鼻粘膜局所でのアレルギー応答に変化が認められなかったとする報告⁹⁾もあり、レーザー治療の効果は下鼻甲介の容積の減量が大きな要因を占めていると考えられる。この点から、現在我々はダニ、ハウスダストのアレルギー患者に対しては、鼻汁のコントロールおよび鼻粘膜の再増殖の予防を目的に減感作療法の併用を勧めている。Cook ら¹⁰⁾は長期にわたる鼻閉に対する効果を検討しているが、6 カ月後には自覚症状で有意差を認めたものの1年後には差がなくなり、また鼻腔通気度においてはともに差が無かったとしている。今後、1 回の手術にて良好な経過が認められた症例に対しても、6 カ月以降、再度追加治療が必要な症例も出てくると思われ、長期成績を検討する必要がある。

再手術が必要となった症例を検討すると、焼灼が後方まで行われておらず、下鼻甲介後端が肥厚したままのため鼻閉が残存してしまった症例が多かった。したがって焼灼は可能な限り広範囲であるほうがよいと考える。また、中等度以上の鼻中隔彎曲症を持つ症例については、我々は基本的には矯正術を勧めている。しかし、外来でのレーザー治療を希望する患者に対しては、可能な限り本治療を行っている。レーザーによる焼灼が難しい症例に対しては、少しでも通気を良くするため下鼻道を拡げるように下鼻甲介の下面(鼻腔底側)を重点に照射するようにした。下鼻甲介の総鼻道側面への照射は鼻中隔粘膜にも誤って照射することがあり、その場合術後に癒着を起こす可能性があるので注意が必要であった。

今回の最小年齢は10歳であった。局所麻酔用のガーゼをおとなしく鼻に入れさせてくれる子供であれば、本治療を行うことは可能であった。高齢者での制限は特になく、血管収縮剤を術前に点鼻していた症例は本治療法においても出血しやすく、十分照射できなかった症例もあり、術前の使用を禁止する指導が必要である。

今回、レーザー治療の効果が充分得られる時期である術後3 カ月後にアンケートを行った。自覚症状の変化については、有効率・symptom score の結果とほぼ一致していたが、中でも鼻閉については全例から改善したとの回答を得た。これに伴い、嗅覚障害のあった症例では約半数から改善の回答を得た。術中の不快を感じる点についての質問には「熱い・痛い」との回答は以外に低く、最も多かったのは「焦げたにおいと煙」の訴えであった。これに対しては吸引つきのハンドピースを使用し、さらに後鼻孔に綿球を詰めたにもかかわらず改善が得られな

かった。「症状の悪化があった場合には、もう一度本治療を受けたい希望がありますか？」との質問に対し「受ける」と回答があったのは8割と高かった。また「解らない」または「受けない」と回答した患者はすべて小学生であり、このことを考慮すると満足のいく結果であり、本治療法が一般成人の患者には受け入れられたものと思われた。

ま と め

保存的治療にて特に鼻閉の改善が得られなかった通年性アレルギー性鼻炎64症例に対して、KTP レーザー手術を行った。

1) 本治療を行った全症例の有効率(自覚的改善度)は、術後1 カ月:73%, 3 カ月:67%, 6 カ月:57%であった。

2) 再手術を要した症例における有効率(初回手術後1 カ月)は45%で、単回手術群の78%に対し低かったが、再手術後には82%に改善しており再手術の有効性が示唆された。

3) 患者アンケート結果では、「痛み」(21%)は少なく、「煙の不快感」(68%)が中心であった。また、「今後も本治療法を希望する」(82%)が多く、本治療法は患者に受け入れられるものと思われた。

4) 操作性・蒸散力において鼻粘膜焼灼を行うのに適しており、外来で行う治療法としては良好な結果が得られた。しかし、長期にわたる持続的効果については問題があると思われた。

本論文の要旨は第98回日本耳鼻咽喉科学会総会(1997年5月22日、大阪)にて口演した。

参考文献

- 1) Kawamura S, Fukutake T, Kubo N, et al: Subjective results of laser surgery for allergic rhinitis. *Acta Otolaryngol (Stockh) Suppl* 500: 109~112, 1993.
- 2) Ito H, Baba S, Suzuki M, et al: Severe perennial allergic rhinitis treated with Nd: YAG laser. *Acta Otolaryngol (Stockh) Suppl* 525: 14~17, 1996.
- 3) McCombe AW, Cook J and Jones AS: A comparison of laser cautery and sub-mucosal diathermy for rhinitis. *Clin Otolaryngol* 17: 297~299, 1992.
- 4) 福武知重, 山下敏夫, 友田幸一, 他: 鼻アレルギーに対するレーザー手術. *耳鼻臨床* 81: 1163~1179, 1988.

- 5) Levine HL : The potassium-titanyl phosphate laser for treatment of turbinate dysfunction. Otolaryngol Head Neck Surg **104** : 247~251, 1991.
- 6) 中之坊学 : 鼻アレルギーのレーザー手術 —CO₂ レーザーと KTP レーザーの比較を中心に—. 耳鼻臨床 **89** : 531~533, 1996.
- 7) 奥田 稔, 石川 哮, 大山 勝, 他 : 鼻アレルギーの診断と治療. アレルギー疾患 治療ガイドライン(牧野莊平監修). 62~71頁, ライフサイエンス・メディカ, 東京, 1993.
- 8) Reinisch L : Laser physics and tissue interactions. Otolaryngol Clin North Am **29** : 893~913, 1996.
- 9) Jovanovic S and Dokic D : Does laser turbinectomy influence local allergic inflammation in the nose? Rhinology **34** : 46~49, 1996.
- 10) Cook JA, McCombe AW and Jones AS : Laser treatment of rhinitis ; 1 year follow-up. Clin Otolaryngol **18** : 209~211, 1993.

原稿受付 : 平成 9 年 11 月 28 日

原稿採択 : 平成 10 年 1 月 21 日

別刷請求先 : 安田豊稔

〒329-0498 栃木県河内郡南河内町薬師寺3311-1
自治医科大学耳鼻咽喉科学教室