

レーザー, コブレーター, バイポーラ凝固療法*

笠井 創**

I. はじめに

近年、手術支援機器として各種レーザーや高周波電気凝固機器（表1）が普及し、これらの機器を用いると出血や疼痛の少ない治療が可能なため、耳鼻咽喉科領域の外来日帰り手術に応用されている。各種手術支援機器にはそれぞれ特徴があり¹⁾、適応となる疾病の病態に応じて使い分ける必要がある。当院では炭酸ガスレーザー、半導体レーザー、コブレーター、セロン、サージトロンを、鼻閉に対する下鼻甲介手術、扁桃肥大や扁桃膿栓症、いびきの治療、鼻出血などに使用している。当院でのレーザーと高周波ラジオ波凝固機器の適応（表2）と日常診療での使用状況を報告する。

II. 下鼻甲介粘膜の治療

鼻詰まりは耳鼻咽喉科外来で最も多い訴えの一つである。アレルギー性鼻炎、肥厚性鼻炎などによる鼻閉症状には、ほとんどのケースでまず薬物治療が選択される（図1）。保存的治療で改善しない、下鼻甲介粘膜の腫脹が原因の鼻閉に対しては、レーザーや高周波ラジオ波凝固治療が適応になる。診療所レベルにおいて短時間で安全に施行できることは下鼻甲介粘膜に対する治療であり、当院では安全性と扱いやすさの点から炭酸ガスレーザーとセロンを主に使用している。

表1 下鼻甲介粘膜の縮小と変調を目的とした手術支援機器

レーザー機器

炭酸ガス、半導体、KTP、Nd:YAG

高周波ラジオ波凝固機器

サージトロン

ソムナス、コブレーター、セロン

アルゴンプラズマ凝固装置

超音波振動メス（ハーモニックスカルペル）

表2 ラジオ波凝固治療のさまざまな適応

- ・鼻閉の治療：レーザー治療を繰り返しても鼻閉が改善しない場合に肥大した下鼻甲介を縮小させる。
- ・扁桃肥大の治療：いびきの原因になっている肥大した口蓋扁桃を縮小させる。
- ・慢性扁桃炎の治療：口蓋扁桃の減量と変調を図る。
- ・扁桃膿栓症の治療：腺窩に溜まる膿栓と膿汁によって生じる口臭や咽頭の不快感を軽減させる。
- ・いびき治療の補助として：肥厚した軟口蓋や舌根部の肥大を軽減して咽頭腔を拡大する。

1. 炭酸ガスレーザーによる下鼻甲介粘膜焼灼術

炭酸ガスレーザー治療の特色は、従来の手術的粘膜切除や薬物による粘膜焼灼に較べて、治療は5分ほどの短時間で済み、塗布麻酔のみで痛みや出血が少ない治療が可能なことである。安全性が高いことから、妊婦や小児でも、日帰り手術が可能である。

下鼻甲介の粘膜焼灼術は主に炭酸ガスレーザーを使用し、17,866側（2000.2.12～2010.8.31）に施行した。レーザー治療は適応があれば外来診療の

* Laser surgery and radiofrequency treatment

** かさい はじめ：笠井耳鼻咽喉科クリニック（〒152-0035 東京都目黒区自由が丘1-29-14 J-フロントビル3F）

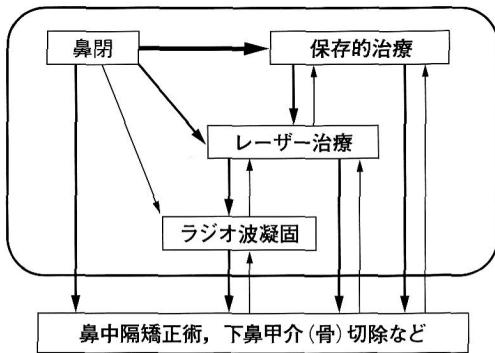


図1 当院での鼻閉に対する対応

一環として初診当日でも施行している。

レーザー治療は、両側同時に行うと術後数日続く両側鼻閉と口呼吸による夜間睡眠障害で苦しいことを説明し、原則的に1週間以上の間隔を空けて片側ごとに行うことお勧めしている。それによつて術後患者からの苦痛の訴えや術後処置のために再診する頻度が低下した。患者の希望により両側同時にを行う場合には、鼻閉が苦しいときには鼻処置のために通院することを了解してもらう。

治療に当たっては患者の疑問に応じた説明によって手術の同意を得ることが必要である。以下、当院で使用している患者指導用パンフレットに沿つて説明の要点を述べる。

レーザーによる下鼻甲介粘膜焼灼治療の主な目的は鼻閉症状の改善であり、適応症はアレルギー性鼻炎、花粉症、肥厚性鼻炎、点鼻薬性鼻炎、慢性鼻炎などである。

(1) これまでの一般的な治療方法では、症状の軽快がみられなかつた難治性の方。

(2) 重症であつて、特に鼻閉の症状を改善するには強い薬や時間を要すると考えられる方。

(3) 薬の治療が制限される妊婦や妊娠を希望される方、薬の使用を控えたい方。

(4) 薬が嫌い、薬で眠気やだるくなるなどの副作用が出る方。

(5) 年中、鼻水や鼻づまりがひどいため、薬を飲み続けていないといけない方。

などがレーザー治療の対象となる。

レーザー治療の効果^{2,3)}について、鼻閉に対する有効率は70~90%以上と報告されているが、治療

効果は個人差が大きいことを強調しておく。アレルギー性鼻炎や花粉症の場合、発作性のくしゃみや鼻水に対する効果は薬物療法と比較してレーザー治療が特に優れているわけではなく、過大な期待を抱かせるのはよくない。

1回の焼灼で経過の良い場合は、症状が辛くなつた時点で再治療する方針である。長期間快調で、少し症状が出てきたということで再治療を求めて数年ぶりに受診されるケースもある。1回の治療では効果不十分なこともあります、少しでも改善の感触がある方では良くなるところまで繰り返すことができる。しかし初回治療で全く改善がないという場合には再治療は勧めず、ラジオ波凝固治療や鼻中隔彎曲症矯正手術などほかの治療法を呈示する。

スギ花粉症の予防にはシーズン前年の秋頃から、隔月位で2~3回焼灼することを勧めているが、多くの場合、単回の治療でシーズンに臨むことになるのが現状である。

レーザー治療が困難なケースは、鼻中隔彎曲症や下鼻甲介骨の肥厚のために鼻腔内が狭く、内視鏡やレーザーのプローブが挿入できない場合、簡単な鼻処置もできない鼻過敏症や神經質な人、1人で治療椅子に座れない小児などである。

レーザー治療の実際の手順

(1) 粘膜表面麻酔

鼻腔内にキシロカイン+ボスマシン液に浸けた綿花片を20~30間分挿入する。

(2) レーザー手術

治療は必ず硬性鼻咽腔内視鏡を用いて下鼻甲介を後方まで明視下において焼灼する。焼灼治療中は煙が発生するので、呼吸は口で吸って、鼻へ吐くように指示する。両鼻でも数分程度の治療であるが、鼻中隔彎曲症や下鼻甲介の腫脹が強い場合には少し時間がかかる場合もある。途中で少しでも痛みを訴えた場合には、いったん焼灼を中止し、再度麻酔をする。術直後に粘膜表面から出血を認める場合にはスポンゼルを当てておく。当日軽度ではあるが痛みを感じることがあり、術後の炎症を抑える目的で消炎鎮痛剤や抗ヒスタミン剤を希望により処方する。手術終了時は内視鏡で出血の有無や麻酔に用いた綿花片などの残存がないこと

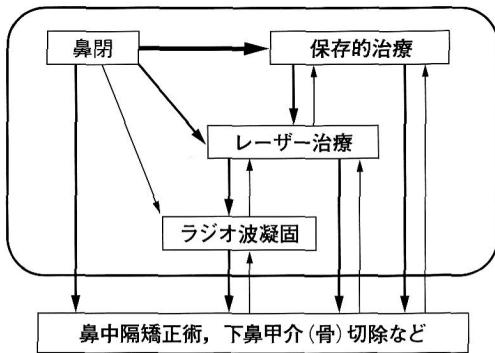


図1 当院での鼻閉に対する対応

一環として初診当日でも施行している。

レーザー治療は、両側同時に行うと術後数日続く両側鼻閉と口呼吸による夜間睡眠障害で苦しいことを説明し、原則的に1週間以上の間隔を空けて片側ごとに行うことお勧めしている。それによつて術後患者からの苦痛の訴えや術後処置のために再診する頻度が低下した。患者の希望により両側同時にを行う場合には、鼻閉が苦しいときには鼻処置のために通院することを了解してもらう。

治療に当たっては患者の疑問に応じた説明によって手術の同意を得ることが必要である。以下、当院で使用している患者指導用パンフレットに沿つて説明の要点を述べる。

レーザーによる下鼻甲介粘膜焼灼治療の主な目的は鼻閉症状の改善であり、適応症はアレルギー性鼻炎、花粉症、肥厚性鼻炎、点鼻薬性鼻炎、慢性鼻炎などである。

(1) これまでの一般的な治療方法では、症状の軽快がみられなかつた難治性の方。

(2) 重症であつて、特に鼻閉の症状を改善するには強い薬や時間を要すると考えられる方。

(3) 薬の治療が制限される妊婦や妊娠を希望される方、薬の使用を控えたい方。

(4) 薬が嫌い、薬で眠気やだるくなるなどの副作用が出る方。

(5) 年中、鼻水や鼻づまりがひどいため、薬を飲み続けていないといけない方。

などがレーザー治療の対象となる。

レーザー治療の効果^{2,3)}について、鼻閉に対する有効率は70~90%以上と報告されているが、治療

効果は個人差が大きいことを強調しておく。アレルギー性鼻炎や花粉症の場合、発作性のくしゃみや鼻水に対する効果は薬物療法と比較してレーザー治療が特に優れているわけではなく、過大な期待を抱かせるのはよくない。

1回の焼灼で経過の良い場合は、症状が辛くなつた時点で再治療する方針である。長期間快調で、少し症状が出てきたということで再治療を求めて数年ぶりに受診されるケースもある。1回の治療では効果不十分なこともあります、少しでも改善の感触がある方では良くなるところまで繰り返すことができる。しかし初回治療で全く改善がないという場合には再治療は勧めず、ラジオ波凝固治療や鼻中隔彎曲症矯正手術などほかの治療法を呈示する。

スギ花粉症の予防にはシーズン前年の秋頃から、隔月位で2~3回焼灼することを勧めているが、多くの場合、単回の治療でシーズンに臨むことになるのが現状である。

レーザー治療が困難なケースは、鼻中隔彎曲症や下鼻甲介骨の肥厚のために鼻腔内が狭く、内視鏡やレーザーのプローブが挿入できない場合、簡単な鼻処置もできない鼻過敏症や神經質な人、1人で治療椅子に座れない小児などである。

レーザー治療の実際の手順

(1) 粘膜表面麻酔

鼻腔内にキシロカイン+ボスマシン液に浸けた綿花片を20~30間分挿入する。

(2) レーザー手術

治療は必ず硬性鼻咽腔内視鏡を用いて下鼻甲介を後方まで明視下において焼灼する。焼灼治療中は煙が発生するので、呼吸は口で吸って、鼻へ吐くように指示する。両鼻でも数分程度の治療であるが、鼻中隔彎曲症や下鼻甲介の腫脹が強い場合には少し時間がかかる場合もある。途中で少しでも痛みを訴えた場合には、いったん焼灼を中止し、再度麻酔をする。術直後に粘膜表面から出血を認める場合にはスポンゼルを当てておく。当日軽度ではあるが痛みを感じることがあり、術後の炎症を抑える目的で消炎鎮痛剤や抗ヒスタミン剤を希望により処方する。手術終了時は内視鏡で出血の有無や麻酔に用いた綿花片などの残存がないこと

をチェックし、画像に記録して患者および家族にもモニターで供覧する。

(3) レーザー手術後の経過

治療後の日常生活の制限はないが、手術当日はシャワー程度にする。術後2,3日はクシャミ、鼻水、鼻づまりがひどくなること、鼻血が混じることもあるが少量であれば心配がないことを説明しておく。出血と感染の危険があるので絶対に鼻をかまないように注意する。鼻づまり、痛み、腫れ、刺激感、発熱などの症状がある場合には、必ず再診して治療や投薬を受けることを伝えておく。片側の治療を行った1週間以降で鼻閉症状が軽くなった時点で、引き続き反対側のレーザー治療を行う。

2. セロンによる下鼻甲介粘膜下凝固術（図2）

炭酸ガスレーザーは主に粘膜上皮層を蒸散し、ラジオ波凝固治療はレーザーよりも比較的低温度で粘膜固有層を凝固変性させることで治療効果を得る⁴⁾。どちらも適応を選べば鼻閉症状の改善に有効な治療法であるが、下鼻甲介の収縮効果が大きいのはラジオ波凝固治療である。薬物治療では十分な改善が得られない、レーザー治療でもすぐに再発してしまう、特に鼻閉症状が強いアレルギー性鼻炎や肥厚性鼻炎の治療にラジオ波凝固治療が適応となる。鼻中隔彎曲症のためにレーザーのプローブが挿入しがたいケースでも、ラジオ波凝固機器は細いプローブを用いることで治療が可能なことがある。また、鼻中隔彎曲症矯正術、粘膜下下鼻甲介骨切除および下鼻甲介切除術を受けた患者でも鼻閉を訴える患者で、特に下鼻甲介粘膜後部の腫脹に原因のある場合に外来治療としてラジオ波凝固治療が適している。心因性鼻閉やボリサージャリー症例には注意を要する。

下鼻甲介のラジオ波治療は、サージトロン⁵⁾、コブレーター、セロンを用いて、678例(2000.3.6～2010.8.31)に施行した。ラジオ波凝固治療は術後の痴皮形成や下鼻甲介粘膜の壊死脱落による下鼻甲介骨の露出が起きることがあり、全例で必ず片側ごとに行っている。手術機器のなかでも刺入操作の容易性、機器の扱いやすさの点でセロンを最も多用している⁶⁾。

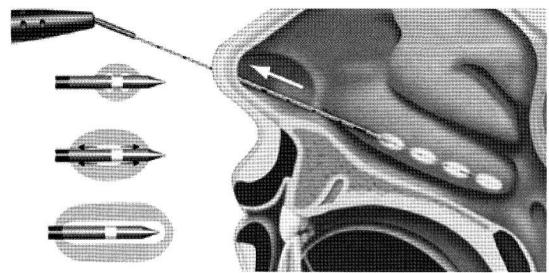


図2 CelonENTによる下鼻甲介のバイポーラ凝固治療

下鼻甲介粘膜ラジオ波凝固の実際の手順と留意点について

(1) 術前血液検査

肝炎や梅毒などの感染症、出血凝固異常がないことを確認する。

(2) 局所麻酔

まずレーザー治療と同様に綿花片で粘膜表面麻酔を10分間ほど行う。その後に下鼻甲介粘膜に数mLの局所麻酔薬を注射し、10分間程度待ってからラジオ波治療を行う。

(3) ラジオ波凝固治療

内視鏡下に下鼻甲介粘膜の数か所に針状電極を刺入・通電し粘膜下組織を凝固する。治療に要する時間は数分で、術後30分間で出血がないことを確認して帰宅させる。ラジオ波凝固は3～6週間で粘膜の収縮効果が判定できる。一側を治療後1か月以上の間隔をおいて、反対側を治療する。

(4) 術後の注意と経過

電極針を刺入部分から少量の出血が起こることがある。術後感染、炎症を抑えるために抗菌薬と消炎鎮痛剤を数日間投与する。術後の注意はレーザー手術に準じるが、粘膜の壊死、脱落が起こる場合には後期出血の可能性があるので、過激な運動や飲酒・喫煙は避け、水泳は最低1か月間控える。患者には治療後1～2週間は炎症性分泌物で鼻づまりがひどくなること、治療効果が強い場合には下鼻甲介粘膜の一部分が脱落して下鼻甲介骨が露出することがあること、その場合には2,3か月にわたって痴皮が付着し、鼻出血も起りやすいこと、出血や鼻閉などがあれば再来して治療を受ける必要があることを説明する。露出した下鼻甲介骨は外来において出血に注意しながら徐々に鉗除することで粘膜の上皮化を待つが、最終的

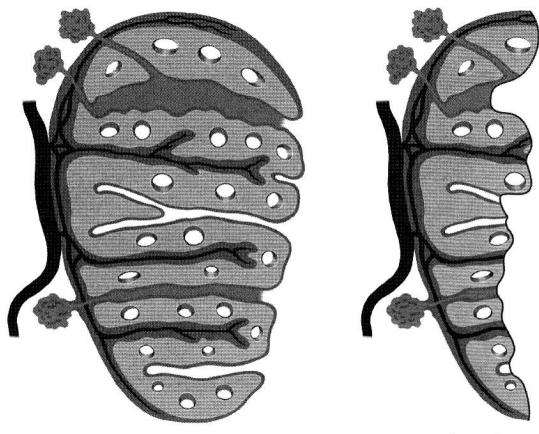


図 3 CelonENT による口蓋扁桃肥大のバイポーラ凝固治療

〔笠井創：CelonENT による口蓋扁桃肥大のバイポーラ凝固治療（オリンパスメディカルシステムズ株式会社パンフレット）より引用〕

には下鼻甲介骨切除と同じ鼻閉改善効果が得られることを伝えておく。

III. 扁桃の治療

扁桃摘出術や睡眠呼吸障害患者の手術に高周波バイポーラシステムが利用されている⁷⁾。当院では口蓋扁桃肥大や扁桃膿栓症にサージトロン、コブレーター、セロンを単独あるいは併用して扁桃切除術を行っている⁸⁾。ラジオ波凝固治療を応用した口蓋扁桃切除術は、795 側（2000.3.6～2010.8.31）に施行した。後期出血が 3 側にみられたが重篤なものではなく、外来において高周波凝固処置で止血した。

1. 口蓋扁桃肥大の治療（図 3）

ラジオ波による扁桃肥大治療の主な目的は、いびきの原因になっている口蓋扁桃を縮小させることである。セロンあるいはコブレーターを併用して扁桃実質の 10 数か所に刺入し通電を繰り返して凝固する。また、サージトロンでは扁桃切除用にバイポーラ、モノポーラの各種電極が用意されている。凝固治療を行った扁桃は治療終了時点でもかなり縮小しているが、1～2 週間で熱変性した表層部分が壊死脱落してネクロトミーの形で切除効果が得られる。

2. 扁桃膿栓症の治療（図 4）

口蓋扁桃の陰窓に貯留する膿栓と膿汁によって生じる口臭やのどの不快感に対して、通常は外来での陰窓洗浄や吸引といった扁桃処置で対処する⁹⁾。根治的には扁桃摘出手術しかないが、膿栓症だけでは扁摘の適応とみなされないことが多く、当院ではラジオ波凝固による扁桃切除手術を行っている。実際の手技としては、まず膿栓貯留の多い扁桃上極の前口蓋弓部を切離開放し、次に明視下に扁桃実質を凝固縮小する（図 4）。ラジオ波凝固治療は一般的に普及している治療法ではない¹⁰⁾ことから、患者説明用のパンフレット（表 3）や当院のホームページでも理解を得るようにしている。

IV. いびきの治療

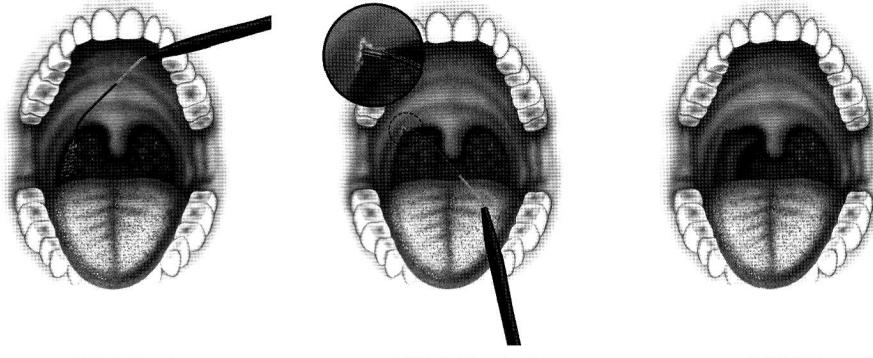
1. レーザーによる口蓋垂軟口蓋形成術（LAUP）

いびきの手術（咽頭形成術）は保険適用になり、手術手技にもいろいろな工夫がなされているが、安易に施行される傾向がある。いびきに悩む患者にとっては手術を受けたという達成感だけでも、術後は非常に感謝され、本人の満足感も大きい。しかし、手術前後でいびき音を記録してもらうと、手術適応と考えられたケースで必ずしも期待したほどいびきが軽減していないことがある。また初期治療効果が良好であっても、1、2 年の短期間で再発するケースもある。咽頭形成手術は不可逆性の変化をもたらすものであることから、その適応に関しては慎重に判断する必要がある¹¹⁾。

2. 軟口蓋のラジオ波凝固治療

LAUP に際して、軟口蓋のラジオ波凝固治療を加えることで、術後の瘢痕収縮による咽頭腔の拡大と粘膜振動の抑制が期待できる^{12,13)}。セロン、コブレーターあるいはサージトロンによる本法は低侵襲性であり、特に軟口蓋粘膜が肥厚しているケースでは有効である。LAUP 単独手術後の治療効果が悪い例やいびきの再悪化症例に追加治療として行うこともできる。

ラジオ波凝固治療は舌根部へも適応できる^{14,15)}。肥大した舌扁桃が咽喉頭異常感症の原因となっている場合は、突出した舌扁桃の浅い部分を凝固治療することだけで症状が改善する。いび



扁桃実質の凝固

扁桃上極の処理

術後所見

図 4 CelonENT による扁桃凝固治療

〔笠井創：CelonENT による口蓋扁桃肥大のバイポーラ凝固治療（オリンパスメディカルシステムズ株式会社パンフレット）より引用〕

表 3 ラジオ波凝固による口蓋扁桃切除手術について

治療にはラジオ波凝固治療装置に付属する 2 種類の電極端子を使います。一つは扁桃組織内に刺入して内部からラジオ波凝固・縮小するものと、もう一つは扁桃表面を凝固・切除するもので、出血はほとんどありません。扁桃切除手術は片方ずつを 1 か月以上の治療間隔をおいて施行します。ラジオ波凝固は効果が 3~4 週間かかるので、じっくり出てくる治療法です。一側を治療後に十分な間隔をおいて、治療した側の扁桃の縮小効果を判定してから反対側を治療します。

扁桃のラジオ波凝固術後の痛みは個人差がありますが、扁桃炎を起こしたときと同じ位です。手術後 4~5 日、特に最初の 2~3 日間はどの痛みが強いことがあります。扁桃のほぼ全体を凝固・焼灼しますから、その大きさの口内炎ができるのと同じですが、口の中によくできる痛みの強いアフタ性口内炎よりも痛くはありません。術後は感染予防と炎症を抑えるために抗菌薬や消炎鎮痛剤を内服し、うがいを励行していただきます。手術当日から軟らかい食事をとっていただけますが、刺激物は避けてください。翌日から日常生活や業務などは通常通りに行っていただけますが、稀に起こる後出血の防止のために 2 週間は暴飲暴食、無理な行動は控えて安静にしてください。たばこは傷の治りを悪くし、痛みを増す原因になりますから厳禁です。

手術当日前の水分摂取はかまいませんが、絶食して来院していただきます。最初にゼリー状の麻酔液でうがいをすることでウエットとなる咽頭反射をなくします。どの反射が強い方はご自宅でうがいをする要領で、口を上手に開ける練習をしておいて下さい。麻酔のうがいで咽頭の表面麻酔ができた後、次に局所麻酔薬を扁桃の周囲に数 mL のわずかな量ですが注射し、15 分間くらい待って痛みを完全になくしてラジオ波凝固治療を行います。治療時間は 10 分間位です。

術後は特に処置することはありませんから通院は不要です。1 か月後に経過をみせて下さい。ラジオ波凝固治療は口蓋扁桃全摘出手術に比べ、入院しなくてできること、術中や術後の出血がほとんどなく安全度が高いこと、術後の痛みも短く軽く済むこと、全摘出手術のように長く続く喉の違和感が少ないとこなどがメリットです。しかし、口蓋扁桃を全部摘出するわけではないので、1 回の凝固治療で治療効果が少ないときは繰り返す必要があります。肥大した扁桃の実質や深い腺窩の縮小効果が十分に得られていないような場合には再凝固治療を行います。追加治療によって扁桃の縮小効果はより良好になります。ラジオ波凝固治療した扁桃は炎症がない限り再増大することはありません。

笠井耳鼻咽喉科クリニック

きの原因となっているような舌および舌根肥大症例に対する舌根深部の凝固治療は出血や浮腫、感染による気道閉塞が危惧されるので、外来手術としては適していない。

V. おわりに

各種レーザーと高周波ラジオ波凝固機器のそれぞれの特色を把握することで、保存的治療では改善し難い下鼻甲介腫脹による鼻閉、扁桃肥大、扁

桃膿栓症、いびき症など、耳鼻咽喉科領域の診療に多角的に応用できる。すべての医療機器を備えておく必要はないが、炭酸ガスレーザーと高周波ラジオ波凝固機器のうち 1 機種があると、外来診療の幅が広がる。治療効果や安全性などの医療情報は、ホームページに公開し、患者からの疑問に答え、その内容をサイト内にフィードバックさせている。

文献

- 1) 志井田 守：鼻手術をめぐって submucosal diathermy. 耳鼻咽喉科高周波電気治療研究会会誌 29 : 18-22, 2007
- 2) 後藤 穂：レーザー治療の効果と注意点. 治療 88 : 301-306, 2006
- 3) 久保伸夫：レーザー照射の効果持続期間と適応. 小児科臨床 59 : 2673-2677, 2006
- 4) 谷 鉄兵・他：コブレーションシステムによる下鼻甲介粘膜焼灼術の治療成績—レーザー焼灼術との比較検討. アレルギー 57 : 1053-1060, 2008
- 5) 大久保公裕・他：アレルギー性鼻炎に対する下鼻甲介粘膜高周波電気凝固術. 日鼻誌 38 : 111-116, 1999
- 6) 小島純也：下鼻甲介粘膜腫脹に対する高周波電気凝固術の検討. 耳展 52 : 266-271, 2009
- 7) 望月高行・他：高周波バイポーラシステム (Coblator II) を用いた扁桃摘出術—短期滞在手術への応用. 口咽科 19 : 301-307, 2007
- 8) 笠井 創：Celon ENT による口蓋扁桃のバイポーラ凝固治療. 耳鼻咽喉科高周波電気治療研究会会誌 29 : 6-11, 2007
- 9) 原瀬保明・他：扁桃処置と上咽頭処置. MB ENT, 113 : 91-98, 2010
- 10) 仁保三四次：口蓋扁桃手術の変遷. 耳鼻咽喉科高周波電気治療研究会会誌 29 : 12-13, 2007
- 11) 石塚洋一：いびきの日帰り手術. JOHNS 17 : 1347-1351, 2001
- 12) 中田誠一：いびきの手術. 耳喉頭頸 80 : 161-166, 2008
- 13) 名倉三津佳：いびき、睡眠時無呼吸症候群. JOHNS 24 : 1181-1185, 2008
- 14) Pazos G, et al : Complications of radiofrequency ablation in the treatment of sleep-disordered breathing. Otolaryngol Head Neck Surg 125 : 462-467, 2001
- 15) Woodson BT, et al : A multi-institutional study of radiofrequency volumetric tissue reduction for OSAS. Otolaryngol Head Neck Surg 125 : 303-311, 2001