

**原題** Narrow-band red light phototherapy in perennial allergic rhinitis and nasal polyposis  
(通年性アレルギー性鼻炎と鼻ポリープ症における狭帯域赤色光を使った光線療法)

**著者** Ittai Neuman, MD; Yehuda Finkelstein, MD

**誌名** Annals of Allergy, Asthma, & Immunology. Vol. 78, April 1997. pp399-406.

背景: アレルギー性鼻炎と鼻ポリープ症は一般的な鼻疾患であるが、現在使うことのできる治療法の成功は限られている。

目的: 低エネルギー狭域帯赤色光を用いた光線療法のアレルギー性鼻炎と鼻ポリープ症の臨床症状への治療効果を評価する。

方法: プロスペクティブな無作為化二重盲検試験において、アレルギー性鼻炎患者50人と鼻ポリープ症患者10人が660nmの鼻腔内照射を4.4分間、1日3回14日間受けた(1日の合計線量6ジュール)。鼻炎患者29人とポリープ症患者1人が偽治療として見せかけの同様の照射を受けた。症状のスコアと、治療前と治療後の硬性鼻内視鏡と軟性鼻内視鏡のビデオテープによる臨床評価に基づいて評価した。

結果: 治療後、アレルギー性鼻炎患者の72%が症状の改善を報告し70%が内視鏡的に他覚的改善を示したが、それに対して偽治療群の改善はそれぞれ24%と3%であった。これらの相違は有意であった。ポリープ症患者には何ら改善は得られなかった。

結論: アレルギー性鼻炎は、ポリープや慢性副鼻腔炎が合併していなければ、660nmの狭域帯赤色光による鼻粘膜の照射により効果的に治療することができ、臨床症状の著明な軽減がある。光線療法の対象者は、可能な場合は必ず内視鏡検査で選ぶべきである。

Ann Allergy Asthma Immunol 1997;78:399– 406.

## はじめに

すべてのIgE仲介によるアレルギー性疾患のうちで最も多いのはアレルギー性鼻炎である。その発生率は小児で10%、成人で20%から30%という高さである<sup>1,2</sup>。わずらわしい症状に悩まされる患者は一般には抗ヒスタミン薬、鼻づまり薬、局所または全身コルチコステロイド、鼻用クロモグリク酸二ナトリウム、レボカバスタチンまたは臭化イプラトロピウムで毎日治療を受けるか、特定の抗原による脱感作により治療を受ける。薬による毎日の治療は抗原の刺激により発生する症状と炎症を軽減することを目的としている。

これらの薬は広く一般に使われているが、理想とはほど遠いものである。例えば、抗ヒスタミン薬を投与すると患者の37%から83%に症状の改善が得られると考えられるが<sup>3-10</sup>、食品医薬品協会の副作用あるいは後作用についての警告があり、価格が法外に高いことも

多い。慢性炎症とアレルギー状態と時には関係がある鼻ポリープがあると<sup>11</sup>、症状がさらに悪化し外科的介入が何回も必要なことがある。従って現在の研究努力はアレルギー性鼻炎と鼻ポリープ症の軽減のための効果的な新しい方法を考案することを目的としている。

低エネルギーの狭帯域光照射はこれまで数多くの医学的状況における治療手段として使われて成功している<sup>12-16</sup>。可視赤外線領域の低エネルギーの狭帯域光にはさまざまな生化学作用、細胞作用、組織学的作用、および機能的作用がある<sup>17-25</sup>。ヒトの血液中の活性酸素種は660nm、820nm、880nmおよび950nmのダイオードレーザー照射後に抑制されることが確認されたが<sup>21</sup>、これはおそらくスーパーオキシドジジスムターゼの活性化の結果か<sup>22</sup>、カタラーゼの活性化の結果である<sup>23</sup>。何人かの著者は可視赤外線光によるCa<sup>2+</sup>輸送の変化を報告し測定した<sup>20,24,25</sup>。アレルギー症状は大部分酸素ラジカルの形成<sup>18-25</sup>とCa<sup>2+</sup>の可動性<sup>26</sup>に依存しているので、我々は660nm発光ダイオード(LED)のアレルギー性鼻炎患者と鼻ポリープ症患者への効果を研究することは価値があると考えた。

この研究の目的は通年性アレルギー性鼻炎と鼻ポリープ症の治療における鼻腔内への660nm照射の有効性を研究することであった。鼻疾患の診断評価の「ゴールドスタンダード」である鼻内視鏡のビデオテープを使用して治療前と治療後の鼻の状態を評価した。

## 患者と方法

試験群は通年性アレルギー性鼻炎患者50人と鼻ポリープ症患者10人で構成された(表1)。年齢は12歳から68歳まで(平均26.5歳)、男女比は30:20であった。患者全員が抗ヒスタミン薬とステロイドの表面スプレー治療にもかかわらず日常的に症状があった。20人は同時にぜん息症状があった。対照群の構成は通年性アレルギー性鼻炎患者29人とポリープ症患者1人であった(表2)。年齢は12歳から52歳まで(平均24歳)、男女比は18:11で、12人は気管支ぜん息であった。鼻中隔が極度に湾曲して両鼻腔の閉塞をおこしている患者は試験から除外した。鼻内視鏡で膿状後鼻漏が浮腫性で充血性の漏斗部から流れていることがわかった患者や膿状分泌物の線条がエウスターキオ管口を横切って流れている患者は副鼻腔炎に罹っていると診断し、試験対象から除外した。上気道感染から回復しつつある患者や試験開始前の30日以内に経鼻または経口コルチコステロイドの使用していた患者も除外した。試験は初夏に行われ対照患者も試験患者も同時に治療を進行した。

鼻の痒み、鼻漏、くしゃみ、鼻づまりまたは口呼吸の明らかな症状ならびに通年性吸入抗原に対するepicutaneous testに対する陽性反応に基づいてアレルギー性鼻炎の診断を行った。皮膚のプリックテストを入手できる最高濃度のグリセリン抽出物すなわち イエダニ、ゴキブリ、かび、羽毛、草の花粉、雑草の花粉、セージの花粉およびその土地の木の花粉を用いて行った。皮膚のプリックテスト陽性反応の基準は直径3mm以上の輪ができ少なくとも5mmの紅斑があることであった。ヒスタミンコントロール皮膚テストは10分後に、アレルゲンと陰性コントロール皮膚テストは15分後に読み取った。鼻の症状歴は1年から16

年までであった(平均5年)。治療前の鼻炎症状の程度を標準化スケールに従い判定した<sup>25</sup>。鼻炎症状の鼻づまり、鼻漏、鼻の痒み、くしゃみ、頭痛および咳(後鼻漏)に、0(症状なし)から3(重症)のスコアをつけた。治療後の症状が1段階改善すれば軽度の改善とみなし、2段階以上の改善は顕著な改善とみなした。

試験に組み入れる候補となった患者全員が導入期間として自分の症状を2週間日記に記入した後、鼻のビデオ内視鏡検査を受けた。ビデオ内視鏡システムはキセノン光源(Karl Storz PR-50)、Contec-Medical Endo-Cameraおよびビデオ撮影機で構成された。患者はいずれも粘膜と鼻腔内構造の精密検査のためにできるだけ深く鼻孔に導入した硬性内視鏡(Storz Hopkins 4-mm telescope)による検査を受けた。さらに、硬性内視鏡が届かない狭い鼻腔内に軟性内視鏡(Olympus ENF-P3)を入れ、後鼻漏がないか鼻咽頭を精密に検査することができた。

鼻内視鏡は粘膜の質的評価、ポリープ症あるいはポリープ状疾患の診断を容易にし、また分泌物の特徴を水様、粘稠性、粘液状、膿状、白色、帯黄色または緑色であると判断するのを容易にする。また、検査者に鼻腔内構造とそれらの相互関係を間近に見せ、副鼻腔の開口部を閉塞することのある中隔と中鼻道の解剖学的異常の診断を可能にする<sup>26,27</sup>。

内視鏡検査が不確かで副鼻腔炎を除外することができない場合は、冠状切断における副鼻腔のコンピュータ連動断層撮影を行った。副鼻腔炎の診断は特徴的な内視鏡観察結果<sup>26,27</sup>とX線撮影の結果<sup>28,29</sup>に基づく。内視鏡検査があいまいでCTで副鼻腔疾患が明らかになった患者も試験が除外した。

この試験は二重盲検無作為化並行群試験としてデザインされた。試験計画書はヒトを対象とする研究に関するヘルシンキ委員会により承認された。患者全員から参加前に書面によるインフォームドコンセントを取得した。

患者を660nmの鼻腔内照射を受けるか偽治療として見せかけの照射を受けるかのいずれかに無作為に割り付けた。使用した機器は660±5nmの赤色光を送出するBionaseユニット(Amcor Ltd, Israel)であった。このユニットはコントロールボックスと鼻腔内で使用する2本のLEDプローブで構成されている(図1)。コントロールボックス上の押しボタン式スイッチがプローブを4.4分間作動させ、その間に各ユニットから1ジュールの光エネルギーが送出される。患者はプローブをできるだけ深く鼻孔に入れ押しボタンを押すように指示された。各鼻孔は低エネルギーの刺激(4mW)を4.4分(治療セッション1回につき1ジュール)、1日3回連続して14日間受ける(図1)。偽治療群には見せかけの照射として内部でLEDプローブを切断したBionase装置を使用した。

患者に試験中に鼻炎症状を毎晩記録するよう指導した。照射治療は最初のビデオ内視鏡検査後ただちに開始した。2週間の光線療法中はどんな薬も許可されなかった。治療を開始して2週間後に、患者は自分でつけたスコアの検討とビデオテープに撮影した鼻炎症状の他覚的評価のために来院した。この検査をおこなった耳鼻科専門医(YF)は患者が受けた照射の種類(660nmか見せかけか)について知らされていない。治療終了後に患者の治療

前と治療後のビデオテープを著者らが比較し評価した。

## 統計解析

偽治療群と試験群の差をマン・ホイットニーのパラメトリック検定により評価した。さまざまな症状関連の変数(鼻づまり、鼻漏、鼻の痒み、咳および頭痛)と内視鏡所見(鼻粘膜、分泌物、鼻道および篩骨外見)の2群間の差を検出するためにカイ2乗検定を行った。独立変数としての年齢、性、および気管支ぜん息の有無の相違と従属変数としての患者のさまざまな症状と内視鏡所見の改善の相違を確かめるためにスピアマンの相関検定を使用した。確率が.05未満であれば有意とした。

## 結果

試験群と偽治療群の患者のあいだに性別にも年齢にも有意差はなかった。試験群と偽治療群のアレルギー性鼻炎患者の治療前の症状の程度をそれぞれ表1と2に示す。下鼻甲介の浮腫状うっ血によりおこる鼻づまりは治療前の鼻内視鏡検査で最も多かった所見であった(表1と2、図2と3)。硬性内視鏡で明らかに観察された所見で次に多かったのは中隔と鼻甲介粘膜に散乱した粘液状の小滴または水様分泌物であった(図2と3)。これらの所見は、エウスターキオ管口を横切って流れる粘液状分泌物の線条と共に、ほぼ全員の患者にさまざまな程度で得られた。試験群で鼻粘膜が正常であった患者は1人のみであった(表1、「鼻づまり」)。水様分泌物も粘液状分泌物も示さなかったのは試験群で2人のみ(表1、「鼻漏」)、偽治療群(表2、「鼻漏」)で1人のみであった。粘液状または水様の分泌物のある中鼻甲介の浮腫がアレルギー性鼻炎患者79人中50人に確認された。

2週間の治療後に2群に得られた結果をそれぞれ表3と4に示す。治療群のアレルギー性鼻炎の44%に症状の全体的に軽度の改善が、29%に著明な改善があった。鼻中隔彎曲症のある患者は報告された改善率が低かった。鼻ポリープ症患者10人中、鼻漏の軽度の改善をみたのは1人のみであったが、他覚的改善を示した患者はいなかった(表3)。鼻ポリープ症患者を除外し、アレルギー性鼻炎のみの患者に光線療法後にさまざまな症状を個々に評価すると、治療群では鼻づまりの改善を報告したのが80%、鼻漏の改善を報告したのが81%であったが、みかけの治療群ではそれぞれ31%と14%であった(表1と2)。アレルギー性鼻炎の患者のみを検討すると、光線療法後に内視鏡的に鼻づまりの軽度の他覚的改善が41%に示された(鼻づまりが中等度の患者9人と重度の患者11人)。著明な他覚的改善が20%に確認された(鼻づまりが軽度の患者1人、中等度の患者2人、重度の患者7人)(表1)。鼻漏の他覚的改善はこれらの患者中35%が軽度、29%が著明であった。中鼻甲介の浮腫の軽度または著明な他覚的改善が48%に見られた。鼻の痒み、頭痛および咳の自覚的改善はこれらの患者のそれぞれ60%、70%、および69%が報告した。

偽治療群のアレルギー性鼻炎患者29人中(表2と4)、7人(24%)が軽度または著明な改善を

報告した。他覚的評価は6人の患者に軽度の改善のみしか示さなかった(21%) (表4)。偽治療群のアレルギー性鼻炎症状を個々に評価すると、鼻づまりの自覚的改善は31%の患者が報告し、他覚的改善は21%に確認された。鼻漏では自覚的改善14%、他覚的改善7%であった。中鼻甲介の浮腫の他覚的改善と鼻の痒み、頭痛および咳の自覚的改善を表2に記録する。

以下の変数に関して、試験群のアレルギー性鼻炎患者が自覚的に経験した改善は偽治療群よりも有意に大きかった。すなわち、鼻づまり( $P=.016$ )、頭痛( $P=.023$ )、鼻の痒み( $P=.019$ )、咳( $P=.004$ )、鼻漏( $P=.0004$ )および全体的な自覚的改善(.021)である。鼻粘膜の外見( $P=.017$ )、篩骨浮腫( $P=.0007$ )、鼻道( $P=.0002$ )、鼻分泌物( $P=.022$ )および全体的な他覚的改善( $P=.0006$ )に関して他覚的に記録された改善も試験群が有意に大きかった。鼻中隔彎曲症のあるアレルギー性鼻炎の患者と比べてアレルギー性鼻炎のみの患者では、試験群の粘膜の外見と鼻道の改善は偽治療群よりも有意でなく(それぞれ $P=.04$ と $P=.02$ )、鼻の排出物の改善の差の有意性はボーダーラインであった( $P=.06$ )。症状の改善と内視鏡所見の改善と性、年齢、気管支ぜん息の共存、この疾患の過去の薬物療法に対する反応との相関関係はなかった。

## 考察

この試験の結果は、アレルギー性鼻炎患者のうっ血した鼻粘膜を660nmの狭域帯赤色光の照射に曝露すると、ポリープの存在や湾曲した鼻中隔により悪化した患者以外は症状が顕著に軽減することを示している。多くの患者において臨床改善は有意とはいえ部分的にすぎなかった。それにもかかわらず、ある場合には光線療法は他のタイプの保守的な治療法の試みが失敗した時に利益があることを証明した。我々の患者の多くは抗ヒスタミン薬や局所ステロイドによる過去の保守的な治療に反応しなかった。そうでない患者は副作用に悩まされて抗ヒスタミン薬が使用できなかった。そこで光線療法は彼らにとって唯一の頼みの綱であった。この試験で治療の有害な副作用は認められなかった。

従って低エネルギー狭帯域光線療法はアレルギー性鼻炎の治療における有用な方法の追加とみなすことができる。改善結果は部分的であっても、この治療は下鼻甲介切除や鼻中隔彎曲の矯正のような外科的手術後に価値があると考えられる。さらに、副鼻腔炎は上気道感染、鼻腔内構造の奇形、あるいはアレルギー性鼻炎、ポリープ状疾患またはポリープ症のような慢性粘膜疾患の続発症となることがあるので、アレルギー性鼻炎患者に光線療法を日常的に使用すればこのような患者に二次的副鼻腔炎がおこるのをおそらく減らすことができると考えられる。

光線療法は鼻ポリープ症患者には効果がなかった。ポリープはダイオードの光線の届かない篩骨細胞から生じる。従って光線療法の対象者はポリープ症や光線療法に敏感に反応することのできない他の疾患の患者を除外するために適切な鼻の検査に基づいて選ぶべきである。

この研究では、患者の選定も治療の他覚的評価も主としてビデオ内視鏡に基づいていた。内視鏡とコンピュータ連動断層撮影の使用は副鼻腔炎の診断と治療の方法を完全に変えた<sup>26-29</sup>。内視鏡所見が不確かな患者はCTで副鼻腔疾患が示された場合に我々の試験から除外した。CTスキャンは副鼻腔複合体の3次元構造についての情報を提供する。しかしながら内視鏡も粘膜の外見に関する有用な情報を提供し、CTでは通常明らかにされない小さな部位の病的な関与でさえも検出を可能にする。X線検査が正常であっても、内視鏡で見つかる小さな部位の膿状分泌物の病的な関与は副鼻腔炎を示すものであり、その原因を明らかにすべきである。従って内視鏡とCTの組み合わせは光線療法のための患者の選定において有用な診断手順であるように見受けられる。さらに、ビデオ装置は結果を便利に記録できる。

低エネルギー照射療法は疼痛緩和<sup>30</sup>や創傷治癒<sup>13</sup>のような多くの臨床状況に効果があることが証明されている。可視領域(380~770 nm)と赤外領域(700~1000 nm)での照射は両方とも治療利益があることが示されたが、これらの2つのタイプの照射はその光化学的特性と光物理的特性が著しく異なる。可視光はおそらく活性酸素種の形成などのミトコンドリアの呼吸鎖レベルで光化学的反応を通して代謝イベントのカスケードを開始し<sup>9</sup>、赤外線照射は酵素を活性化することによって、またおそらく膜におけるCa<sup>2+</sup>チャンネルを活性化することによってそれを行う<sup>31</sup>。Karuら<sup>21</sup>はダイオードレーザー(660nm、820nm、880nm、950nm)がヒトの血液中で活性酸素種の放出を抑制することを確認した。Czubaら<sup>32</sup>は最近、好中球化学発光の低下を報告し、低パワーの赤外線照射への細胞の曝露中の細胞の酸化代謝の感受性のあるインジケータに注目した。Yamahaら<sup>33</sup>はヒト好中球を830nmで照射した後の活性酸素種の産生を報告した。もうひとつの最近の結果は、赤色光によるカタラーゼとスーパーオキシドジスムターゼの活性化である<sup>22,23</sup>。カタラーゼは細胞においてH<sub>2</sub>O<sub>2</sub>濃度を調節することが、スーパーオキシドジスムターゼはO<sub>2</sub>の形成を抑制することが知られている。赤色光によるこれらの酵素の活性化はアレルギー反応において形成された酸素ラジカルを抑制するために赤色光がどのように働くかを説明しているのではないかと考えられる。Ca<sup>2+</sup>輸送への光の照射の作用については、633nmと660nmの照射後の細胞内へのCa<sup>2+</sup>の流入の加速化が報告されている<sup>17,24,25</sup>。アレルギー症状は活性酸素種の形成<sup>34-41</sup>と、関与している好中球、好酸球あるいは肥満細胞における一過性[Ca<sup>2+</sup>]変化に<sup>42</sup>に大きく依存するので、これらの細胞が適切な波長と強さとエネルギーの光に影響されるという可能性が見込まれる。従って、以前の研究の結果<sup>31,43,44</sup>に基づき我々の試験に選んだ照射は660nmの赤色光であった。

この研究に参加した患者を約1年追跡したが、光線療法の有害副作用を示した患者はいなかった。治療に良好に反応した患者は1年を通して継続した利益を示した。何人かの患者では、照射は抗ヒスタミン薬、局所ステロイド、またはクロモグリク酸二ナトリウムと相乗して作用するように見受けられた。我々はこの新しい治療プロトコールによって多くの患者がこれのみで、または他の治療法と併用して症状の軽減を得ることができると考える。さらに詳細な追跡と従来との比較が必要であるものの、この試験の結果に基づき

我々はアレルギー性鼻炎の症状の治療に660nmの波長での照射を提唱する。

結論として、アレルギー性鼻炎はポリープ、鼻中隔彎曲症あるいは慢性副鼻腔炎を合併していなければ、鼻粘膜の660nmの赤色光照射により効果的に治療でき、多くの場合症状の著明な軽減が得られる。光線療法の対象者は、ポリープ症と副鼻腔炎を除外するために可能な場合は必ず内視鏡検査で選ぶべきである。

表1 治療群のアレルギー性鼻炎の治療前の症状の程度と鼻腔内光線療法後の改善(50人)

症状	光線療法前 の程度	患者 数	改善					
			自覚的			他覚的		
			なし	軽度	著明	なし	軽度	著明
鼻づまり	正常	1						
	軽度	2	2	0	0	1	0	1
	中等度	20	1+1*	9	9	9	9	2
	重度	27	6	9	12	9	11	7
改善合計			39/4=80%			30/49=61%		
鼻漏	正常	2						
	軽度	6	1	2	3	1	3	2
	中等度	16	2	4	10	2	10	4
	重度	26	6	11	9	14	4	8
改善合計			39/48=81%			31/48=65%		
中鼻甲介の 浮腫	正常	19						
	軽度	25				12	8	5
	中等度	3				2	0	1
	重度	3				2	1	0
改善合計						15/31=48%		
鼻の痒み	正常	13						
	軽度	32	8	13	11			
	中等度	5	1	3	1			
	重度	0						
改善合計			28/37=76%					
頭痛	正常	26						
	軽度	24	7	8	9			
	中等度	0						
	重度	0						
改善合計			17/24=70%					
咳(後鼻漏)	正常	21						
	軽度	20	5	5	10			
	中等度	8	4	1	3			
	重度	1	0	0	1			
改善合計			20/29=69%					

\*悪化

表2 対照群のアレルギー性鼻炎の治療前の症状の程度と見せかけの治療後の改善(29人)

症状	光線療法前 の程度	患者 数	改善					
			自覚的			他覚的		
			なし	軽度	著明	なし	軽度	著明
鼻づまり	正常	0						
	軽度	3	2	0	1	0	0	0
	中等度	12	6+1*	3	2	9	3	0
	重度	14	11	3	0	11	3	0
改善合計			9/29=31%			6/29=21%		
鼻漏	正常	1						
	軽度	5	1	1	3	4	0	1
	中等度	10	10	0	0	10	0	0
	重度	13	13	0	0	12	1	0
改善合計			4/28=14%			2/28=7%		
中鼻甲介の 浮腫	正常	12						
	軽度	14				12	2	
	中等度	2				2		
	重度	1				1		
改善合計						2/17=12%		
鼻の痒み	正常	4						
	軽度	18	9+1*	5	3			
	中等度	7	0	0	0			
	重度	0						
改善合計			8/25=32%					
頭痛	正常	18						
	軽度	10	8	1	1			
	中等度	0						
	重度	0						
改善合計			2/10=20%					
咳(後鼻漏)	正常	16						
	軽度	8	5	2	1			
	中等度	5	5					
	重度	0						
改善合計			3/13=21%					

\*悪化

表3 治療群において鼻腔内光線療法後に改善または悪化を示した患者の数(%)

疾患	改善						悪化	
	なし		軽度		著明		自	他
	自*	他*	自	他	自	他		
アレルギー性鼻炎(34人)	8 (24%)	9 (26%)	15 (44%)	13 (38%)	10 (29%)	12 (35%)	1 (3%)	0
アレルギー性鼻炎と 鼻中隔彎曲症(16人)	5 (31%)	6 (38%)	10 (63%)	9 (56%)	1 (6%)	1 (6%)	0	0
鼻ポリープ症(10人)	9 (90%)	10 (100%)	1 (10%)	0	0	0	0	0
合計数(50人) †	13	15	25	22	11	13	1	0
合計パーセント	26%	30%	50%	44%	22%	26%	2%	

\*自=自覚的、他=他覚的

† アレルギー性鼻炎患者のみを計算の対象とした。



表4 対照群において見せかけの治療後に改善または悪化を示した患者の数(%)

疾患	改善						悪化	
	なし		軽度		著明		自	他
	自*	他*	自	他	自	他		
アレルギー性鼻炎(23人)	17	18	4	5	1	0	1	0
	74%	78%	17%		4%		4%	
アレルギー性鼻炎と 鼻中隔彎曲症(6人)	4	6	1	1	1	0	0	0
	67%	83%	17%	17%	17%			
鼻ポリープ症(1人)	1	1						
	100%	100%						
合計数(29人) †	21	23	5	6	2	0	1	0
合計パーセント	72.5%	79%	17%	21%	7%		3.5%	

\*自=自覚的、他=他覚的

† アレルギー性鼻炎患者のみを計算の対象とした。

図1 Bionaseユニットは電気回路と電池の入ったコントロールボックスと鼻腔内で使用する2つの光送出ユニットで構成される。コントロールボックス上の押しボタンに注目。

図2 アレルギー性鼻炎患者の鼻粘膜の典型的な硬性内視鏡野、治療前(上)と治療後(下)。上：下鼻甲介の浮腫状うっ血(矢印)。粘液状分泌物の小滴が中隔(曲がり矢印)と鼻甲介の充血性粘膜に散らばっている。下：同じ患者の光線療法成功後の鼻の内視鏡野。下鼻甲介(矢印)、中鼻甲介(白抜き矢印)および鼻粘膜は正常に見える。

図3 アレルギー性鼻炎患者の鼻粘膜の典型的な硬性内視鏡野。上：治療前、中隔(曲がり矢印)と下鼻甲介(矢印の頭)および中鼻甲介(白抜き矢印)の粘膜は充血しうっ血して粘液状分泌物の小滴の散乱を示している。下：同じ患者の光線療法成功後の正常な粘膜、下鼻甲介および中鼻甲介。