

## 当科における鼻中隔前弯症例の評価法と治療成績

高 林 宏 輔      長 峯 正 泰      藤 田 豪 紀

Key Word: 前弯, 上弯, 鼻中隔, ヘミトランスフィクションアプローチ, 外鼻形成

### 要 旨

目的: 鼻中隔の軟骨や骨構造は外鼻錐体の構造を支持する役割も担っているため, L-strutの支持性が損なわれるほどの過剰切除により鼻中隔の前弯の悪化や, 外鼻形態の変形が惹起される。そのため近年耳鼻咽喉科領域では前弯の矯正手術が報告されるようになってきた。しかし, 前弯の評価に対して明確な基準は示されておらず, 本研究では当科での前弯矯正の手術適応と手術成績を示し, その妥当性を検討することを目的とする。

方法: 2017年2月から2020年12月までの期間に当科で手術治療を行った鼻中隔の前弯を有する23症例をレトロスペクティブに検討した。前弯のみを認める21症例にはhemitransfixion approachによる矯正術を, 前弯に加え上弯を認める2症例にはopen septorhinoplastyによる矯正術を施行した。

結果: 術前に認めていた鼻閉の自覚症状は全例で改善した。患側の鼻腔通気度の変化は術前[中央値(最小値, 最大値)]が3.96(0.18, 10.00) Pa/cm<sup>3</sup>/sであり, 術後は0.50(0.16, 1.89) Pa/cm<sup>3</sup>/sと統計学的有意差を持って改善していた(p<0.001)。

結論: 当科における前弯の手術適応と, それに対する治療法は鼻中隔の前弯に対して良好な結果が得られ, その有効性が示された。

### Abstract

Aims: The nasal septal cartilage and bone play the important role for strength of nasal structure. Therefore, exacerbation of caudal deviation or deformation of nasal structure are occasionally caused due to over resection of L-strut in septoplasty. Although several researchers have reported the surgical procedure for caudal deviation, the diagnostic criteria has not been described clearly. The aim of current study is description of a diagnostic criteria and

our surgical results.

Methods: This study consists of 23 cases which were undergone surgery for caudal septal deviation from February 2017 to December 2020. The septoplasty through the hemitransfixion approach and the open septorhinoplasty were performed 21 cases and 2 cases respectively.

Results: All the cases improved the subjective nasal obstruction. The postoperative rhinomanometry data [median (min, max)] (0.50 (0.16, 1.89) Pa/cm<sup>3</sup>/s) was improved with statistical significance difference (p<0.001) compared with the preoperative data (3.96 (0.18, 10.00) Pa/cm<sup>3</sup>/s).

Conclusions: The surgical indication of the caudal septal deviation on the current study was suitable based on the satisfactory surgical results.

### はじめに

鼻中隔の尾側端の弯曲, いわゆる前弯を矯正する術式としてhemitransfixion切開による矯正術やopen septorhinoplastyが報告されてきた<sup>1-10)</sup>。その適応についてはL-strutの弯曲を認めるもの<sup>5,7)</sup>やCottle testで陽性であること<sup>8)</sup>とされてきた。しかし, L-strutの弯曲の評価については術者の主観によるところが大きく, またCottle testも患者の自覚症状の評価<sup>10)</sup>であるため, 他覚的評価を加えることでより正確な前弯の評価が可能となる。

今回我々は, computed tomography (CT) を鼻背に垂直方向の再構成を行い, その再構成画像を前弯を診断するための一つの基準として用いた。本研究では, 当科で用いている前弯の評価と手術適応を示し, 手術成績と診断基準の妥当性を報告する。

表1. 患者背景

	全症例(n=23)	HTF(n=21)		OSRP(n=2)
		anchoring suturing(n=18)	cutting and suturing(n=3)	
性別n(%)				
男性	18(78)	15(83)	1(33)	2(100)
女性	5(22)	3(17)	2(67)	0(0)
年齢(歳)				
平均±SD	50.57±18.19	52.67±3.91	43.00±15.00	43.00±21.00
全範囲	22-77	29-77	28-73	22-64
経過観察期間(日)				
平均±SD	438.0±329.5	481.6±81.6	323.0±162.7	217.5±105.5
全範囲	87-1281	88-1281	87-635	112-323
cottle test				
陽性	20(87)	15(83)	3(100)	2(100)
診断n(%)				
鼻中隔弯曲症	15(65)	14(78)	0(0)	1(50)
外傷	4(17)	4(22)	0(0)	0(0)
顎骨形成術後	2(9)	0(0)	2(67)	0(0)
アレルギー性鼻炎	11(48)	10(56)	1(33)	0(0)
肥厚性鼻炎	9(39)	7(39)	0(0)	1(50)
慢性副鼻腔炎	3(13)	3(17)	0(0)	0(0)
後鼻孔ポリープ	1(4)	1(6)	0(0)	0(0)
killian法術後彎曲	2(9)	0	1(33)	1(50)

## I. 方 法

### 1. 対象

2017年2月から2020年12月まで当科で前弯を伴う鼻中隔矯正を施行した症例は31例であった。その内訳はhemitransfixion approach (HTF) による矯正術を施行した症例は28例で open septorhinoplasty (OSRP) による矯正術を施行した症例は3例であった。そのうち術前と術後3ヶ月での鼻腔通気度検査のデータが確認できた症例は24症例であったが、24症例中1症例は術後に鼻中隔穿孔を認めていたため除外した。本検討ではHTFによる矯正術を施行した21症例とOSRPによる矯正術を施行した2症例の計23症例を対象として採用した。対象となった23症例の患者背景を示した(表1)。

### 2. 診断(表1)

鼻中隔に外傷の所見がなく、鼻中隔の成長による弯曲と考えられる症例を鼻中隔弯曲症とし15症例であった。外傷による弯曲を認めた症例は4例、顎骨形成術後の鼻中隔弯曲は2例であった。その他に合併していた疾患はアレルギー性鼻炎11例、肥厚性鼻炎9例、慢性副鼻腔炎3例、後鼻孔ポリープ1例であった。過去のkillian法による鼻中隔矯正術後の前弯は2例であった。

### 3. 手術適応

保存的治療により改善しない鼻閉症状があることに加え、①鼻鏡を用いずに視診上前弯を認め、②鼻背に垂直方向の再構成CTで前鼻棘の先端から10mm以内に鼻中隔の弯曲を認める、という2つの条件を満たす症例を前弯矯正の適応とした。前弯矯正の適応とされた症例のうち、鼻背部の弯曲であるいわゆる上弯を認める症例や、鼻弁狭窄を認める症例はOSRPの適応とした。

### 4. 手術方法

(1)HTF(図1,2):鼻中隔軟骨を前鼻棘から離断し余剰軟骨を切除後に、鼻中隔軟骨と前鼻棘をfigure eight sutureで3針縫合固定する(anchoring suturing)(図1)。もしくは鼻中隔軟骨の中央の高さで鼻腔底に水平方向に鼻中隔軟骨を切断し、余剰軟骨を切除後に鼻中隔軟骨の断端同士をfigure eight sutureで3針縫合固定し、補強のためbatten graftを凹側にあて縫合固定する(cutting and suturing)(図2)。軟骨自体が弯曲している場合は水平マットレス縫合を用いる、もしくはscoringしてbatten

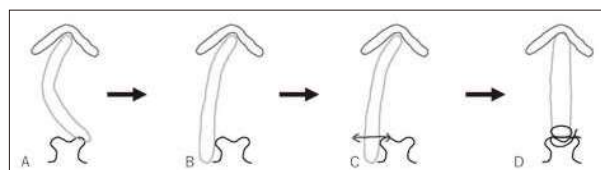


図1. Anchoring suturingのシエーマ

A: 前鼻棘から鼻中隔軟骨が脱臼している。  
B: 前鼻棘から鼻中隔軟骨を離断する。  
C: 鼻中隔軟骨の長さを調節し、余剰となる鼻中隔軟骨を切除する。  
D: figure eight sutureで鼻中隔軟骨と前鼻棘周囲の結合組織を3針縫合固定する。

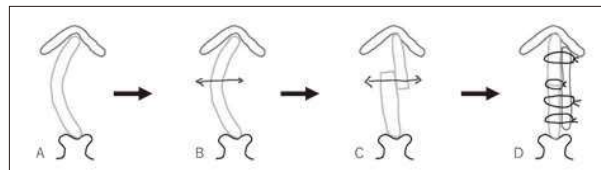


図2. cutting and suturingのシエーマ

A: 前鼻棘から鼻中隔軟骨が脱臼していない。  
B: 鼻中隔軟骨の中央の高さで鼻腔底に水平方向に鼻中隔軟骨を切断する。  
C: 鼻中隔軟骨を重ねてもう一度鼻腔底に水平方向に切断し、余剰の鼻中隔軟骨を切除する。  
D: 鼻中隔軟骨の断端同士をfigure eight sutureで3針縫合固定し、補強のためbatten graftを凹側にあて縫合固定する。

graftで補強して軟骨自体の弯曲を矯正したのちに前鼻棘と縫合固定する。鼻腔内の鼻中隔の弯曲はL-strutを10mm以上残し、弯曲の原因となっている鼻中隔軟骨・篩骨垂直板・鋤骨・上顎骨鼻稜を切除する。鼻腔内の弯曲矯正で切除された鼻中隔軟骨は必要であればbatten graftとして使用する。再手術症例で鼻中隔軟骨からgraftの採取が困難な場合は、篩骨垂直板を利用した骨battenを用いたり、耳介軟骨を採取してgraftとする。cutting and suturingではbatten graftを使用するため鼻中隔の尾側端が厚くなるため、基本的にはanchoring suturingを採用したが、顎骨形成術後やkillian法術後の弯曲で上顎骨鼻稜や前鼻棘の構造が不明瞭となっていた場合はcutting and suturingを採用した。

(2)OSRP(図3):鼻柱皮膚の中央部分に逆V字切開を加え、鼻翼軟骨の尾側縁に沿って切開を延長する。鼻翼軟

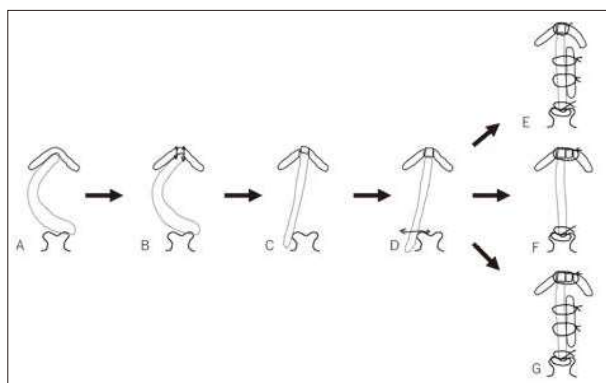


図3. OSRPのシェーマ

- A: 鼻中隔は前弯とともに上弯を認める。  
B: 鼻背部で外側鼻軟骨を鼻中隔軟骨から離断し背側の圧を解放する。  
C: 鼻中隔軟骨と前鼻棘を離断し、下方の圧を開放する。  
D: 余剰な鼻中隔軟骨は前鼻棘側を切除して調節する。  
E: 鼻中隔軟骨と前鼻棘とをfigure eight sutureで3針縫合固定し、外側鼻軟骨と鼻中隔軟骨を縫合固定する。軟骨自体に弯曲を認める場合はbatten graftを凹側に縫合固定して矯正する。  
F: 鼻弁狭窄を認める場合はspreader graftを鼻中隔軟骨と外側鼻軟骨の間に挿入して縫合固定する。  
G: spreader graftとbatten graftを同時に使用することも可能である。

骨と外側鼻軟骨を露出後に左右の鼻翼軟骨を正中でわけ、鼻中隔軟骨を露出する。鼻背部で外側鼻軟骨を鼻中隔軟骨から離断し、続いて鼻中隔軟骨を前鼻棘から離断する。余剰な鼻中隔軟骨は前鼻棘側を切除することで調整し、鼻中隔軟骨は前鼻棘とはfigure eight sutureで3針縫合固定し、外側鼻軟骨とは鼻背部で縫合し再固定する。鼻中隔軟骨自体に弯曲を認める場合はHTFと同様にbatten graftや水平マットレス縫合を用いて弯曲を矯正してから前鼻棘と縫合固定する。鼻弁狭窄を認める場合はspreader graftを鼻中隔軟骨と外側鼻軟骨の間に挿入して縫合固定する。鼻腔内の弯曲への対応はHTFと同様である。

## 5. 鼻腔通気の測定方法

チェスト社の多機能電子スパイロメーター HI-801を用いて、マスク・アンテリオール法を用いて鼻腔通気度を測定した。圧測定用のチューブの先端は、尾翼軟骨や外側鼻軟骨や鼻中隔軟骨が変形しないように十分な注意をはらって固定した。

## 6. 解析方法

鼻腔通気度の値は完全閉塞ではスケールアウトとなるため、ノンパラメトリック検定を用い、便宜上10Pa/cm<sup>3</sup>/sの値を割り付けて検討した<sup>11)</sup>。対応のある2群間比較の評価にはwilcoxonの順位和検定(有意水準: 0.05)を用いた。解析ソフトにはEZR Ver 1.3812)を使用した。

## II. 結果

### 1. 年齢・性別(表1)

年齢は22歳から77歳であり、平均年齢は50.57(標準偏差18.19)歳であった。男性は18症例、女性5症例であった。

### 2. Cottle test(表1)

全症例に対して術前にCottle testを施行した。20症例で陽性であったが、3症例で陰性であった。陰性であった3症例は慢性副鼻腔炎の鼻茸によって患側鼻腔が完全閉

表2. 結果 両群間には統計学的有意差を認めなかった(p=0.197)。

	全症例(n=23)	HTF(n=21)		OSRP(n=2)
		anchoring suturing(n=18)	cutting and suturing(n=3)	
追加処置n(%)				
batten graft	5(22)	2(11)	3(100)	0(0)
spreader graft	1(4)	0(0)	0(0)	1(50)
追加術式n(%)				
内視鏡下鼻腔手術1型	19(83)	16(89)	2(67)	1(50)
内視鏡下副鼻腔手術	4(17)	4(22)	0(0)	0(0)
選択的後鼻神経切断術	1(4)	1(6)	0(0)	0(0)
患側鼻腔通気度				
術前				
中央値	3.96	2.83	6.13	10.00
全範囲	0.18-10.00	0.18-10.00	1.77-10.00	10.00-10.00
術後				
中央値	0.50	0.42	0.65	0.82
全範囲	0.16-1.89	0.16-1.89	0.55-0.68	0.67-0.97
合併症n(%)				
鼻中隔血腫	2(9)	1(6)	0(0)	1(50)
創部感染	1(4)	1(6)	0(0)	0(0)

塞していた2例と、患側の後鼻孔ポリープで患側鼻腔が完全閉塞していた1例であった。

### 3. 術式(表2)

HTFの21症例の内訳は、前鼻棘から鼻中隔軟骨を水平に切開して長さを調節して縫合固定し、batten graftで補強した症例が3例であった。前鼻棘から鼻中隔軟骨を離断し長さを調節してから再度縫合固定した症例が16例、さらにbatten graftを追加した症例は3例であった。OSRPの2症例は、1例は軟骨の長さの調整だけを行い、1例は突側にspreader graftを挿入した。

### 4. 追加術式(表2)

19症例に内視鏡下鼻腔手術1型が施行され、内視鏡下副鼻腔手術が4症例に、選択的后鼻神経切断術が1例に施行された。

### 5. 手術成績(図4)

全例で術後鼻閉の自覚は改善した。患側の術前鼻腔通気度[中央値(最小値,最大値)]は3.96(0.18,10.00)Pa/cm<sup>3</sup>/sであり、患側の術後鼻腔通気度は0.50(0.16,1.89)Pa/cm<sup>3</sup>/sと統計学的有意差をもって改善していた(p<0.001)。

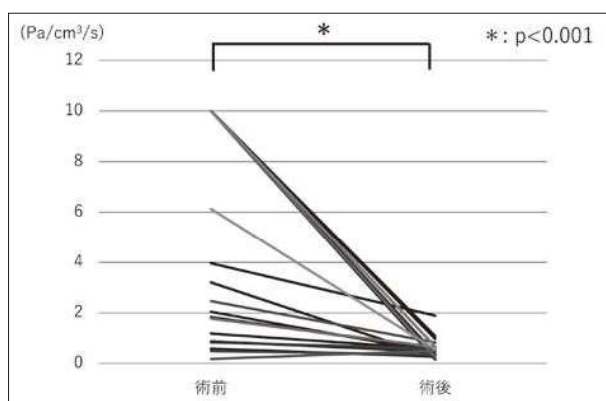


図4. 患側鼻腔通気度の変化

患側の鼻腔通気度は、術前に比べ術後は統計学的有意差(p<0.001)を持って改善していた。

### 6. 合併症(表2)

手術による合併症は、鼻中隔血腫が2症例とHTF切開部の感染が1症例であったがいずれも局所処置で改善した。

## III. 考 察

鼻中隔矯正術において骨軟骨構造の過剰切除は術後に外鼻変形や鼻中隔彎曲の悪化をきたす可能性がある<sup>5,7,13,14</sup>。鼻中隔軟骨の背側と尾側は10-12mmの幅で温存すべきであり<sup>7</sup>、このL字に保存された鼻中隔軟骨はL-strutと言われる。鼻中隔彎曲症の中にはこの保存すべきL-strutに彎曲を有するものがあり、その治療に難渋する。従来から耳鼻咽喉科医が施行してきたkillian法は鼻中隔軟骨の尾側端を露出できないためその周囲の矯正は困難である<sup>8</sup>。ことに加え、L-strutの過剰切除は鼻中隔の支持力が低下して前弯を悪化させてしまう可能性がある<sup>5,7,14</sup>ため、前弯の診断と術式の選択が重要である。

前弯の診断について、われわれは鼻鏡を用いないでの

視診と鼻背に垂直方向のCTでの評価を重視している。鼻鏡を用いない指針を重視するのは、鼻鏡により鼻弁が広がることにより前弯に気付きにくくなる<sup>10</sup>ためである。視診で前弯が疑われた症例は鼻背に垂直方向の再構成CT画像<sup>5</sup>を作成した。鼻背に垂直方向の再構成CTでは、前鼻棘前端からの奥行きが鼻中隔軟骨の尾側端からの距離に近似するため、前鼻棘前端から10mm以内の鼻中隔に彎曲を認めている場合はその彎曲を除去してしまうとL-strutの幅は10mm以内となってしまう、過剰切除となることが予想される。このような症例の鼻中隔彎曲は前弯と診断し、通常のkillian法では矯正は困難と考え、前弯矯正の適応とした。

Cottle testは患者の鼻翼外側の頬部皮膚を外側に牽引することで牽引側の鼻閉の自覚症状が改善するかどうかを評価する検査である<sup>8,10</sup>。前弯や鼻弁狭窄の評価に有効であるが、鼻腔が閉塞するような病変が鼻内に存在する場合は陰性となるためCottle testだけで前弯矯正の適応を判断することには注意を要する。本件等でも3症例がCottle testが陰性であり、いずれも慢性副鼻腔炎による鼻茸や後鼻孔ポリープによる患側鼻腔の完全閉塞を認めた。しかしCottle test陽性の患者は頬部を外側に牽引するだけで鼻腔通気に変化を自覚するため、前弯矯正必要性を説明するのに大変有利であった。上記のような場合に陰性となることに注意すれば、手術導入に際して有効な検査であると考えられた。

術式選択において、われわれは上弯を認める場合もしくは鼻弁狭窄を認める場合にOSRPの適応とした。HTFでは鼻背部までを含めた鼻中隔軟骨全体を操作することは困難であり、加えて大鼻翼軟骨や外側鼻軟骨の形成は不可能である<sup>5,6,8</sup>ため上弯の矯正は不可能である。一方、前弯だけを認める症例に対しては鼻中隔軟骨の尾側端の矯正が十分可能であるHTFの適応とした。HTFではcutting and suturing<sup>1,3</sup>とanchoring suturing<sup>5,15</sup>の術式を採用したが、cutting and suturingではbatten graftの厚みのため術後に鼻中隔が厚みを増すため注意が必要である。一方anchoring suturingは鼻中隔軟骨の長さを調節後に、軟骨自体の彎曲を認めない場合はbatten graftは不要であるため鼻中隔の厚みが増すことはなく、またswinging door manoeuvreやmodified swinging door technique<sup>4</sup>を用いることで矯正できる適応は広いため当科では主にanchoring suturingを用いている。本研究においては全症例が術後に鼻閉の自覚症状は改善したことに加え鼻腔通気度検査においても改善の結果が得られており、前弯と診断された症例に対する術式選択としては適正であったと考えられた。

本研究ではマスク・アンテリオール法によって測定された鼻腔通気度を評価基準としている。ノズル・アンテリオール法は基準検査法として推奨されている測定方法ではあるが、ノズルを前鼻孔に挿入することで軟骨部分が変形するため、特に前弯や鼻弁狭窄を有する症例の鼻腔抵抗が変化する可能性がある<sup>16,18</sup>。マスク・アンテリオール法はノズルを前鼻孔に挿入するノズル・アンテリオール法に



比べ、軟骨部分の変形は軽度であるため前弯や鼻弁狭窄を含めた評価に適しているのではないと思われる。

合併症については本検討に追いては鼻中隔血腫が2症例、創部感染が1症例であった。鼻中隔血腫は細菌増殖にとって理想的な培地となり、放置しておくとも72時間以内に感染が成立するとされているため速やかな排出が必要である<sup>1)</sup>。鼻中隔血腫を認めた2症例は抗菌薬の投与によって幸い後遺症を残すことなく治癒した。また、術後の疼痛が改善しない場合は感染を疑う必要がある。最も重大な後遺症として外鼻変形をきたすこともあるため外科的対応も考慮する必要がある<sup>1)</sup>。本検討における創部感染の1症例は、切開部と対側鼻中隔の皮膚粘膜移行部が離開し鼻柱の皮膚部分が後方と離開してしまった。幸い軟骨の支持性は保たれており、局所処置にて排膿と壊死組織を除去清掃し再縫合することで後遺症なく治癒した。後遺症を残さないためには術後の注意深い観察と速やかな対応が重要である。

当科での前弯矯正の適応については、本検討は対象群が無いシングルアームの検討であるため適応が過剰であったかどうかの判断は困難である。しかし全ての症例が術後に前弯の悪化や外鼻変形を認めず鼻腔通気の改善を得たことは、当科の前弯矯正の適応と、術式の選択においては一定の治療効果が得られるものと考えられた。加えて、明確な診断基準を設けることは手術導入に際して患者への説明も明確であり、通常の前弯矯正術に比べて高侵襲である前弯矯正の導入を円滑に行うことが可能であった。

本研究では音響鼻腔計測検査(Acoustic rhinometry)<sup>16)</sup>やCTの面積測定<sup>6)</sup>などの形態学的評価が行われていないため、実際の鼻腔形態の変化については評価できていない。しかしながら機能評価においては改善の結果が得られており、本研究における前弯の診断法による手術適応は鼻腔通気の改善においては効果的であると考えられた。

なお、本研究は旭川赤十字病院倫理委員会で承認(第202033-3号)を得ている。

#### IV. まとめ

1. 当科における前弯の評価法と手術適応について報告した。
2. 前弯矯正手術により、鼻腔通気の改善が得られた。
3. 今後は形態学的な評価が必要であると考えられた。

利益相反に関する事項: 著者らは開示すべき利益相反を有しない。

#### 文 献

- 1) Lee JI, Jang YJ: Contemporary septoplasty techniques. 日鼻誌58, 1-7, 2019.
- 2) Lawson W, Westreich R: Correction of caudal deflections of the nasal septum with a modified Goldman septoplasty technique: how we do it. Ear Nose Throat J 86: 617-620, 2007.
- 3) Jang YJ, Yeo NK, Wang JH: Cutting and suture technique of the caudal septal cartilage for the management of caudal septal deviation. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 135: 1256-1260, 2009.
- 4) Persichetti P, Toto V, Signoretti M, et al (2013): The correction of nasal septal deviations in rhinoplasty. Ann Oral Maxillofac Surg 13, 1-9. doi: 10.13172/2052-7837-1-2-517
- 5) 飯村慈朗: 鼻中隔手術－鼻閉に対する術式の変遷－, 日鼻誌120, 1424-1432, 2017.
- 6) 平位知久, 福島典之, 呉奎真 他: 前弯を伴う鼻中隔弯曲症に対するHemitransfixion approachの検討, 日耳鼻 121, 664-672, 2018.
- 7) 宮脇剛司, 積山真也, 梅田 剛 他: 形成外科手技を用いた鼻中隔外鼻形成術-前弯治療における鼻中隔軟骨尾側部の重要性-, 日鼻誌 57, 637-646, 2018.
- 8) 齊藤秀行, 渡部高久, 小川 郁: Cottle法による鼻中隔矯正術, 頭頸部外科 17, 237-242, 2007.
- 9) 児玉 悟, 野田加奈子, 立山香織 他: 耳鼻咽喉科医によるOpen Septorhinoplasty 症例-鼻閉と整容の改善を目的として-, 日鼻誌 48, 117-122, 2009.
- 10) 市村恵一, 丹生健一, 島崎雄一 他: いわゆるnasal valve(鼻弁)の狭窄による鼻閉への手術的アプローチ, 日耳鼻 96, 1051-1057, 1993.
- 11) 山蔭道明: コ・メディカルのための統計学入門, 日本放射線技師会出版会, 47, 2005.
- 12) Kanda Y: Investigation of the freely available easy-to-use software 'EZ' for medical statistics. Bone Marrow Transplant 48: 452-458, 2013.
- 13) Toriumi DM, Becker DG: Rhinoplasty dissection manual, Lippincott Williams Wilkins, 31-35, 1999.
- 14) 飯村慈朗, 中上桂吾, 積山真也 他: 鼻中隔矯正術後の外鼻変形・鼻弁狭窄に対してOpen septorhinoplastyを要した症例, 日鼻誌 56, 160-166, 2017.
- 15) 中山次久: 鼻中隔前方の弯曲に対する鼻中隔矯正術と外鼻形成術, 内視鏡下鼻内副鼻腔手術-副鼻腔疾患から頭蓋底疾患まで-, 医学書院, 80-85, 2015.
- 16) 竹内裕美: 鼻腔通気性の評価, 耳展 54, 390-397, 2011.
- 17) 浅香大也: 鼻弁狭窄, JOHNS 33, 1689-1692, 2017.
- 18) 細川 悠: 片側性の鼻閉, 耳喉頭頸 92, 114-118, 2020.