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—

宮脇 剛司¹⁾, 積山 真也¹⁾, 梅田 剛¹⁾, 森山 壮¹⁾,
森 恵莉²⁾, 浅香 大也²⁾, 飯村 慈朗^{2,3)}, 鴻 信義²⁾

¹⁾東京慈恵会医科大学形成外科学講座

²⁾東京慈恵会医科大学耳鼻咽喉科学教室

³⁾東京歯科大学市川総合病院耳鼻咽喉科

はじめに：2005年より鼻中隔外鼻形成術を導入し耳鼻咽喉科との合同手術によって鼻の機能と整容の改善を目指している。本手術は今まで治療が困難とされた鼻弁狭窄，外鼻変形や鼻中隔軟骨前弯に伴う鼻閉症例や，鼻中隔矯正術後に鼻閉の悪化した症例にも対応可能である。今回は鼻中隔外鼻形成術による前弯の治療を中心に述べる。

手術：鼻柱切開を下外側鼻軟骨の尾側縁に沿って延長し鼻中隔前角から軟骨膜下に侵入する。耳鼻咽喉科により内視鏡下鼻中隔矯正術と症例に合わせて下鼻甲粘膜炎下組織減量術を行う。鼻中隔前弯が軽度の場合，鼻中隔軟骨と上外側鼻軟骨を一旦離断することで前弯を矯正できる。鼻中隔軟骨尾側部が前鼻棘から脱臼している場合は軟骨を完全に遊離させて鼻中隔後角のトリミングを行い前鼻棘に縫合固定する。非脱臼例は鼻中隔軟骨尾側部の中央を前後的に切断し同部の長さを調整してパテングラフトで補強することも可能である。

考察：脱臼のない前弯の原因は1) 鼻中隔軟骨尾側部に対する軟骨性外鼻の背側部からの相対的負荷が大きい場合（尾側部の脆弱性を含む），2) 鼻中隔軟骨尾側部の長さ周囲組織とのミスマッチ，3) 軟骨自体の内在的な変形である。脱臼を伴う前弯の原因は外傷が最も可能性が高い。鼻中隔外鼻形成術では可能な限り鼻中隔軟骨を平坦かつ正中に復位することを基本にして，さらに内鼻弁への対応と鼻腔前方部の対称性の獲得が重要である。

キーワード：鼻中隔外鼻形成術，鼻弁，鼻中隔軟骨前弯，鼻中隔後角

Plastic Surgery Principles in Septorhinoplasty —Importance of the Caudal Septum in the Treatment of Caudal Septal Deviation—

Takeshi Miyawaki¹⁾, Shinya Tsumiyama¹⁾, Go Umeda¹⁾, So Moriyama¹⁾,
Eri Mori²⁾, Daiya Asaka²⁾, Jiro Iimura^{2,3)}, Nobuyoshi Otori²⁾

¹⁾Department of Plastic and Reconstructive Surgery, The Jikei University School of Medicine

²⁾Department of Otorhinolaryngology, The Jikei University School of Medicine

³⁾Department of Otorhinolaryngology, Tokyo Dental College Ichikawa General Hospital

We have used the technique of open septorhinoplasty since 2005 in combined surgery in collaboration with ENT surgeons, as to improve nasal function and esthetics. This approach covers a wide variety of nasal pathologies including nasal valve obstruction, post-traumatic nasal obstruction, caudal septal deviation, and post-conventional septoplasty with worsening of nasal obstruction. Here, we describe the importance of manipulating the caudal septum in treatment of caudal septal deviation.

Operation: Thorough a transcolumnellar incision with infra-cartilagenous extension, the interdomal ligament was divided to approach the anterior angle of the septal cartilage to obtain access for sub-mucoperichondrial dissection. Septoplasty and conchal surgery are performed as needed by an ENT surgeon. If caudal deviation is moderate, it can be straightened by freeing the septum from the upper lateral cartilages. If the posterior angle of the septum is dislodged from the anterior nasal spine (ANS), the posterior septal angle is freed, trimmed and sutured to the ANS. If the posterior septal angle is toward the ANS, the length of the caudal septum can be adjusted in the middle and reinforced with a batten graft.

Discussion: The pathologies of the anterior septal angle without dislocation from the anterior nasal spine are 1) relative overload on the caudal septum from the dorsal cartilaginous component of the nose, which includes a frail septum, 2) misbalance of the septal cartilage and surrounding bony structures, and 3) intrinsic torsional memory of the cartilage. If septal cartilage is dislodged from the ANS, the pathology is more likely to be due to a previous trauma. Understanding the pathology of caudal septal deviation is essential in straightening and centralizing the septal cartilage.

Key words: septorhinoplasty, nasal valve, caudal septal deviation, posterior septal angle

(2018年5月21日受稿, 2018年9月27日受理)

はじめに

鼻閉の治療は、鼻中隔や下鼻甲介などの鼻内構造の形態修正に主眼が置かれ、その有効性が示されてきた。しかし従来の術式では時に十分な機能改善が得られない症例があり^{1~3)}、その原因には鼻中隔の前弯や上弯、外鼻骨格強度の脆弱性、先・後天性の外鼻変形などが挙げられる。これらの症例は鼻内と外鼻両者の修正を要するため、われわれは積極的に耳鼻咽喉科と合同で鼻中隔外鼻形成術を行い、機能改善を図ってきた。今回は、われわれが行っている鼻中隔外鼻形成術を形成外科の側面から紹介し、特に前弯治療のコンセプトについて報告する。

症 例

2010年から2017年3月までに当施設で鼻中隔外鼻形成術を行った全283例の内訳は、男性224女性59例であり、その病因は外傷183例、先天異常33例、術後35例（鼻中隔矯正術後26例、美容外科手術後5例、顎矯正手術後4例）、感染2例、自己免疫性疾患1例、原因不明29例であった。なお、本研究は当施設の倫理委員会の承認を受けて行ったものである（承認番号27-124 (8009)）。

鼻中隔軟骨の病態

耳鼻咽喉科で通常の鼻中隔矯正術の適応となる病態は諸家の報告に詳しいため、本稿ではわれわれ形成外科医が関与している病態について述べる。

1) 鼻中隔軟骨（L-strut）に残る彎曲

鼻中隔軟骨は軟骨自体に内在する要素と、軟骨が接合する周囲の骨とのミスマバランスによって彎曲が生じる。通常の鼻中隔矯正術では鼻中隔前角（以下ASA: anterior septal angleと略す）⁴⁾（図1）、背側部と尾側部を10-12mm幅で温存し、鼻中隔軟骨、篩骨垂直板、鋤骨の彎曲の高度な部位や突出部を切除することを主体とする。この際に温存される鼻中隔軟骨はL型となる（L-strut）。従来の手術ではL-strutには歪みがなく外鼻骨格の支持強度が十分維持されることを前提に、これを支柱として手術が行われている。しかし、L-strut自体に変形を認める症例では、L-strut背側部の彎曲（上弯）は鼻腔上方および内鼻弁部の狭窄を、尾側部の彎曲（前弯）は鼻腔前方部の狭窄をきたす。鼻中隔軟骨は成長に伴って周囲に連続する上顎骨、鼻骨、篩骨、鋤骨からの外力、先行外傷あるいは皮膚の緊張などの外力に対し、壁構造として支持力を維持している。外力によって彎曲した鼻中隔軟骨は、

図1 鼻中隔軟骨尾側端の解剖

図2 鼻中隔軟骨の前弯や上弯の病態。鼻中隔矯正術で鼻中隔軟骨中央部を切除すると、鼻骨や篩骨の頭側からの外力と上顎骨からの外力は残されたL-strutに分散され、その結果として上弯や前弯が発生あるいは悪化し、鼻中隔矯正術後に鼻閉が悪化する可能性がある。

鼻中隔矯正術によってその中央部を切除され、温存したL-strutだけに支持性を依存することになる。外力は残されたL-strutに分散され、その結果として上弯や前弯が発生あるいは悪化し（図2）、鼻中隔矯正術後に鼻閉が悪化する可能性もある。L-strutは解剖学的に頭側ではkeystone areaの一部を形成し、尾側では前鼻棘（以下ANS: anterior nasal spineと略す）と接合している⁵⁾。keystone areaとは一対の鼻骨、一対の上外側鼻軟骨（以下、ULC: upper lateral cartilageと略す）、篩骨垂直板、鼻中隔軟骨の6つの構造体の接合部を指し、立体的かつ強固な連続性がある。また軟骨性外鼻の背側部分は鼻中隔軟骨と一対のULCを合わせて3枚の軟骨で構成されている。一方で、L-strut尾側部はANSと軟骨膜で平面的な連続性で支持され、keystone areaや軟骨性外鼻の背側部と比較するとその安定性は弱い。そのため温存したL-strutに分散される外力は鼻中隔軟骨の尾側部に集約されやすく、結果として前弯が強調されることとなる（図3）。外傷の場合も同様であり、keystone areaでは亀裂（crack）が入る程度の軽度な外力でもANSでは脱臼する可能性がある。しかし、外力が高度になるとkeystone areaの支持性も失われ鞍鼻を呈し、様々な受傷機転によって骨性外鼻も含めたより複雑な変形を来す。

2) 外鼻軟骨フレームワークの脆弱性

我が国では鼻弁狭窄をきたすことは比較的まれとされてきた²⁾。生来アジア人は外鼻の軟部組織が硬くかつ厚いために吸気圧で外鼻が鼻腔に向かって陥没しにくいこと、鼻が低く幅広いため鼻弁角が大きいことなどがその根拠と考えられる。しかし実際には外鼻フレームワー

展開直後

鼻中隔矯正術後

軟骨の歪みが強度の弱い尾側部に集中

図3 鼻中隔軟骨採取による弯曲の悪化。L-strut尾側部はANSで平面的な連続性で支持され、keystone areaや軟骨性外鼻の背側部と比較するとその安定性は弱い。そのため温存したL-strutに分散される歪み外力は尾側部に集約されやすく、結果として前弯が強調される。

クが脆弱で白人と同様の薄い皮膚軟部組織で覆われた鼻の高い患者を経験することもしばしばある。また、Wegener肉芽腫症や軟骨炎によっても軟骨強度は低下する。このように軟骨の脆弱性は先天的に、あるいは外傷・炎症などの後天的要因によって生じ外鼻や鼻中隔軟骨の変形を来す。

3) 軟骨膜と軟骨の関係

鼻中隔の軟骨部は左右の粘・軟骨膜と鼻中隔軟骨の3つで構成されている。そして粘・軟骨膜は、軟骨周囲の骨格と同様に軟骨フレームワークの位置や強度に重要な役割を担っている。鼻中隔外鼻形成術は、鼻内からの鼻中隔矯正術と比較して軟骨膜下の剥離範囲が明らかに広いが、この剥離操作単独でも内因性の彎曲が解除できることがある。一旦剥離されると粘・軟骨膜と軟骨の強度は剥離前と比較して決して強くないことがわかる。紙を表裏からラミネート加工した場合と同様に、本術式は外鼻を構成する軟骨を軟骨膜下に一旦分解し、正しい位置に組み立てるというコンセプトに立脚している。広い術野は病態を把握しやすく、手術操作が行いやすい利点があるが、粘・軟骨膜と軟骨が癒着し強度が回復するまでの間、従来の鼻中隔矯正術よりも外鼻の安静期間を要する。

前弯治療のコンセプト

前弯は鼻中隔軟骨が鼻骨から鼻尖に向かうベクトルと、鼻腔底から鼻尖に向かうベクトルの2つの成長外力を受け、前述のように軟骨外鼻の中で最も脆弱な鼻中隔軟骨尾側部に外力が集約した結果と考えられる。ANSから鼻稜にかけて鼻中隔軟骨を離断すると、鼻中隔軟骨に掛かる外力を解放できる⁶⁾。この際、鼻中隔後角（以下PSA: posterior septal angle）⁴⁾ (図1) はASA付近をピボットとして、またULCと鼻中隔軟骨を分離した状態ではkeystone areaを回転中心として前方に送り出される。前弯症例では鼻中隔軟骨尾側部は長すぎるためPSAから深部に広くなるように余剰軟骨を三角形にトリミングする（図4, 5）。我々のコンセプトは、前後的に長すぎる鼻中隔軟骨尾側部の長さをposterior septal angleで調節しANSに再固定するというByrdら⁷⁾のものとは異なり、同部の長さを調整しつつposterior septal angleを前方に引き出すことでL-strutに内在する歪みを解放することにある（図4）。過剰なトリミングは鼻尖下垂を来すため丁寧に長さを調整する。但し、keystone areaの骨折症例では同部の対処や隆鼻術が必要な可能性もあるため、外鼻形態の変化に対応できるよう準備が必要である。

図4 PSA (Posterior septal angle) trim法の実際。ANSから鼻稜にかけて鼻中隔軟骨を離断し鼻中隔軟骨に掛かる外力を解放する。この結果、ASAは前方へ突出し鼻中隔軟骨尾側端は鼻柱方向へ移動する。前弯症例は鼻中隔軟骨尾側部が長すぎるためPSAから深部に広くなるように余剰軟骨を三角形にトリミングする。

手術の実際

Rethi-Mayerに準じ逆V型の鼻柱切開を行い, 下外側鼻軟骨 (以下LLC: Lower Lateral Cartilageと略す) の尾側縁に沿って切開を延長するオープンアプローチにより展開する。LLCの中間脚を左右に分けてASAを露出し軟骨膜下に鼻中隔軟骨を展開する。耳鼻咽喉科に代わり内視鏡下に鼻中隔の深部に進める。鼻背から12-14mm距離を残して篩骨垂直板と鼻中隔軟骨の境界を一部分離し, 対側の骨膜下に侵入して弯曲あるいは突出した篩骨垂直板を切除する。次いでL-strutを幅12mm以上温存して弯曲部分を切除する。次に鼻中隔軟骨尾側部に注目し, ANSから鼻中隔軟骨が脱臼しているかを直視下に確認する。脱臼がなく弯曲が軽度の場合は鼻背部で鼻中隔軟骨とULCを離断すると鼻中隔軟骨の歪みが解放されて前弯を修正でき (図5), 微修正を要する箇所に適宜scoringを

併用する。前述の操作でも前弯が残存する場合は鼻中隔軟骨の尾側部が長過ぎることが原因であり, ANSから鼻中隔軟骨を一旦離断してPSAで尾側部の長さをトリミングしANSへ縫合固定する (図6)。これはPSAの脱臼を認めた場合も同様である (図6)。多くの場合, 鼻中隔軟骨を数mm前方に引き出して固定することになるため, PSAはANSよりわずかに前方へ突出する (図4)。同部はステップ状に加工して軟骨をANSにinterlockさせて安定性を高め, 後方への後戻りの予防も可能である。鼻中隔軟骨は5-0吸収糸でANSへ縫合固定する。固定にはANSの傍正中で前方から後方に向けて通糸し, 次に鼻中隔軟骨を水平方向に通糸したあと反対側の傍正中に誘導する縫合法 (図7) を用いている。骨膜に往復2回通糸するため固定が強固だけでなく, 鼻中隔軟骨をANSの真上に正確に固定できる。固定力の弱い8字縫合法⁷⁾は補助的に用いる。多くの場合ANS周囲に骨膜や瘢痕性に軟部

図5 鼻中隔軟骨と上外側鼻軟骨の分離。軽度の前弯は鼻中隔軟骨と上外側鼻軟骨を離断することで弯曲修正可能な場合がある。

図6 PSA trim法。PSAとANSの関係から, 脱臼例と非脱臼例の軟骨操作法を示す。

図7 鼻中隔軟骨とANSの縫合法を示す。ANSの傍正中で前方から後方に向けて通糸し、次に鼻中隔軟骨を水平方向に通糸したあと反対側の傍正中に誘導するback and forth縫合法は軟骨を正中に正確に固定でき、固定力に優れる。

図8 鼻中隔軟骨尾側端中央を前後的に離断するCutting and suture法を示す。前弯の修正は可能であるが、batten graftを必要とする。

組織が残存しており強固に縫合固定できるが、骨が露出した場合はKirschner wireでANSに水平方向の骨孔を作成し縫合固定する。なお、鼻中隔軟骨尾側部に前後的な亀裂（crack）がありPSAの脱臼のない症例では、亀裂に沿って尾側部を一旦切断しcutting and suture法⁹⁾によって尾側部の長さを調整しbatten graftで補強する（図8）。この術式ではASAはわずかに前下方へ移動し、supratip領域が多少平坦化する（図9）。我々の開発したPSA trim法もcutting and suture法もtension nose変形が改善する点で差異はないが、batten graftが不要な点からPSA

trim法の方が適応は広い。ASAが左右に偏位している場合はULCと鼻中隔軟骨を正中矯正位に25G注射針で仮止めしてマットレス縫合し⁸⁾軟骨性斜鼻を修正する。

結 果

自験例283例の中で253例（89%）が外傷や手術、感染、先天異常など先行する既往が既往歴や手術所見から明らかであった。外傷によるものの中には鼻中隔矯正術後の外傷例が5例あった。また原因不明の29症例は、術中に軟骨の亀裂（crack）を認める症例がほとんどであ

図9 Cutting and suture法によるL-strutの変化を示す。ASAは前方尾側へと進展し上弯は解除されて鼻背突出部は平坦となる。

図10 症例1. 38歳, 男性。鼻閉を主訴に受診した。既往歴に外傷を含め特記すべきことはなかった。初診の所見では高度の鼻中隔彎曲症と斜鼻変形を認め左右の鼻腔内に鼻中隔軟骨の突出を認めた。

り、外傷の既往が疑われる症例が多かった。先行する鼻中隔矯正術によって鼻閉が残存、あるいは悪化した症例は26例であった。当施設での鼻中隔外鼻形成術後に鼻閉の改善がなかった症例はないが、斜鼻の修正が不十分で再手術を行ったものが4例であった。

症 例

症例1. 38歳, 男性。鼻閉を主訴に受診した。既往歴に外傷を含め特記すべきことはなかった。初診の所見で

は高度の鼻中隔彎曲症と斜鼻変形を認め左右の鼻腔内に鼻中隔軟骨の突出を認めた(図10)。術前のCT所見では肉眼所見と同様に斜鼻変形と、左鼻腔の高度の狭窄、鼻背の拡幅や鼻尖の低下を認めた(図11上段)。外傷歴はないとのことであったが、鼻中隔軟骨は広範囲に弯曲や亀裂を認め(図12上段右, 下段左・中)、縫合法やbatten graftで補強した後、ANSからPSAを分離してトリミングしANSに再固定し、suture techniqueによりLLCの鼻尖形成を追加した。術後3カ月の現在、CT所見では鼻背

図11 CT所見を示す。上段：術前のCT所見では肉眼所見と同様に斜鼻変形と、左鼻腔の高度の狭窄、鼻背の拡幅や鼻尖の低下を認めた。下段：術後CT所見を示す。鼻背の正中化と鼻中隔の修正により鼻腔の拡大や対称性が得られ、さらに隆鼻効果が確認できる。

図12 術中所見を示す。上段左、中：鼻中隔軟骨の左右鼻腔への突出を認めた。上段右：PNAはJ型に変形し右鼻腔へと突出していた。下段左：ASAはほぼ正中に位置していた。下段中：鼻中隔軟骨尾側端はくの字型に折れ曲がっていた。下段PSAを分離してトリミングしANSに再固定し、ASA周囲にbatten graftを行った。

図13 術後3カ月の現在。鼻閉の自覚はなく斜鼻変形も改善し手術結果に満足されている。

の幅や鼻尖形態が修正された結果鼻中隔の正中化が得られ（図11下段），左右鼻腔形態の改善が見られ，鼻閉の自覚はなく斜鼻変形も改善し手術結果に満足されている（図13）。

考 察

鼻中隔前弯に対する他の術式との比較

鼻中隔軟骨の前弯はL strutの尾側部の弯曲であり，従来の鼻中隔矯正術では温存を前提とした部位であることから修正が困難と考えられてきた。しかし外切開を用いた鼻中隔外鼻形成術を導入することで，同部を直視下に修正できるようになった。この鼻中隔軟骨前弯の修正には1) 軟骨強度の減弱，2) 補強，3) 弯曲外力の解放，4) マットレス縫合による矯正の4つの手法がある。1) はscoring techniqueやsequential cutなど¹⁰⁾ 軟骨の形状メモリーを解除，脆弱化するもので，2) のbatten graftを前提としている。cutting and suture technique⁸⁾は弯曲外力を解放する3) の術式に分類され，尾側部の中央で軟骨を切断し歪み外力を解放し，切断部で軟骨の余剰をトリミングして側方からbatten graftを行う術式である（図8）。これは歪み外力を解除し尾側端の長さを調整する点でわれわれのコンセプトと基本的には同じである。しかし，アジア人の鼻中隔軟骨は小さくbatten graftに利用可能な鼻中隔軟骨は限られること，batten graftによる尾側部の増厚とそれに伴う鼻腔前方部の狭小化など，

尾側端へのbatten graftは可能な限り避けたい。一方，われわれの術式はbatten graftが不要で，しかもANSの偏位例，軟骨の脱臼症例にも対応可能なことから適応が広い。4) のマットレス縫合は軽度の弯曲にscoringや他の術式の補助として有用である。鼻中隔軟骨尾側端の処置はいずれの術式であっても鼻尖の位置が変化する可能性があることを念頭に置き，術中に鼻尖の位置を評価し，必要に合わせて鼻尖形成などの手法で術前より鼻尖が低下しないよう配慮する¹¹⁾。

前鼻棘の形状と偏位

鼻稜はANSに向かって緩やかな曲線を描いている。PSAで軟骨をトリミングする際はこのスロープの形状に合わせて緩やかなカーブを再現する。なおANSは常に顔面正中にあるとは限らず，症例によっては鼻中隔軟骨尾側部を顔面正中に配置するために鼻中隔軟骨をANSの側面に縫合することもある。その場合，顔面正中は上口唇正中を目安とし，PSAを縫合できるようにトリミングを行い，鼻腔への突出を軽減させるために軟骨の厚さも調節する。

鼻中隔軟骨尾側部の前方移動に伴う鼻柱唇角への影響

前述のようにPSAをANSに再固定する際は同部をトリミングし数mm前方移動することで前弯や上弯が解放される。この時ASA, あるいはkeystone areaをピボット

としてPSAが最も前方に移動する。前方移動した鼻中隔軟骨はLLC内側脚を前方に押し出し、鼻下点付近を中心に鼻柱が突出する結果、鼻柱唇角が拡大する。この予防には左右のLLC内側脚の間を剥離して前進した鼻中隔軟骨尾側部をこの間に収めるか、強度に問題がなければトリミングする。LLC内側脚と前進した鼻中隔軟骨を縫合すればcolumellar strutとして鼻柱の補強や鼻尖挙上効果が期待できる。しかしLLCと鼻中隔軟骨は本来解剖学的には接しておらず¹²⁾、この方法は鼻尖の柔軟性（バンパー機能）は損なわれる可能性がある。

ま と め

鼻中隔軟骨前弯の治療にはL sturt尾側端部分の1) 軟骨強度の減弱, 2) 補強, 3) 弯曲外力の解放, 4) マットレス縫合による矯正の4つの手法がある。中でも3) の弯曲外力の解放が重要であり, PSAをANSから離断した上で長さを調整し, 前方に移動してANSに再固定することで前弯を修正するわれわれの術式や, cutting and suture法が有効であった。これらの術式は軟骨強度を減弱させることなく鼻中隔軟骨尾側部に内在する歪みを解放することで, 外鼻骨格の強度を保ちながら前弯を治療できる画期的な術式である。鼻中隔外鼻形成術では軟骨周囲の骨格成長がもたらす外因性の要素と軟骨に内在する歪み外力を理解し, また外傷による軟骨の亀裂を把握して必要に応じた手技を組み合わせることが重要である。

なお, 本論文の要旨は第56回日本鼻科学会（於, 甲府）で報告した。

参考文献

- 1) 宮脇剛司, 藤本雅史, 梅田 剛, 他: Open septorhinoplastyでの美容外科手技の応用—鼻の機能と整容の両立を目指して—. 日美外科会報 2014; 36: 87-95.
- 2) 宮脇剛司, 大櫛哲史, 浅香大也, 他: Nasal valve

obstruction（鼻弁狭窄）の治療経験. 耳鼻展 2013; 56: 363-371.

- 3) 宮脇剛司: イラスト手術手技のコツ 村上 泰 監修 耳鼻咽喉科・頭頸部外科 耳・鼻編 鼻中隔手術 9) 鼻中隔前弯曲に対する鼻中隔手術と外鼻形成 改定第2版 東京医学社, 東京, 2017: p.319-323.
- 4) 宮脇剛司, 石田勝大: 4鼻科手術のための局所解剖 2) 外鼻. JOHNS 2018; 34 (印刷中).
- 5) Palhazi P, Daniel RK, Kosins AM: The osseocartilaginous vault of the nose: Anatomy and surgical observations. Aesth Surg 2015; 35: 242-251.
- 6) Constantine FC, Ahmad J, Geissler P, et al: Simplifying the management of caudal septal deviation in rhinoplasty. Plast Reconstr Surg 2014; 134: 379e-388e.
- 7) Byrd HS, Salomon J, Flood J: Correction of the crooked nose. Plast Reconstr Surg 1998; 102: 2148-2157.
- 8) 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 2009; 135: 1256-1260.
- 9) Guyuron B, Behmand RA: Caudal nasal deviation. Plast Reconstr Surg 2003; 111: 2449-2457.
- 10) Rohrich RJ, Dauwe PB, Pulikkottil BJ, et al: The importance of the anterior septal angle in the open dorsal approach to rhinoplasty. Plast Reconstr Surg 2017; 139: 604-612.
- 11) Rohrich RJ, Gunter JP, Deuber MA, et al: The deviated nose: Optimizing results using a simplified classification and algorithmic approach. Plast Reconstr Surg 2002; 110: 1509.
- 12) Daniel RK, Letourneau A: Rhinoplasty: Nasal anatomy. Ann Plast Surg 1988; 20: 5-13.