原 著

前頭洞・上顎洞内視鏡手術に関する横断的アンケート調査結果

横井 慶^{1,2)}, 前田 陽平¹⁾, 端山 昌樹¹⁾,
平井 崇士³⁾, 武田 和也¹⁾, 津田 武¹⁾,
赤澤 仁司¹⁾, 猪原 秀典¹⁾

¹⁾大阪大学大学院医学系研究科耳鼻咽喉科・頭頸部外科学

²⁾大阪警察病院耳鼻咽喉科

³⁾住友病院耳鼻咽喉科・頭頸部外科

Wormaldらが‘Building block concept’を提唱後、成書や総説においてもそれを踏まえた記載が増えてきたが、本邦において、依然として前頭洞が術者にとって最も難しいと考えられているかは不明である。また、Draf type IIIなどの内視鏡下拡大前頭洞手術やEndoscopic medial maxillectomy/Endoscopic modified medial maxillectomyなどの発展的な上顎洞内視鏡手術も広がってきているが、その普及度についての知見は乏しい。

そこで、今回我々は大阪大学耳鼻咽喉科・頭頸部外科関連病院勤務医120名を対象に匿名で前頭洞手術・上顎洞手術に関するアンケート調査を行い、71名（59%）より有効な回答が得られた。

結果、過去の報告と同様、前頭洞については他の副鼻腔と比較して開放は困難と考えられていた。

内視鏡下拡大前頭洞手術については、自力で施行できる医師の割合は少数（8%）であり、自施設で内視鏡下拡大前頭洞手術を施行していない理由としては施行可能な医師がいないことを理由に挙げた医師が多かった。Endoscopic medial maxillectomy/Endoscopic modified medial maxillectomyについては拡大前頭洞手術と比較すると比較的普及していた（26%）。

内視鏡下拡大前頭洞手術・Endoscopic medial maxillectomy/Endoscopic modified medial maxillectomyのいずれについても、未習得の医師の状況においては「習得したいが教えてもらえる環境ではない」という回答が最も多かった（それぞれ48%, 50%）。これらの手術の習得のためには解剖実習などへの参加を勧める、あるいは指導可能な医師を招聘する体制を整えるなどの対策が必要であると考えられる。

キーワード：前頭洞手術, draf type III, endoscopic modified Lothrop procedure, endoscopic medial maxillectomy, endoscopic modified medial maxillectomy

Results from a Cross-Sectional Survey of Endoscopic Frontal and Maxillary Sinus Surgery

Kei Yokoi^{1,2)}, Yohei Maeda¹⁾, Masaki Hayama¹⁾, Takashi Hirai³⁾, Kazuya Takeda¹⁾,
Takeshi Tsuda¹⁾, Hitoshi Akazawa¹⁾, Hidenori Inohara¹⁾

¹⁾Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Osaka University Graduate School of Medicine

²⁾Department of Otorhinolaryngology, Osaka Police Hospital

³⁾Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Sumitomo Hospital

Since Wormald et al. proposed the 'building block concept,' many studies have suggested that frontal sinus surgery should be performed following Wormald's procedure. However, in Japan, little is known about the ability of otolaryngologists to perform frontal sinus surgery. In addition, new procedures in transnasal endoscopic surgery have been suggested in recent years, including a Draf type III endoscopic modified Lothrop procedure (EMLP) and endoscopic medial maxillectomy/endoscopic modified medial maxillectomy (EMM/EMMM). However, the prevalence of use of these new procedures is not clear. Therefore, we sent questionnaires on endoscopic maxillary and frontal sinus surgeries to otorhinolaryngologists who were associated with Osaka University. The results showed that in endoscopic sinus surgery (ESS), an operation on the frontal sinus was still considered to be the most difficult. Only 8% of doctors were able to perform endoscopic modified Lothrop procedure, and the most common reason why a hospital did not use endoscopic modified Lothrop procedure was that 'no doctors can perform endoscopic modified Lothrop procedure.' endoscopic medial maxillectomy/endoscopic modified medial maxillectomy was more commonly performed compared to endoscopic modified Lothrop procedure. For both endoscopic modified Lothrop procedure and endoscopic medial maxillectomy/endoscopic modified medial maxillectomy, doctors who could not perform these procedures stated that 'I want to learn these procedures, but no there are no doctors who can teach them.' This suggests that management of training for endoscopic modified Lothrop procedure and endoscopic medial maxillectomy/endoscopic modified medial maxillectomy is important.

Key words: frontal sinus surgery, Draf type III, endoscopic modified Lothrop procedure, endoscopic medial maxillectomy, endoscopic modified medial maxillectomy

(2018年8月10日受稿, 2019年3月26日受理)

はじめに

内視鏡下副鼻腔手術 (Endoscopic sinus surgery, ESS) の成書において, いわゆる 'Building block concept' の概念が広く知られるようになった現在でも, 前頭洞は他の副鼻腔と比較して解剖の理解が難しく, 手術も困難であることが多いとされている^{1~4)}。

しかし, 本邦においては術者が前頭洞手術を困難であると考えていることを裏付ける調査結果は我々が渉猟する限り認めなかった。

また, 近年Draf type III (EMLP: Endoscopic modified Lothrop procedure) やEMM (Endoscopic medial maxillectomy) /EMMM (Endoscopic modified medial maxillectomy) などの発展的な鼻内視鏡手術も行われるようになってきた。

そこで, 「通常のESSにおいて前頭洞開放が今もなお困難なのか」, 「通常のESSよりもadvancedなDraf type IIIやEMM/EMMMのような手術はどの程度普及しているのか」という2点を調査するために, 前頭洞・上顎洞手術に関するアンケート調査を多施設耳鼻咽喉科医師に対して横断的に行ったのでこれを報告する。

対象と方法

方法は, Redcap[®]を用いた匿名でのwebアンケートで, 大阪大学耳鼻咽喉科・頭頸部外科関連病院勤務医120名を対象とした。webアンケートの依頼はe-mailで行った。有効回答が得られたのは71名 (59%) であった。

アンケートでは, 耳鼻咽喉科医としての経験年数 (問1), 解剖実習を伴う手術講習会への参加経験 (問2), 各副鼻腔の開放の自信についてVisual_Analogue_Scale (VAS) を用いた自己評価 (問3), 前頭洞手術に関して 'Building block concept' の理解 (問4), 前頭洞手術における難しさの理由 (問5), 自身の勤務施設におけるDraf type IIIなどの内視鏡下拡大前頭洞手術の施行状況 (問6) や施行していない施設ではその理由 (問7), 通常のESSでは開放困難な前頭洞病変へのアプローチ方法や対応 (問8), 自力で内視鏡下拡大前頭洞手術が施行できるかという質問 (問9), 自力で施行できない医師の習得状況 (問10), EMM/EMMMもしくは下鼻甲介スウィング法を知っているか (問11), EMM/EMMMを施行していない理由 (問12), EMM/EMMMを自力で施行できない医師の習得状況について (問13) 質問を行った (表1)。

表1 本アンケートの質問内容（問1～13）

問1.	耳鼻咽喉科医師としての経験年数は何年ですか？ 2年未満 2年以上5年未満 5年以上10年未満 10年以上
問2.	解剖実習を伴う手術講習会への参加経験はありますか？（経験年数別） あり なし
問3.	各副鼻腔（上顎洞，前篩骨洞，後篩骨洞，蝶形骨洞，前頭洞）の開放の自信はどれくらいありますか？ Visual Analogue Scale（VAS）で評価
問4.	前頭洞手術に関して‘Building block concept’を理解していますか？ 十分に理解している 理解しているがマスターしていない 理解しているがCTの読影はできていない 聞いたことはあるが内容は知らない 聞いたことがない
問5.	前頭洞手術における難しさとしてはどのようなものがありますか？（複数回答可） 解剖学的バリエーションの多様性 頭蓋骨損傷の可能性 斜視鏡下の操作 眼窩損傷の可能性 その他
問6.	自分の施設でDrafなどの拡大前頭洞手術を施行していますか？ 施行している 施行していない
問7.	内視鏡下拡大前頭洞手術を施行していない理由は何ですか？（複数回答可） 施行可能な医師がいないため 対象症例がないため ナビゲーションがないため 外切開でよいと考えているため その他
問8.	前頭洞病変に対して，ESSでの開放が困難であるものの，手術が必須のケースではどうしていますか？ Drafを施行 Drafを試みて困難なら外切開 外切開手術を施行 他院紹介 その他
問9.	自力で内視鏡下拡大前頭洞手術が施行できますか？ 自力で施行できる（5例以上の経験） 自力で施行できる（5例未満の経験） 自力では施行できない
問10.	（問9で自力で施行できないと回答した医師に対して）内視鏡下拡大前頭洞手術の習得状況はどうですか？ 習得しつつある 習得したいが教えてもらえる環境ではない 習得したいと考えていない
問11.	あなたは，EMM/EMMMもしくは下鼻甲介スウィング法という手術を知っていますか？ 知っていて施行している 知っているが施行していない 知らない
問12.	（問11で施行していないと答えた医師に対して）EMM/EMMMを施行していない理由は何ですか？（複数回答可） 施行（指導）可能な医師がいない 犬歯窩切開で問題ないと考えている その他
問13.	（問11で施行していないと答えた医師に対して）EMM/EMMMの習得状況はどうですか？ まだ独力では行えないが習得しつつある 習得したいが教えてもらえる環境にない 現在のところ習得したいと考えていない

VASを用いた各副鼻腔開放の自信の自己評価についてはOne-way ANOVA法で多重比較を行った。解析ソフトとしてはGraphPad Prism6を用いた。

結 果

耳鼻咽喉科医師としての経験年数は、2年未満が4人(6%)、2年以上から5年未満が9人(15%)、5年以上10年未満が17人(27%)、10年以上が32人(52%)であった(図1a)。解剖実習を伴う手術講習会への参加経験は、耳鼻咽喉科医師として経験年数5年未満の医師では0人(0%)、5年以上10年未満では6人(29%)、10年以上では15人(39%)であった(図1b)。各副鼻腔の開放の自信の評価はVASにて上顎洞と蝶形骨洞、上顎洞と前頭洞、前篩骨洞と蝶形骨洞、前篩骨洞と前頭洞、後篩骨洞と前頭洞の組み合わせで有意に後者の開放の自信が低いという結果だった(図2)。

いわゆる‘Building block concept’の理解についての回答は「十分に理解している」が11人(17%)、「理解しているがマスターしていない」が32人(48%)、「理解しているがCTの読影はできていない」が11人(17%)、「聞いたことがあるが内容は知らない」が4人(6%)、「聞いたことがない」が8人(12%)であった(図3a)。前頭洞手術の難しい理由としては「解剖学的バリエーションの多様性」が56人(85%)、「頭蓋底損傷の可能性」

図2 各副鼻腔の開放の自信 (VASスケール), *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.005$, ****: $p < 0.001$ (One-way ANOVA), 回答者に各副鼻腔の開放についてどの程度自信があるかVASスケール自己評価を行ってもらった。完全に自信がある状態を100%, 全く自信がない状態を0%として評価を行った。結果, 上顎洞が92%, 前篩骨洞が89%, 後篩骨洞が83%, 蝶形骨洞が77%, 前頭洞が68%であった。

a 背景：耳鼻咽喉科医師としての経験年数

b 解剖実習を伴う手術講習会への参加経験(経験年数別)

図1 耳鼻咽喉科医師としての経験年数と手術講習会への参加経験

a 前頭洞手術に関する‘Building Block Concept’の理解

b 前頭洞手術の難しい理由(複数回答可)

図3 前頭洞手術に関する質問

a 自施設でDraf typeⅢなど内視鏡下拡大前頭洞手術を施行しているか

b 内視鏡下拡大前頭洞手術を施行していない理由（複数回答可）

図4 内視鏡下拡大前頭洞手術に関する質問

図5 通常のESSで開放困難な前頭洞病変の症例への対応

が51人（77%）,「斜視鏡下の操作」が39人（59%）,「眼窩損傷の可能性」が20人（30%）,その他が4人（6%）であった（図3b）。

自施設におけるDraf type IIIなどの内視鏡下拡大前頭洞手術については,「施行している」が35人（55%）,「施行していない」が31人（45%）であった（図4a）。内視鏡下拡大前頭洞手術を施行していない理由としては「施行可能な医師がいないため」が17人（26%）,「対象症例がないため」が13人（20%）,「ナビゲーションがないため」が7人（11%）,「外切開でよいと考えているため」が3人（5%）,その他が2人（4%）であった（図4b）。通常のESSで開放困難な前頭洞病変へのアプローチ方法や対応は「Drafを施行」が22人（34%）,「Drafを試みて困難なら外切開」が14人（21%）,「外切開を施行」が6人（8%）,「他院紹介」が21人（32%）,その他が3人（5%）

a 自力で内視鏡下拡大前頭洞手術が施行できるか

b 自力で内視鏡下拡大前頭洞手術を施行できない医師の習得状況

図6 内視鏡下拡大前頭洞手術の習得状況に関する質問

であった（図5）。

「自力で内視鏡下拡大前頭洞手術が施行できるか」という質問に対しては,「自力で施行できる（5例以上の経験）」が5人（8%）,「自力で施行できる（5例未満の経験）」が13人（30%）,「自力では施行できない」が47人（70%）であった（図6a）。内視鏡下拡大前頭洞手術を自力で施行できない医師の習得状況は,「習得しつつある」が6人（13%）,「習得したいが教えてもらえる環境ではない」が22人（48%）,「習得したいと考えていない」が19人（39%）であった（図6b）。

「EMM/EMMMもしくは下鼻甲介スウィング法という手術を知っているか」（問11）という問いへの回答は「知っていて施行している」が36人（56%）,「知っているが施行していない」が26人（39%）,「知らない」が3人（5%）であった（図7a）。

「EMM/EMMMもしくは下鼻甲介スウィング法という手術を知っているか」（問11）という質問に対して,「EMM/EMMMを知っているが施行していない」と答えた医師に理由を問うた回答は,「施行可能な医師がいない」が64%,「犬歯窩切開で問題ないと考えている」が5人（8%）,その他が10人（16%）であった（図7b）。

EMM/EMMMを自力で施行できない医師の習得状況は「習得しつつある」が6人（25%）,「習得したいが教えてもらえる環境にない」が12人（50%）,「習得したいと考えていない」が6人（25%）であった（図7c）。

最後に,経験年数による比較を行った。拡大前頭洞手

a EMM/EMMMもしくは下鼻甲介スウィング法という手術を知っているか

b EMM/EMMMを施行していない理由

c EMM/EMMMを自力で施行できない医師の習得状況

図7 EMM/EMMMに関する質問

術を施行できるという医師は経験年数毎に増えていた。一方で拡大前頭洞手術を習得したいが習得できる環境にないという医師は5年未満で最も多く77%であったが、5年以上の医師経験年数でも24%ないし25%認められた。手術中に指導医がいるという医師の割合は5年未満で100%, 5～10年で71%, 10年以上で31%と、通常考えられるように学年ごとに減少していた。副鼻腔手術研修会に参加したことがある医師は5年未満で0%, 5～10年で29%であった（表2）。

考 察

ESSのトレーニングに関する論文では, Laeeqらが前頭洞手術には他の副鼻腔の開放よりも習熟するのに症例経験数を多く要するという報告をしている⁵⁾が本邦ではそのような報告はない。我々の検討でも上記結果には示していないが, 経験年数とともに前頭洞開放の自信は上がってくるという結果と経験年数10年以上に限定しても前頭洞は開放の自信が最も低い結果であった。また, ESSにおける合併症については, 頭蓋底の合併症, 眼窩の合併症, 主要な合併症などが前頭洞の開放の際に最も多いというKringsらの報告がある⁶⁾。我々の検討では前頭洞は上顎洞・前篩骨洞・後篩骨洞と比較して前頭洞の解放は有意に自信がないという結果であった。蝶形骨洞との比較では有意ではなかったが, やはり前頭洞は解放が最も困難な副鼻腔と考えられていた。10年未満の医師で副鼻腔手術研修会の参加者は少ない傾向にあり, 経験の少ない間から参加する医師が少ないことが示された。

Wormaldらが‘Building block concept’を提唱してから12年経過したが¹⁾, 今回のアンケートの対象者においては, その概念を十分に理解し習得している術者はまだ少ないと考えられた。‘Building block concept’の実践においては, 日頃の臨床の場で手術前にBuilding blockを構築し, シミュレーションを行ってから手術に臨むように指導・訓練することが重要であり, 可能であれば解剖実習コースに参加し, 副鼻腔の解剖の理解を深めることも重要である⁷⁾。前頭洞開放においてはその解剖的バリエーションが問題になる。Building block conceptはそのバリエーションをCTで事前に把握する考え方ともいえる。マスターすれば比較的経験の浅い術者においても前頭洞を開放することが可能になるが, 「読影ができて」「読影の通りに開放できる」という2段階をクリアするためにはやはり経験を要するものであることが明らかになった。

表2 各アンケート結果の経験年数による比較

耳鼻咽喉科医師経験年数	5年未満 (n = 13)	5～10年 (n = 17)	10年以上 (n = 32)
拡大前頭洞手術を施行できる	0	3 (18%)	13 (41%)
手術中に指導医がいる	13 (100%)	12 (71%)	10 (31%)
ナビゲーションがある	12 (92%)	10 (59%)	24 (75%)
副鼻腔手術研修会に参加したことがある	0	5 (29%)	13 (41%)
自分の施設で拡大前頭洞手術を施行している	9 (69%)	7 (41%)	18 (56%)
拡大前頭洞手術を施行できる医師がない	2 (15%)	6 (35%)	6 (19%)
拡大前頭洞手術を習得したいが習得可能な環境にない	10 (77%)	4 (24%)	8 (25%)

といえる。また近年では3Dプリンタを用いた頭蓋骨モデル、VRなどを用いたトレーニングも報告されている^{8,9)}。これらを用いることで前頭洞解剖のバリエーションをより感覚的に理解できる可能性はある。

Drafは、1991年に内視鏡下で前頭洞底部および前頭洞中隔を手術用ドリルで切除する手術を解説した。これは、前頭洞底の前方で安全なドレナージルートを作成するという方法である¹⁰⁾。今回の調査ではDraf type IIIを自力で施行できる（5例以上の経験）医師の割合はわずか8%であった。内視鏡下鼻・副鼻腔手術V型の算定要件として15年以上の耳鼻咽喉科の常勤医師（1名以上）とほかの耳鼻咽喉科の常勤医師、5年以上の脳神経外科の常勤医師（1名以上）と眼科の常勤医師（1名以上）および5例以上の内視鏡下鼻・副鼻腔手術V型の経験を有する耳鼻咽喉科の常勤の医師がいることと、という条件があり¹¹⁾、これも影響している可能性がある。また、未経験の医師が多いということから、Draf type III（あるいはtype II bなど）の適応条件が判断しにくいために適切に紹介を行うことが難しい可能性もある。

従来、外側鼻切開術によって行われていた上顎洞内側壁切除Medial maxillectomyを内視鏡下に行うEndoscopic medial maxillectomy (EMM) は内反性乳頭腫Krouse T3病変¹²⁾をはじめとする種々の上顎洞病変の良い適応とされていた¹³⁾。

わが国では薦らが、慢性副鼻腔炎に対して下鼻甲介粘膜下経由で上顎洞および篩骨洞に鼻涙管を温存してアプローチする術式として、鼻涙管スウィング法を報告し¹⁴⁾、朝子らは鼻副鼻腔乳頭腫に対するスウィング法を報告した¹⁵⁾。また鼻甲介骨・粘膜と鼻腔側壁である上顎洞内側壁を温存する術式もWeberら、Rutherfordら、Suzukiら、Zhouらから報告され^{16~19)}、中山らは鼻副鼻腔乳頭腫と術後性上顎洞に対する下鼻甲介骨・粘膜、上顎洞内側壁を温存するアプローチの術式としてEndoscopic modified medial maxillectomy (EMMM) を報告した^{4,20)}。本研究ではこれらの術式について、対象の医師の半数の医師が実際に施行していることがわかった。また施行していない理由として施行（指導）可能な医師がないという回答もある中で、犬歯窩切開で問題がないという回答が20%あった。外切開と比較して低侵襲な内視鏡下手術の有用性について、残念ながら未だ十分な理解が得られていないと考えられた。EMMMは鼻腔の機能・形態を温存できる優れた手術法であり、より広い啓発が必要である。

また、表2の結果において5年未満の医師は全て上級医の指導のもとにESSを施行していることが判明し、ある程度妥当な教育体制が組まれていると考えられた。一

方で、拡大前頭洞手術を施行できるという医師の割合は5~10年で18%、10年以上で41%と筆者らの予測よりも高い割合であった。あくまで自己評価であるとはいえ、拡大前頭洞手術は比較的一般的な手術になりつつあると考えられた。

本アンケート調査において、Draf type IIIやEMMMを施行できない理由としてもっとも多かったのは「できる人がいない」ということだった。また、施行できない医師の現状としては習得したいが環境的に困難であるという回答がDraf type IIIで48%、EMMMで50%であり、術者の招聘や手術見学、解剖実習の参加などにより技術の習得が可能な環境をつくる必要がある。しかしながら、手術研修会への参加は5年未満の医師ではまだ少ない印象であり、経験が少ない間からも参加を奨励することが望ましいと考えられた。筆者らの施設でも神経細胞生物学（旧第一解剖学）教室の御厚意で医局員を対象とした解剖実習を行っている（年2回、実習2名と見学数名を対象、基本的な内容から副鼻腔外まで幅広く指導）が、今後も継続し手術手技の習得に必要であることを多くの術者が認識することが望ましい。あるいは、倫理的に問題点の少ない上記の3Dプリンタなどを用いた技術が早く広まれば、より実習が身近になる可能性がある。

本研究は単一の医局関連病院医師を対象にしている点および経験年数2年未満の医師が6%、10年以上の医師が52%という点で回答している医師群にやや偏りがあるため、より大規模な調査が今後期待される。なお、筆者は本研究におけるアンケートに回答することなどで研究に参加することの意義についても若手医師に教育する必要があると考えている。

なお、副鼻腔が開放できるか、という質問に関して、開放できるということの定義がややあいまいな質問文であることは否めない。すなわち、自然孔を同定して吸引管を入れる程度の開放なのか、十分な開放なのか、といったことが質問文で規定されておらず、回答者に十分伝わっていなかった可能性がある。

最後に、今回の調査を行うに当たって、特にEMMやEMMMなどの手術について、類似する手術を示す用語が多く、適切な術式名を正確にアンケートなどで記載することが困難であり、今後これらの類似する術式名を統一する必要があると考えられた。一例としてEMMとEMMMという名称に統一してはどうかと考えている。たとえば、下鼻甲介を大きく切除した場合（たとえば1/2以上）をEMMと呼び、それ以下の概ね下鼻甲介の形態を温存した場合は全てEMMMという名称に含まれる、など。この場合は原法のEMMMと比べるとかなり広い

範囲の術式がEMMMの範囲に入ってくるが、本邦におけるEMMMという名称の普及度からはこれが妥当ではないかと考えている。下鼻甲形態を完全に温存できない手術はEMMMの原法と異なるという点を問題視するとすればmodified EMMのような新たな名称を取り入れることも検討に値するかもしれない。いずれにせよ今後の手術手技の発展という意味で名称の整理が必要な段階に来ていると考えている。

結 論

トレーニングコースや解剖実習、レジデントの教育において、前頭洞手術については特に重点的にプログラムを組むのがよいと考える。またDraf type IIIは未だ限られた医師が限られた施設で行っているのが現状であり、EMM/EMMMは習得したいが十分な環境にいないという回答が多かった。これに対しては、解剖実習に参加することや手術見学をすることも有用と考えられる。また施設によっては術者招聘を考慮するなど、手術指導体制を整えることが必要である。上顎洞手術において通常のESSで対応できない場合に、犬歯窩切開でよいという意見も未だに一定数見られるが、患者のQOLや術後の経過を考慮するなら、EMMMで施行可能な症例はEMMMで施行されることが望ましく、今後更なる啓発・教育が必要であると考えられる。

謝 辞

本研究に関わるアンケートにご協力頂いた大阪大学耳鼻咽喉科・頭頸部外科関連病院勤務医の先生方に感謝する。

本論文の要旨は第56回日本鼻科学会総会・学術講演会(平成29年9月28日～30日、山梨)において口演した。

参考文献

- 1) Wormald PJ : Three-dimensional building block approach to understanding the anatomy of the frontal recess and frontal sinus. *Operative Techniques in Otolaryngology-Head and Neck Surgery* 2006 ; 17 : 2-5.
- 2) Wormald PJ : Endoscopic Sinus Surgery: Anatomy, Three-Dimensional Reconstruction, and Surgical Technique. 3rd ed, In Wormald PJ (eds). Thieme, New York ; 2007 : p.81-102.
- 3) 児玉 悟 : 内視鏡下鼻副鼻腔・頭蓋底手術—CT読影と基本手技. 中川隆之 編, 医学書院, 東京 ; 2014 : p.25-40.
- 4) 浅香大也, 鴻 信義 : 前頭洞手術. 森山 寛, 春名 眞一, 鴻 信義, 編. 内視鏡下 鼻内副鼻腔手術. 医学書院, 東京 ; 2015 : p.125-136.
- 5) Laeeq K : Competency in endoscopic sinus surgery of otolaryngology residents. *Laryngoscope* 2013 ; 123 : 2932-2934.
- 6) Krings JG : Complication of primary and revision functional endoscopic sinus surgery for chronic rhinosinusitis. *Laryngoscope* 2014 ; 124 : 838-845.
- 7) Zuckerman JD : The utility of cadaver dissection in endoscopic sinus surgery training courses. *Am J Rhinol Allergy* 2009 ; 23 : 218-224.
- 8) Alrasheed AS : Development and validation of a 3D-printer mode of the ostiomeatal complex and frontal sinus for endoscopic sinus surgery training. *Int Forum Allergy Rhinol* 2017 ; 7 : 837-841. doi: 10.1002/alr.21960.
- 9) Arora A : Virtual reality simulation training in Otolaryngology. *Int J Surg* 2014 ; 12 : 87-94. doi: 10.1016/j.ijsu.2013.11.007.
- 10) Draf W : Endonasal micro-endoscopic frontal sinus surgery: The Fulda concept. *Oper Tech Otolaryngol-Head Neck Surg* 1991 ; 2 : 234-240.
- 11) 春名眞一, 友田幸一, 黒野祐一, 他 : 慢性副鼻腔炎に対する内視鏡下副鼻腔手術—新たな手術分類とその評価—. *日鼻誌* 2013 ; 52 : 143-157.
- 12) Krouse JH : Development of a staging system for inverted papilloma. *Laryngoscope* 2000 ; 110 : 965-968.
- 13) Kamel RH : Transnasal endoscopic medial maxillectomy in inverted papilloma. *Laryngoscope* 1995 ; 105 : 847-853.
- 14) 蔦 佳明, 村田清高, 南谷肇子, 他 : 下鼻甲介粘膜下經由上顎洞篩骨洞手術—仮称鼻涙管下鼻甲介スウィング法—. *日耳鼻* 1993 ; 96 : 1902-1906.
- 15) 朝子幹也, 鈴木健介, 河本光平, 他 : 鼻副鼻腔内反性乳頭腫に対する内視鏡アプローチ 鼻涙管下鼻甲介スウィング法の応用. *耳鼻臨* 2010 ; 103 : 541-546.
- 16) Weber RK : Endonasal endoscopic medial maxillectomy with preservation of the inferior turbinate. *Am J Rhinol Allergy* 2010 ; 24 : 132-135.
- 17) Rutherford KD : Endoscopic resection of maxillary sinus inverted papillomas with inferior turbinate preservation. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2010 ;

142 : 760-762.

- 18) Suzuki M : Modified transnasal endoscopic medial maxillectomy with medial shift of preserved inferior turbinate and nasolacrimal duct. *Laryngoscope* 2011 ; 121 : 2399-2401.
- 19) Zhou B : Intranasal endoscopic prelacrima recess

approach to maxillary sinus. *Chin Med J (Engl)* 2013 ; 126 : 1276-1280.

- 20) Nakayama T, Asaka D, Okushi T, et al : Endoscopic medial maxillectomy with preservation of inferior turbinate and nasolacrimal duct. *Am J Rhinol Allergy* 2012 ; 26 : 405-408.