

## 流れ

## 内視鏡下経鼻的頭蓋底外科学の誕生と発展

登坂 雅彦<sup>1</sup><sup>1</sup> 群馬県前橋市昭和町 3-39-22 群馬大学大学院医学系研究科脳神経外科学

## 文献情報

## 投稿履歴：

受付 令和5年1月4日

修正 令和5年1月11日

採択 令和5年1月11日

## 論文別刷請求先：

登坂雅彦

〒371-8511 群馬県前橋市昭和町3-39-22

群馬大学大学院医学系研究科脳神経外科学

電話：027-220-8515

E-mail: nstosaka@guma-u.ac.jp



## はじめに

「脳血管内治療」と「内視鏡手術」の出現により、近年、脳神経外科学には劇的な変化が訪れました。そして、従来の「顕微鏡脳神経外科学 (microneurosurgery)」は、衰退期に入りました。私は、群馬大学に「内視鏡下経鼻的頭蓋底外科」を導入し、日本におけるその第一世代として知られる様になりました。現在の脳神経外科学の非常に速い「流れ」と、私たちの現在についてご紹介させていただきます。

## 顕微鏡脳神経外科の全盛期

脳神経外科学の始まりは、脳神経外科の父といわれる Harvey Cushing らによる「開頭手術」の確立でした。しかしながら、脳は実質臓器であるため、開頭手術では、脳表面に近い部分の手術は容易ですが、脳深部の手術は困難です。そこで登場したのが「顕微鏡脳神経外科」でした。くも膜下出血の原因である脳動脈瘤は多くの場合、頭蓋底部（ウィリス動脈輪）に生じます。開頭した後、顕微鏡を用いて脳裂（シルビウス裂や大脳半球間裂など）を丁寧に剥離し、頭蓋底部に到達、動脈瘤にクリップをかける、「脳動脈瘤のクリッピング術」の全盛期が訪れました。脳外科医はこのクリッピング術を中心に顕微鏡手術の技術を磨き、その他の困難な頭蓋底腫瘍などにも挑戦するのが王道でした。ところが近年、状況は大きく変わりました。

## 血管内治療の隆盛と顕微鏡脳神経外科の衰退

カテーテルを用いて血管内から脳動脈瘤に到達し、コイルを用いてこれを塞栓する「脳動脈瘤コイル塞栓術」は1991年、ググリエルミの離脱型コイルの発売によってついに完成しました。これにより、開頭手術を行わなくても、血管内から動脈瘤の治療ができるようになったのです。また、「頸動脈ステント」や「脳血栓回収療法」、「脳動脈瘤治療用フローダイバーター」などの新しい治療手技が次々に確立し、現在、血管内治療は全盛期を迎えました。これに伴って顕微鏡手術全盛の時代は終わりを迎えました。2022年、オリンパス社は脳神経外科用顕微鏡の製造を中止して部門ごと売却し、後継として内視鏡技術を応用した「外視鏡」を発売しました。

## 内視鏡下経鼻頭蓋底手術の誕生と発展

もう一つの革新は、経鼻的（鼻からの）手術からはじまりました。もともと顕微鏡を用いて経鼻的に行う Hardy の手術は、下垂体疾患に行われていました。ところが、2000年頃より、この方法は内視鏡で行われる様になり、さらに深部の術窓を大きく拡大することで、開頭では摘出困難な頭蓋底腫瘍（三大疾患として頭蓋咽頭腫、頭蓋底髄膜腫、脊索腫）を経鼻的に摘出できることが判明しました（拡大蝶形骨洞手術）。これにより、開頭術の場合、非常に複雑な

方法を用いてなんとか行っていた頭蓋底部へのアプローチは意味をなさなくなり、内視鏡を用いて経鼻的に到達、これらを良好な成績で摘出できるようになりました。つまり開頭手術では最も困難な頭蓋底腫瘍を、経鼻的な方法で安全かつ確実に摘出を行うことができるようになったのです。<sup>1,2</sup> 現在の頭蓋底脳神経外科のトピックの多くは開頭ではなく経鼻内視鏡手術です。しかしながら、この方法は現在でも未だ少数の限られた大学のみで行えないのが実情です。それは技術の習得が非常に難しいからです。

### 内視鏡下経鼻頭蓋底手術はなぜ難しいのか

これほどにメリットのある内視鏡下経鼻頭蓋底手術ですが、現在、この手術を日常的に行うことができる施設は群馬大学を含め極少数です。その理由は、経鼻手術自体を多く経験しないとその最高峰である経鼻頭蓋底手術にたどり着けないからと言えます。開頭手術と内視鏡下経鼻手術は、全く別のアプローチであることから開頭手術の名手であっても、内視鏡下経鼻手術にスイッチすることはできず、最初からトレーニングをしないとおさなければなりません。この為、経鼻内視鏡手術には専門家がどうしても必要になります。また、最大の困難なポイントは、「術創の閉鎖」にあります。下垂体疾患と異なり大きく拡大した鼻腔深部の術創をしっかりと閉鎖できなければ、術後、脳脊髄液が鼻から漏れ出ることになり、患者は重症な髄膜炎を生じて命を失います。したがって、閉鎖技術が経鼻的頭蓋底手術の「核心技術」ですが、これを習得するのに非常に多くの経験を要します。

### 経鼻頭蓋底手術の核心技術としての深部縫合

頭蓋底の閉鎖技術は、経鼻頭蓋底手術の核心技術ですが、世界的には鼻中隔粘膜フラップ (Nasoseptal flap) を用いた多層性再建が用いられています。摘出後の術窓に様々な材料 (脂肪、筋膜や人工材料など) を詰め込み、最終的に鼻中隔粘膜フラップで閉鎖します。しかしながら、この方法は結果が不安定で合併症の危険を伴います。また、鼻中隔粘膜フラップは鼻腔内の粘膜を大きく剥がし、これで術窓を覆うものですが、剥がした部分の骨や軟骨が露出したままになり、術後の鼻腔内環境は大きく悪化します。同じアプローチでの再手術がほぼ不可能となる欠点もあります。ところが日本では、大腿部から採取した筋膜をパッチワーク状に縫合する方法 (Fascia patchwork closure) を顕微鏡下に行う技術が報告されていました。私はこのパッチワー

ク縫合を全て内視鏡下に行い、しかも鼻中隔粘膜フラップを使用しない閉鎖方法を世界に先駆けて報告しました。<sup>3</sup> この論文では、13点の図表と3本の動画を用い、はじめて内視鏡下頭蓋底深部縫合のほぼ全ての技術を解説いたしました。これにより当院の経鼻的頭蓋底手術では、鼻腔内の環境をほとんど変えずに、理想的で確実な閉鎖を行うことができます。欠点は難易度が非常に高いとされることです。頭蓋底硬膜の水密縫合には15-20針の深部縫合が必要です。未だ日本以外で内視鏡下に頭蓋底深部縫合を行うことが出来る国はありません。日本においても鼻中隔粘膜フラップを用いずにパッチワーク状縫合を内視鏡単独で行うことができる病院は、現在のところ群馬大学を含む極わずかな施設のみです。

### 脳神経外科学の激流の中で

この様に、脳神経外科学は現在、「流れ」というより「激流」の中にあると言えます。群馬大学では好本教授の御指導により、若手が自由に技術を勉強する機会を与えられ、そして群馬の非常に恵まれた医療環境の中で、その学びを実現することができました。現在、群馬大学の脳神経外科は多分野の専門家集団の様な組織運営がされており、非常に現代的な脳神経外科学が実現できている数少ない大学病院の一つと言えます。若手には是非困難な技術を見て、学んで、まずはモデルを使いながらトレーニングを積み、是非ともその習得を目指していただきたと思います。そのことで、関連する多くの技術も同時に学ぶことができます。そして、新世代の脳神経外科学を自らの手で開拓してほしいと思います。

### 参考文献

1. Miyagishima T, Tosaka M, Yamaguchi R, et al. Extended endoscopic endonasal resection of craniopharyngioma using intraoperative visual evoked potential monitoring: technical note. *Acta Neurochir (Wien)* 2019; 161: 2277-2284
2. Tosaka M, Yamaguchi R, Yamazaki A, et al. Endoscopic extended transsphenoidal approach for sellar and suprasellar xanthogranuloma: Potential implications for surgical strategies in adult craniopharyngioma. *World Neurosurg* 2022; 167: e27-e39
3. Tosaka M, Prevedello DM, Yamaguchi R, et al. Single layer fascia patchwork closure for extended endoscopic transsphenoidal transtuberulum transplanum approach: Deep suturing technique and preliminary results. *World Neurosurg* 2021; 155: e271-e284