

## 髄液漏を防ぐために

日 暮 雅 一 川 原 信 隆

## How to Prevent Postoperative Cerebrospinal Fluid Leakage

by

Masakazu Higurashi, M.D., and Nobutaka Kawahara, M.D.

from

Department of Neurosurgery, Graduate School of Medical Sciences, Yokohama City University

In skull base surgery, knowledge of the techniques used to avoid postoperative cerebrospinal fluid (CSF) leakage is important. CSF leakage can lead to critical infection problems such as meningitis and extradural abscess. It is important to avoid CSF leakage into the subcutaneous surgical cavity and other areas, e. g. rhinorrhea. If subcutaneous fluid collects in spaces, including drilled air cells, then the risk of infection increases.

Risks of CSF leakage are classified as dural level and extradural level. Different approaches to the skull base also have different risk levels. We emphasize four techniques for avoiding postoperative CSF leakage: watertight dural closure, filling of dead spaces, external compression, and lumbar drainage. For some surgical approaches, not all of these techniques can be used. In these cases, it is necessary to ensure that the appropriate technique is effectively applied.

Skull base surgery is becoming a standard neurosurgical technique. The surgeon who is permitted to open the skull base must be able to close it and reconstruct it reliably. The skull base surgeon must have a knowledge and mastery of the techniques of skull base reconstruction, and must always be aware of the need to prevent CSF leakage.

(Received June 29, 2009; accepted July 13, 2009)

**Key words** : skull base, cerebrospinal fluid leakage, cerebrospinal fluid fistula, meningitis, reconstruction

Jpn J Neurosurg (Tokyo) 18 : 807-813, 2009

## はじめに

脳神経外科手術，特に頭蓋底領域を扱う場合，術後髄液漏予防，感染予防の知識および技術は必要不可欠である。髄液漏が臨床上重要な問題である最大の理由は，その経路の逆行性感染である。体外に髄液が漏れる髄液漏は当然防ぐべきであるが，皮下・軟部組織に髄液が貯留する偽性髄膜瘤も避けるべき状況である。削開した乳突

蜂巢など，無菌状態でない部位を含む死腔に髄液貯留を生じると，感染のリスクは増すことになる。

本論文では，まず髄液漏のリスクを，硬膜レベルと硬膜外レベルに分けて，それぞれのリスクと治療の原則を提示する。次いで，頭蓋底 approach 法の代表的なものを挙げ，リスクと治療を個別に検討し，われわれが心がけていることにつき報告する。

横浜市立大学大学院医学研究科脳神経外科 / 〒236-0004 横浜市金沢区福浦 3-9 (連絡先: 日暮雅一)

Address reprint requests to: Masakazu Higurashi, M.D., Department of Neurosurgery, Graduate School of Medical Sciences, Yokohama City University, 3-9 Fukuura, Kanazawa-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 236-0004, Japan

## 髄液漏・感染リスクと治療の原則

### ① 硬膜レベル

硬膜を切開・切除した際、一次閉鎖が得られなければ硬膜外への髄液漏れは必発である。硬膜欠損が生じる場合は、fascia lataなどでpatchをすべきである。たとえ一次閉鎖やmesh and glueなどにより水封したとしても水漏れをゼロにすることは難しいと思われるが、可及的に水封する対応を心がけるしかない。皮下・軟部組織の剝離腔が大きい場合には、偽性髄膜瘤を防ぐために、剝離面が癒着するまでの術後1~2週間はexternal compressionを行っている。External compressionだけでは死腔の消滅が得られないと考えられる場合は、lumbar drainを1週間以内で留置する必要がある。

硬膜閉鎖後の補強に対し、われわれは、吸収性組織補強材 (NEOVEIL<sup>®</sup>)、ゼラチン貼付材 (Gelform<sup>®</sup>) と、血漿分画製剤 (BOLHEAL<sup>®</sup>) や自己血より精製したクリオを使用している。文献を渉猟すると、DuraSeal<sup>®</sup>、BioGlue<sup>®</sup>、absorbable polyglactin acid sheet、シート状フィブリン接着剤などの髄液漏予防の有用性を示す報告がある<sup>3)9)17)19)</sup>。言葉では同じ「硬膜閉鎖やそれら製品を使用する」であっても、実際の手技の繊細さが成績を大きく左右する非常に重要な要素となることは、常に念頭に置いておくべきであろう。

### ② 硬膜外レベル

硬膜外レベルでも、水封再建の意識を常に持つ必要がある。乳突蜂巣が開放した際、小孔であれば骨蝟のみで問題はない。Mastoidectomyを含む各種 approach での髄液鼻漏のリスクは、側頭骨の削除範囲に差はあっても、鼻腔への経路としては耳管へ集約される点で共通する。問題は、生じた死腔の偽性髄膜瘤である。この予防には、硬膜レベルでの水封縫合と external compression が重要であることは先に述べたが、さらに死腔を充填するように graft を配置しなければならない。われわれは、antrum のレベルで fat graft で圧閉して交通を遮断しつつ、死腔を充填している。この手法は、聴力温存例でも今のところ問題ない。Lüdemann ら<sup>11)</sup>は、420例の聴神経腫瘍手術で、乳突蜂巣の閉鎖において筋肉片と脂肪片で比較しており、髄液漏発生率が脂肪2.2%に対し筋肉5.7%と脂肪充填による予防効果が高いとしている。Hydroxyapatite cement による死腔充填では、7.3%に delayed extrusion を合併したとの報告もあり、また人工物であるため、使用は慎重にすべきである<sup>8)</sup>。

一方、副鼻腔に関しては、鼻腔粘膜を破らないように

開放すべきであるが、損傷した場合は、縫合もしくは凝固縮小し、生じた死腔を graft で充填する。鼻腔と直接交通することになる craniofacial resection, transbasal approach は髄液鼻漏のリスクがかなり高くなるため、肉厚な有茎弁ないしは遊離筋 (皮) 弁を用いなければならない。

## Approach ごとの検討

### ① Transpetrosal approach

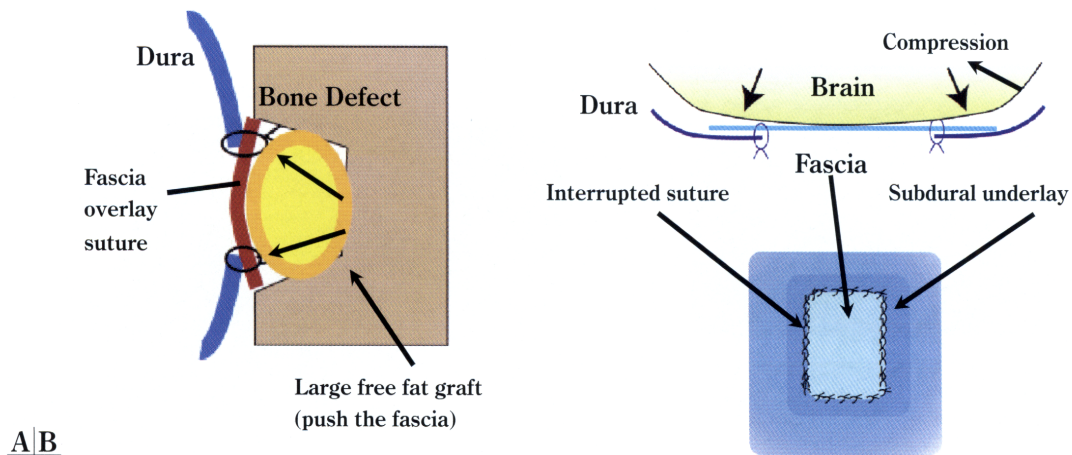
硬膜切開部を一次縫合できない場合、fascia を硬膜外側で dura にかぶるように縫合固定する。骨欠損部には free fat graft を充填し、乳様突起外板で、中耳腔や硬膜閉鎖部を圧迫閉鎖するように固定する (Fig. 1A)。これにより髄液鼻漏は防ぎうる。しかし、posterior transpetrosal approach では頂部筋群を剝離しているため、易感染環境である偽性髄膜瘤が生じやすい。それゆえ、筋群が癒着するまでは external compression を行い、皮下髄液貯留が生じないように、配慮しておく必要がある。

われわれは、各種 transpetrosal approach にて硬膜内操作を伴う腫瘍切除術を55例経験している。この方法で、髄液鼻漏はなかったが、偽性髄膜瘤から硬膜外膿瘍および髄膜炎を合併したものが3例 (5.5%) 認められた。これらの症例は、いずれも external compression が徹底されていなかった経緯がある。

本 approach が一般的に使用される疾患は、斜台部髄膜腫や椎骨脳底動脈系の血管障害など、斜台周辺の病変である。Roberti ら<sup>14)</sup>の110例の斜台部髄膜腫を含む後頭蓋窩髄膜腫161例報告では、22例 (13.7%) に術後髄液漏が認められた。Lumbar drain にて軽快しなかった7例に対し、死腔充填の再手術を行っている。Seifert ら<sup>15)</sup>は、斜台周辺の腫瘍および血管病変に対し、迷路温存の transpetrosal approach を52例に行い、presigmoid dura の fascia patch, fibrin glue, fat/muscle filling, titanium mesh による圧迫を行っている。12例 (23.0%) に術後髄液漏を経験した。Lumbar drain にて軽快しなかった3例に脳室-腹腔短絡術を施行している。いずれも初期の例で発生しており、titanium mesh による乳様突起再建で fat を圧迫するようにしてからはないという。われわれと同様に、fat による死腔充填と硬膜閉鎖部と中耳腔の圧迫を強調している。

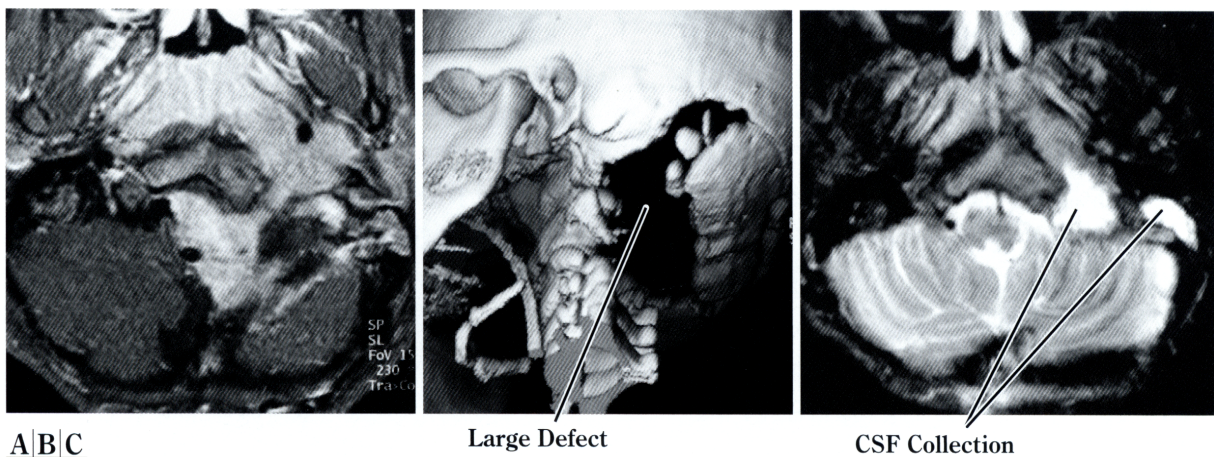
### ② Transjugular approach

Transpetrosal approach に比し、迷路下方の骨削除が中心となるが、free fat graft を用いての中耳腔および硬膜閉



**Fig. 1 Principles of dural repair**

- A :** Schema of reconstruction following mastoidectomy. Dural repair is achieved by primary suture or fascia overlay suture. A large free fat graft is applied to press on the fascia and antrum. In these cases, a vascularized flap and lumbar drainage is not routine.
- B :** Schema of reconstruction following frontal base opening. Dural repair is performed by fascia underlay suture. The large contact area and compression by the brain facilitates water tight closure and adhesion.



**Fig. 2 Dumbbell type jugular foramen meningioma**

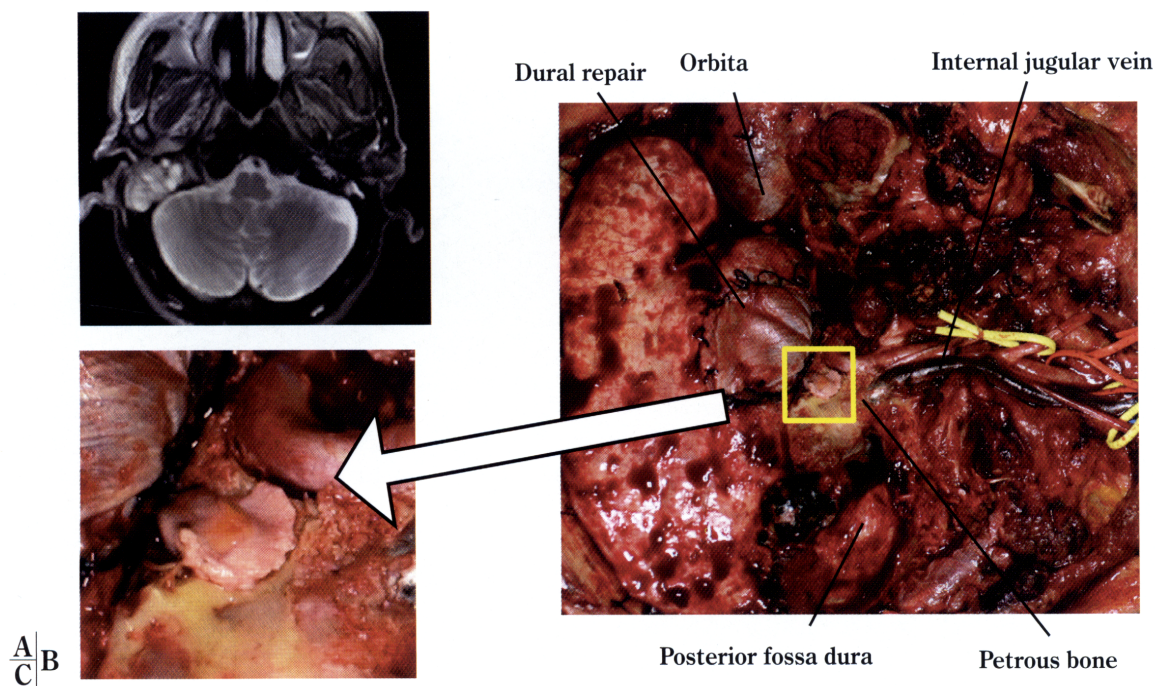
- A :** Preoperative MR imaging reveals a left dumbbell type jugular foramen meningioma.
- B :** Postoperative 3D-CT shows a large bony defect.
- C :** Postoperative MR imaging discloses CSF collection in dead space.
- In these cases, it is important to apply a large fat graft, external compression bandaging, and lumbar drainage.

鎖部の圧閉は同様である。しかし、頸静脈孔腫瘍の場合、同部位に硬膜欠損部を生じてしまうことがある。この場合も、硬膜欠損部は fascia overlay suture を行い、fat にて抑えるようにしている (Fig. 1A)。しかし、縫合の困難な部分もあり、必ずしも水封とはいかない。また、posterior transpetrosal approach よりも項部筋群の剥離が外側下方へ拡大されるため、external compression の範囲も拡大し、より圧迫しにくい部位が含まれるので工夫が必要である。しかし、external compression が及ばない内側

部死腔に髄液貯留が認められることもあり、lumbar drain を1週間ほど留置することを原則としている (Fig. 2)。

われわれは、transjugular approach を用いて硬膜内操作を伴う腫瘍切除術を17例経験している。この方法で、髄液鼻漏はなかったが、皮下髄液貯留から髄膜炎を合併したものが3例 (17.6%) 認められた。いずれも保存的に軽快したが、前項同様、external compression を徹底していれば防ぎえた可能性は高い。





**Fig. 3 Subtotal petrosectomy**

**A** : Preoperative MR imaging reveals right petrous bone tumor.

**B** : Intraoperative photograph shows reconstruction of the dural and bony defect.

**C** : Opened IAC is tightly covered by a fascia plug.

文献的には、Ramina ら<sup>12)</sup>が、頸静脈孔良性腫瘍 102 例に対する transjugular approach を報告している。術後髄液漏予防・整容の工夫のために、側頭筋膜、頸部筋群の筋膜、胸鎖乳突筋、側頭筋などを vascularized flap として用いて再建する重要性を強調している。この再建を用いることで、術後髄液漏合併例は 3.9% にとどまっている。比較して、われわれの偽性髄膜瘤の合併率は高く、死腔が大きい場合は、周辺筋群からの myofascial flap にて充填することも念頭に置くべきと思われた。また、われわれは、dumbbell type の髄膜腫の場合、硬膜内摘出と硬膜外摘出の 2 段階手術にすることで、感染リスクを低下させることを報告している<sup>7)</sup>。

### ③ Subtotal petrosectomy

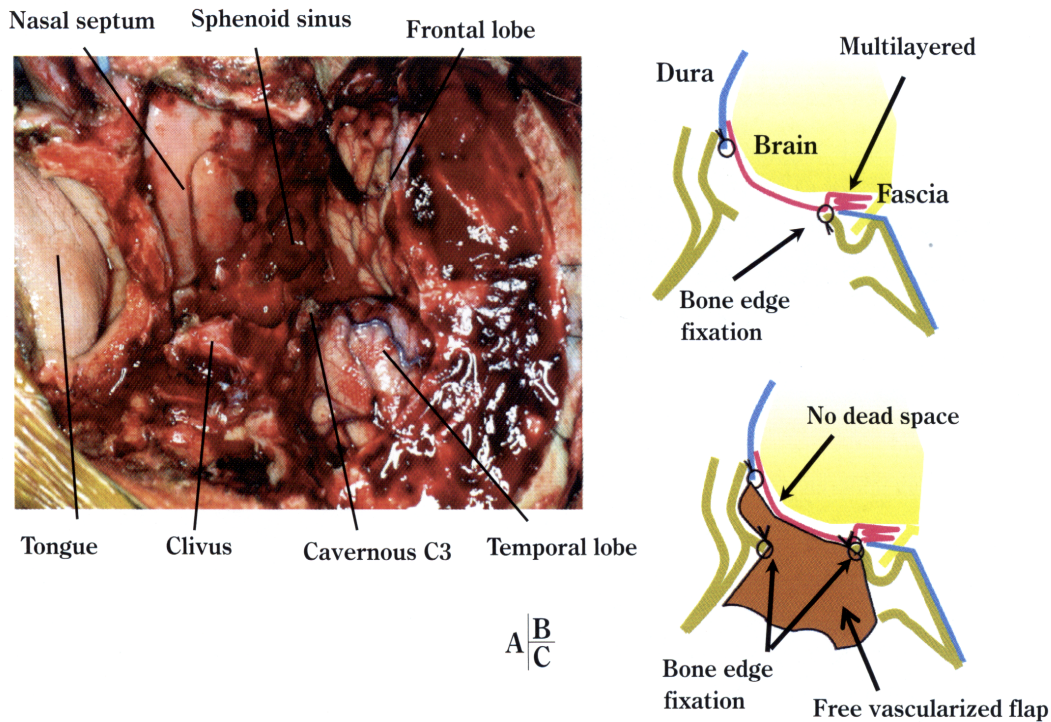
本術式は、側頭骨に主座を置く悪性腫瘍に対して適応となる。腫瘍の tumor free margin を確保するため、前方は orbitozygomatic osteotomy を行い、後方は posterior transjugular approach にて骨切りを行うことも多い (Fig. 3)。残りの中頭蓋底正中中部は、内耳道を切離線にとり、内頸動脈が内側の限界となる。その前方において蝶形骨洞が解放される場合もある。耳管は切断した後、fat や muscle にて栓をすれば問題はない。開放した内耳道へは fascia を俵状にして詰める tight fascia plug にて遮断し、

髄液漏の予防に努めている (Fig. 3)。

われわれの 26 例の経験では、髄液鼻漏はなく、偽性髄膜瘤から髄膜炎を合併し、再手術となった症例が初期に 1 例 (3.8%) あるのみであった。この術式の問題点は、大きな死腔ができ、さらに再建組織のために external compression ができずに、偽性髄膜瘤が生じやすくなることである。内耳道の tight fascia plug を含む丁寧な再建と lumbar drain が重要な位置を占める。

文献的には、Coker ら<sup>1)</sup>が、本 approach での 372 例の手術経験を検討しており、tympanomastoid obliteration を行うことで、髄液漏予防と死腔の充填が得られるとしている。これは、乳突蜂巣および粘膜炎をすべて除去し、耳管と外耳孔を閉鎖、開放した中耳と乳突蜂巣に fat を充填する。これにより局所感染が 4.8% に抑えられたとしている。腫瘍に対しての使用ではないが、Leonetti ら<sup>10)</sup>は、特発性髄液鼻漏 48 例に対する fistula 閉鎖術において、2 例で本術式を用いており、耳管の閉鎖および中耳・乳突蜂巣の閉鎖にて治癒を得ている。最近の報告では、De la Cruz ら<sup>2)</sup>の、斜台部腫瘍 40 例に対し本 approach に手技が含まれる transcochlear/transotic approach を施行し、3 例 (7.5%) に髄液漏を認めた報告がある。こちらも同様に、fat の充填と titanium mesh による圧迫再建を強調している。われわれの成績同様、感染合併率は少な





**Fig. 4 Craniofacial resection**

- A : Intraoperative photograph following en bloc removal.
- B : Dural repair of frontal base is performed with fascia lata and pericranial flap. Fascia multilayered technique and bone edge fixation are performed.
- C : A vascularized flap is applied between the dura and nasal cavity.

**Table 1 Literature review**

Approach	Author	No. Pt	Method	CSF leakage
Transpetrosal	Roberti, 2001 <sup>14)</sup>	161	—	22 (13.7%)
	Seifert, 2003 <sup>15)</sup>	52	Fascia/muscle dural patch fat/muscle fill, Titanium mesh	12 (23.0%)
	Present series	55	Fascia dural patch Free fat graft	3 (5.5%)
Tranjugular	Ramina, 2004 <sup>12)</sup>	102	Specially developed myofascial flap	4 (3.9%)
	Present series	17	Fascia dural patch	3 (17.6%)
				Free fat graft
Subtotal petrosectomy	Coker, 1986 <sup>1)</sup>	372	Tympano-mastoid obliteration	18 (4.8%)
	De la Cruz, 2009 <sup>2)</sup>	40	Abdominal fat, Titanium mesh	3 (7.5%)
	Present series	26	Tight fascia plug	1 (3.8%)
			Free fat graft, myofascial flap	
Transbasal	Sekhar, 1992 <sup>16)</sup>	49	Fascia lata + pericranial flap, fat, muscle flap, distant vascular flap	2 (4.1%)
	Raveh, 1995 <sup>13)</sup>	104	Fascia lata + pericranial flap, free flap	3 (2.9%)
	Present series	4	Fascia lata, pericranial flap	0 (0%)
Craniofacial resection	Terz, 1980 <sup>18)</sup>	28	Fascia lata + pericranial flap, free flap	5 (17.9%)
	Fukuda, 2001 <sup>4)</sup>	143	Fascia lata + pericranial flap, free flap	18 (12.6%)
	Ganly, 2005 <sup>5)</sup>	1,193	Fascia lata + pericranial flap, free flap	193 (16.2%)
	Howard, 2006 <sup>6)</sup>	308	Fascia lata only with skin graft	8 (2.6%)
	Present series	76	Fascialata, pericranial flap Free fat graft, distant skin-myofascial flap	8 (10%)

Transpetrosal approach and craniofacial resection have greater risk of postoperative CSF leakage.

いが、死腔の充填の重要性を述べている。

#### ④ Craniofacial resection

本術式は頭頸部悪性腫瘍に用いる用語であるが、良性腫瘍に対する transbasal approach の展開も網羅しているため、併せて検討する。頭頸部悪性腫瘍の tumor free margin を切離していくと、2つの髄液漏のリスクを含むことになる。一つは、鼻腔から口腔が広く解放されること、もう一つは、浸潤硬膜および浸潤脳も一塊として摘出するため、大きな硬膜欠損を生じることである (Fig. 4A)。

硬膜再建で重要なことは、厚手の fascia lata を硬膜内側で重ねて縫合する fascia underlay suture である (Fig. 1B)。Underlay にするのは、脳の自重で圧迫を期待するためである。しかし、頭蓋底深部の縫合は困難であり、必ずしも水封にすることは容易ではない。特に、鞍結節部の硬膜は、多重にして厚みを増して mass effect で水封する (Fig. 4B)。硬膜面と鼻腔および口腔との交通遮断は、(galeo-) pericranial flap を用いるが、defect が大きい場合、遊離腹直筋皮弁を充填し、密に縫合することが重要となる。前頭蓋底の骨縁に筋弁を固定する bone edge fixation も行う (Fig. 4C)。

われわれの経験として、craniofacial resection での頭頸部悪性腫瘍手術および transbasal approach での良性腫瘍手術を合わせて 80 例であった。本術式では、髄液鼻漏 2 例 (2.5%) と、硬膜外膿瘍 8 例 (10.0%) を初期の例で合併し、これらは再手術を要した。原因として、死腔が残存したことや、術後放射線照射による創傷治癒遅延が考えられた。特に、硬膜外膿瘍は 2 週以降の遅発性に生じることもあり、注意が必要である。

Sekhar ら<sup>16)</sup>は、頭蓋底正中病変に対しての transbasal approach 49 例を報告している。頭蓋底再建では、fascia lata, pericranial flap, fat を使用し、必要に応じて側頭筋膜弁や遊離筋弁を使用している。術後、2 例 (4.1%) の髄液漏とそれを含む 3 例の髄膜炎を認めた。症例の多い報告では、Raveh ら<sup>13)</sup>の 104 例報告があり、硬膜外膿瘍合併例を含め、髄液漏を 2.9% に認めた。われわれの経験でも、transbasal approach での感染合併例はなかった。

Craniofacial resection の報告としては、Terz ら<sup>18)</sup>が 28 例の報告を行っており、髄液漏は 5 例 (17.9%) に合併している。Fukuda ら<sup>4)</sup>は、craniofacial resection の 8 施設 143 症例報告を行っている。Fascia lata, galeopericranial flap, 側頭筋膜にて硬膜再建をし、局所感染が 29 例 (20.1%) と多く、他にも髄液漏 18 例 (12.6%)、硬膜外膿瘍 16 例 (11.2%)、皮弁壊死と髄膜炎 10 例 (7.0%) を合併しており、感染予防の難易度の高い手術であるこ

とを示している。Ganly ら<sup>5)</sup>の 17 施設 1,193 例の craniofacial resection の多施設報告では、感染を含む中枢神経系合併症が 193 例 (16.2%) に認められた。このように、本術式はその他の approach と比べて明らかに感染合併症率が高く、課題も多い分野である。しかし、われわれの合併症率が示すように、徐々に改善されつつあるのも事実である。Howard ら<sup>6)</sup>の報告でも、308 例のうち髄液漏は 2.6% であった。この恩恵には、形成外科や耳鼻咽喉科とのチームワークや、再建素材を扱う知識と技術が進歩している部分が大きいのではないだろうか。

## おわりに

以上、髄液漏予防に関して、総論的に硬膜レベルと硬膜外レベルに分けて検討し、さらに頭蓋底 approach のいくつかを挙げ、個別に検討した。本論文で引用した論文と著者らの方法・成績を比較した (Table 1)。総じて重要なことは、硬膜の水封縫合、死腔の充填、external compression, lumbar drainage である。しかし、approach や術式によっては十分に施行できない手法もあり、その場合は、その他の手法をより厳重に行うなど工夫をしていく必要がある。顕微鏡手術や手術器具の進歩、諸先輩方の開拓・教育によって、複雑な手技がより一般的になりつつある。頭蓋底手技も、徐々に standard technique となってきた。展開が許されるものは、確実に閉められるものでなければならず、硬膜再建、頭蓋底再建、髄液漏および感染予防の知識と技術は、頭蓋底手技を行う場合は常に心がけなければならない。本論文が、これから頭蓋底手技を学ぶ若手脳外科医の参考になれば幸いである。

## 文 献

- 1) Coker NJ, Jenkins HA, Fisch U: Obliteration of the middle ear and mastoid cleft in subtotal petrosectomy: Indications, technique, and results. *Ann Otol Rhinol Laryngol* **95**: 5-11, 1986.
- 2) De la Cruz A, Teufert KB: Transcochlear approach to cerebellopontine angle and clivus lesions: Indications, results, and complications. *Otol Neurotol* **30**: 373-380, 2009.
- 3) Dusick JR, Mattozo CA, Esposito F, Kelly DF: BioGlue for prevention of postoperative cerebrospinal fluid leaks in transsphenoidal surgery: A case series. *Surg Neurol* **66**: 371-376; discussion 376, 2006.
- 4) Fukuda S, Sakai N, Kamata SE, Nameki H, Kishimoto S, Nishikawa N, Kaneko S, Miyata M, Fujii M, Inuyama Y: Surgical results of skull base surgery for the treatment of head and neck malignancies involving skull base: Multi-institutional studies on 143 cases in Japan. *Auris Nasus Larynx* **28** (Suppl): S71-75, 2001.

- 5) Ganly I, Patel SG, Singh B, Kraus DH, Bridger PG, Cantu G, Cheesman A, De Sa G, Donald P, Fliss D, Gullane P, Janecka I, Kamata SE, Kowalski LP, Levine P, Medina LR, Pradhan S, Schramm V, Snyderman C, Wei WI, Shah JP: Complications of craniofacial resection for malignant tumors of the skull base: Report of an International Collaborative Study. *Head Neck* **27**: 445-451, 2005.
- 6) Howard DJ, Lund VJ, Wei WI: Craniofacial resection for tumors of the nasal cavity and paranasal sinuses: A 25-year experience. *Head Neck* **28**: 867-873, 2006.
- 7) Kawahara N, Sasaki T, Nibu K, Sugawara M, Ichimura K, Nakatsuka T, Yamada A, Kirino T: Dumbbell type jugular foramen meningioma extending both into the posterior cranial fossa and into the parapharyngeal space: Report of 2 cases with vascular reconstruction. *Acta Neurochir (Wien)* **140**: 323-330; discussion 330-321, 1998.
- 8) Kerr RG, Hearst MJ, Samy RN, van Loveren HR, Tew JM Jr, Pensak ML, Theodosopoulos PV: Delayed extrusion of hydroxyapatite cement after transpetrosal reconstruction. *Neurosurgery* **64**: 527-531; discussion 531-522, 2009.
- 9) 國塩勝三, 川西正彦, 香川昌弘, 松本義人, 河井信行, 長尾省吾: 脳神経外科領域におけるシート状フィブリン接着剤の使用経験. *脳外誌* **11**: 692-694, 2002.
- 10) Leonetti JP, Marzo S, Anderson D, Origiano T, Vukas DD: Spontaneous transtemporal CSF leakage: A study of 51 cases. *Ear Nose Throat J* **84**: 700, 702-704, 706, 2005.
- 11) Lüdemann WO, Stieglitz LH, Gerganov V, Samii A, Samii M: Fat implant is superior to muscle implant in vestibular schwannoma surgery for the prevention of cerebrospinal fluid fistulae. *Neurosurgery* **63** (1 Suppl 1): ONS38-42; discussion ONS 42-43, 2008.
- 12) Ramina R, Maniglia JJ, Fernandes YB, Paschoal JR, Pfeilsticker LN, Neto MC, Borges G: Jugular foramen tumors: Diagnosis and treatment. *Neurosurg Focus* **17**: E5, 2004.
- 13) Raveh J, Turk JB, Ládrach K, Seiler R, Godoy N, Chen J, Paladino J, Virag M, Leibinger K: Extended anterior subcranial approach for skull base tumors: Long-term results. *J Neurosurg* **82**: 1002-1010, 1995.
- 14) Roberti F, Sekhar LN, Kalavakonda C, Wright DC: Posterior fossa meningiomas: Surgical experience in 161 cases. *Surg Neurol* **56**: 8-20; discussion 20-21, 2001.
- 15) Seifert V, Raabe A, Zimmermann M: Conservative (labyrinth-preserving) transpetrosal approach to the clivus and petroclival region—indications, complications, results and lessons learned. *Acta Neurochir (Wien)* **145**: 631-642; discussion 642, 2003.
- 16) Sekhar LN, Nanda A, Sen CN, Snyderman CN, Janecka IP: The extended frontal approach to tumors of the anterior, middle, and posterior skull base. *J Neurosurg* **76**: 198-206, 1992.
- 17) Sugawara T, Itoh Y, Hirano Y, Higashiyama N, Shimada Y, Kinouchi H, Mizoi K: Novel dural closure technique using polyglactin acid sheet prevents cerebrospinal fluid leakage after spinal surgery. *Neurosurgery* **57** (4 Suppl): 290-294; discussion 290-294, 2005.
- 18) Terz JJ, Young HF, Lawrence W Jr: Combined craniofacial resection for locally advanced carcinoma of the head and neck II. Carcinoma of the paranasal sinuses. *Am J Surg* **140**: 618-624, 1980.
- 19) Than KD, Baird CJ, Olivi A: Polyethylene glycol hydrogel dural sealant may reduce incisional cerebrospinal fluid leak after posterior fossa surgery. *Neurosurgery* **63** (1 Suppl 1): ONS182-186; discussion ONS186-187, 2008.

## 要 旨

### 髄液漏を防ぐために

日暮 雅一 川原 信隆

頭蓋底手術を行う場合、術後髄液漏予防・感染予防の知識および技術は必要不可欠である。髄液漏が臨床上重要な問題である最大の理由は、その経路の逆行性感染である。体外に髄液が漏れる髄液漏は当然防ぐべきであるが、皮下・軟部組織に髄液が貯留する偽性髄膜瘤も避けるべき状況である。髄液漏がなくとも、削開した乳突蜂巢など無菌状態でない部位を含む死腔に髄液貯留を生じると、感染のリスクは増すことになる。

髄液漏のリスクは、硬膜レベルと硬膜外レベルに分けて考えられる。また、各 approach によってもリスクは異なる。総じて重要なことは、硬膜の水封縫合、死腔の充填、external compression, lumbar drainage である。しかし、approach によっては十分に施行できない手法もあり、その場合は、その他の手法をより厳重に行うなどの工夫をしていく必要がある。

頭蓋底手技は、徐々に standard technique となりつつある。展開が許されるものは、確実に閉められるものでなければならず、硬膜再建、頭蓋底再建、髄液漏および感染予防の知識と技術は、頭蓋底手技を行う場合は常に心がけなければならない。

脳外誌 **18**: 807-813, 2009