頭蓋頸椎移行部病変の手術

—術式選択と手術のポイント—

高安 正和

愛知医科大学脳神経外科

Surgery for Craniovertebral Junctional Lesions : Selection of Surgical Methods and Points of Surgery

Masakazu Takayasu, M.D.

Department of Neurological Surgery, Aichi Medical University School of Medicine

Since the craniovertebral junction (CVJ) has complicated anatomical and functional properties allowing greater mobility, there are a wide variety of surgical approaches available and each of these approaches is complicated. Decompression at the CVJ is typically achieved via posterolateral approaches and transoral surgery, whereas fixation is usually achieved via atlanto-axial fixation, occipito-cervical fixation and anterior odontoid screw fixation. The best approach should be selected for each patient accordingly and it should be performed properly. In this paper, a selection of surgical method is described along with tips for safely performing and mastering the required surgical techniques.

(Received February 23, 2016 ; accepted March 23, 2016)

Key words : craniovertebral junction, surgery, approach

Jpn J Neurosurg (Tokyo) 25 : 737-745, 2016

はじめに

頭蓋頸椎移行部は延髄・上位頸髄、椎骨動脈などの重要な神経血管組織を含み、また、解剖学的、機能的に複雑であるため不安定性をきたしやすい¹³⁾。そこで手術術式の選択にあたり特別な配慮が必要となる¹⁵⁾。手術術式としては大きく除圧術と固定術に分類されるが、アプローチの方向からは後方、前方、側方法がある。頭蓋頸椎移行部病変に対するこれらの手術には多様な術式が存在し、それぞれが複雑である。そこで個々の症例に応じて最適な術式が選択され、手術のポイントを十分に把握したうえで正しく実行されなければならない、まさしく、第35回日本脳神経外科コンgres総会のテーマとも

なった「判断と行動」が重要となる。そこで、ここでは頭蓋頸椎移行部病変の手術における術式選択と手術のポイントについて論じる。

頭蓋頸椎移行部病変の手術術式選択

1991年以降、著者が個人的に経験した頭蓋頸椎移行部病変に対する手術症例は約270例である (Table 1)。手術術式は大きく、除圧術と固定術に分けることができる。経口手術の場合など除圧術と固定術を一期的に行うこともあるが、比較的限られる。

連絡先：高安正和，〒480-1195 長久手市岩作雁又1-1 愛知医科大学医学部脳神経外科

Address reprint requests to : Masakazu Takayasu, M.D., Department of Neurological Surgery, Aichi Medical University School of Medicine, 1-1 Karimata, Yazako, Nagakute-shi, Aichi 480-1195, Japan

Table 1 Personal experiences of CCJ (O-C2) surgeries (1991-2016.1)

	Numbers
I. Decompression or resection	138
Posterior (including FMD)	72
Transoral	32
Retropharyngeal	5
Posterolateral	22
Anterolateral	7
II. Fixation (instrumentation)	137
Anterior odontoid screw	11
C1-2 fixation	62
(Transarticular : 16,	
C1 lateral mass-C2 screw : 43)	
Occipito-cervical fixation	59
Others (C2 screw fix)	5
Total	275

① 除圧術

除圧術の中ではじめに適応を考慮する術式は、最も基本的で使用頻度も高い後方法であろう。キアリ奇形に対する大後頭孔減圧術、脊髄髄内腫瘍、脊髄の後方や側方に発育した髄外腫瘍等が適応となる。しかし脊髄の前方病変に対してアプローチすることは困難であり、脊髄を損傷するリスクも生じる。そこで頭蓋頸椎移行部の前方病変の除圧術としては前方法、側方法からの選択となる。前方法としては retropharyngeal approach と経口手術がある。Retropharyngeal approach は一般的な頸椎前方アプローチを頭側に延長したものであり、C2/3 頸椎椎間板までのアクセスは無理なく可能である。C2/3 頸椎椎間板レベルの前方除圧固定術 (ACDF) や頸椎前方プレート固定術等が適応となる。しかし、このレベルより頭側の硬膜外・正中病変に対しては経口手術の適応が考慮される⁴⁾¹¹⁾¹⁴⁾。標準的な経口手術では頭側は斜台尾側 1/3、尾側は C2/3 椎間板、左右は正中から 1.5 cm までが到達可能な範囲である。主に頭蓋底陥入症などで歯突起等の骨

Fig. 1 Foramen magnum meningioma with attachment to the ventral dura mater, which was operated on via a posterolateral approach (transcondylar fossa approach).

Preoperative Gd-enhanced MRI (A : sagittal, B : axial image). Gd-enhanced MRI 6 years after surgery (C : T1 sagittal, D : T2 axial image), suggesting no recurrence. The extent of bone resection can be observed in the postoperative CT (E).

Fig. 2 Retroodontoid pseudotumor with a cystic component, which was operated on via a posterolateral approach (transcondylar fossa approach). Preoperative MRI (A: T2 sagittal, B: T1 sagittal, C: T2 axial) showing a retroodontoid pseudotumor with a cystic component. Postoperative MRI 2 years after later (D: T2 sagittal, E: T2 axial) showing good decompression of the spinal cord without recurrence. Postoperative CT (F) showing the extent of bone resection.

性成分の除圧が必要な場合により適応となる。ただし頸部の後屈位にて延髄や上位頸髄の圧迫が十分に緩和される症例では後方除圧固定術を優先的に選択する。また、側方法は後側方アプローチと前側方アプローチに大別される³⁾⁵⁾¹⁰⁾。これは大まかにいえば、椎骨動脈の後方のスペースからアプローチするか、椎骨動脈あるいはその前方のスペースからアプローチするかにより分類される。後側方アプローチは比較的使用頻度の高い手術法である。脊髄や延髄の前方の硬膜内髄外病変がよい適応となる。これには脊髄前方硬膜に付着部をもつ大後頭孔髄膜腫の摘出や脊髄前方の血管奇形の手術などが含まれる。また硬膜外病変である歯突起後方偽腫瘍は環軸椎の不安定性に起因することが多く、治療は後方固定術が基本であるが、腫瘍圧迫による脊髄症状が高度な場合は本アプローチに続く経硬膜的減圧術の適応となる。一方、前側方アプローチは側方に伸展した硬膜外病変が適応となるが、手技が複雑で術野も深く手術は困難である⁵⁾。脊索腫や頸静脈孔神経鞘腫などと、適応は限られる。

② 固定術

固定術では以前は移植骨とワイヤーケーブルを用いた固定法が主体であった。ただしこの方法では頸部の回旋等に対する制動力が十分ではなく、ワイヤーの緩みや移植骨の萎縮等による固定力の低下などの弱点があるため骨癒合が安定するまでしっかりした外固定が必須となる。しかし実際には長期にわたって厳密な外固定を維持することはかなり困難であり、癒合不全を高率に生じた。そこで特に頭蓋頸椎移行部の固定にはさまざまなインスツルメンテーションが導入され、現在主流となっている¹⁶⁾。われわれもこの部位の固定には最も強固なアンカーであるスクリューを基本としたインスツルメンテーションを第1選択としている。インスツルメンテーションを使用した固定法には後方法と前方法があり、大多数は後方法である。前方法で唯一忘れてはならない手技はanterior odontoid screw fixation法である²⁾¹²⁾。急性期のAnderson type II 歯突起骨折で¹⁾、なおかつ十字靱帯等の靱帯損傷を伴わず、整復が可能な例が適応となる。術後に頸部の回旋制限をきたさず、侵襲度が少ないといった利点があるが、適応は限られ、やや難易度も高い手技で

Fig. 3 Basilar invagination with fixed atlanto-axial dislocation, which was operated on with transoral decompression and posterior occipito-cervical fixation. Preoperative MRI (A: T2 sagittal, B: T2 axial) and CT (C) showing severe compression of the upper spinal cord by the dens as well as a narrow clivo-axial angle (118°). Postoperative MRI (D: T2 sagittal, E: T2 axial) and CT (F) showing good decompression of the spinal cord with an improved clivo-axial angle (137°). Postoperative lateral X-ray film (G) showing occipito-cervical fixation with occipital plate and screws.

ある。一方、後方法は環軸椎固定と後頭頸椎固定に大別される。頭蓋頸椎移行部の不安定性は環軸関節に生じることが多く、不安定性がこのレベルに局限している症例では環軸椎固定の適応となる。一方、後頭環椎関節に不安定性を伴う例や、技術的に環軸椎固定が困難であるか環軸椎のみの固定では十分な安定性が得られないと考えられる例では後頭頸椎固定の適応が考慮される。しかし、環軸椎固定に C1 lateral mass-C2 screw 固定術 (Goel-Harms 法)⁶⁾⁷⁾¹⁷⁾ が利用できるようになってからはほとんどの例で環軸椎固定の施行が可能となり、環軸椎固定困難例の適応が減ったため後頭頸椎固定の使用頻度は著明に減少した¹⁶⁾。環軸椎固定の場合の運動制限は主に頸部の回旋制限に留まるが、後頭頸椎固定ではさらに広範囲の頸部運動制限を生じる。また、固定角度が悪い(前屈位)場合には術後に嚥下障害や呼吸障害を生じることがあり注意が必要である⁸⁾¹⁸⁾。

手術のポイント

今回は、頭蓋頸椎移行部に特徴的であり、かつ現在、

頻用されている重要な手技を取り上げて、その手術のポイントを述べることにする。そこで除圧法としては後側方アプローチと経口手術、固定法としては anterior odontoid screw fixation, 環軸椎固定として C1 lateral mass-C2 screw fixation (Goel-Harms 法), 後頭頸椎固定として occipito-cervical plate-screw fixation を取り上げる。

① 頭蓋頸椎移行部後側方アプローチ

頭蓋頸椎移行部の後側方アプローチは多くの脳神経外科医によりさまざまな名前で呼ばれ、体位、皮膚切開、アプローチの方向もそれぞれ異なるため混乱がある³⁾⁵⁾¹⁰⁾。ここでは著者自身が好んで用いている方法について手術のポイントを述べる。

術野が浅く広くなることから、腹臥位 (concord position) にて hockey-stick incision を用いている。環椎後弓部分切除、患側に広く正中を少し越えた後頭下開頭術を行う。大後頭孔の外側に存在する頸導出静脈 (posterior condylar emissary vein) が入り込む頸管 (posterior condylar canal) を目安に、その内側の骨を削除する (transcondylar fossa approach)¹⁰⁾。先に示した適応症例では後頭頸

Fig. 4 Type II odontoid fracture (Anderson and D'Alonzo classification system), which was fixed with anterior odontoid screw fixation. Preoperative sagittal CT reconstruction (A) showing odontoid fracture. Postoperative CT (B) showing bicortical odontoid screw insertion. Postoperative X-ray films (C: A-P, D: axial lateral).

(occipital condyle) の切除が必要になることはまれである。このような骨削除によって脊髄・延髄を圧迫することなく、その外側からのアプローチが可能となる。脊髄の前方の硬膜に付着部を有する髄膜腫の切除においても脊髄を圧迫することなく腫瘍切除が可能である (Fig. 1)。腫瘍の内減圧、腫瘍付着部の凝固切断を行い、腫瘍を摘出する。また、硬膜外の歯突起後方偽腫瘍にアプローチする場合は、硬膜切開して、いったん、硬膜内スペースに入る (Fig. 2)。くも膜はできるだけ温存し、歯状靱帯を切断して脊髄の腹側硬膜を露出する。頭蓋頸椎移行部では脊髄の外側には広いスペースが存在するため、脊髄を圧迫する必要はない。腹側硬膜を切開すれば歯突起後方偽腫瘍に到達することができ、十分な減圧が可能である。

② 経口手術

できるだけ低侵襲な手技で行うことで経口手術の利点を生かすことができる¹⁴⁾。全身麻酔の挿管は経口挿管と経鼻挿管を使い分けるが、咽頭の幅が広い場合は経鼻挿管をしておくと術野の邪魔にならず、翌日まで挿管チューブを留置する際に患者の苦痛が少ないといった利点がある。体位は基本的には下垂体腫瘍に対する経蝶形骨洞手術と同様であり、上半身を30度ほど挙上させ、側面X線透視をセットする。正中中部で咽頭粘膜を2.5 cmほど縦切開するが、軟口蓋はうまく牽引することで切開する必要はない。はじめに斜台下端、環椎前弓、軸椎椎体、外側環軸関節の内側縁などの骨構造をきれいに露出することで良好なオリエンテーションを得る。頭蓋底陥入症の歯突起切除では、環椎前弓切除後、軸椎先端の靱帯 (alar ligament, apical ligament など) を歯突起から十分に

Fig. 5 Atlanto-axial fixation with C1 lateral mass screws. Postoperative lateral X-ray film (A). Postoperative axial CT at C1 (B), showing lateral mass screws and at C2 (C), showing pedicle screws.

剥離した後、ドリルを用いて頭側から尾側に向けて歯突起を薄く削っていく。最終的に薄皮状になった骨片を摘出して延髄・上位頸髄の除圧を達成する (Fig. 3)。左右方向では外側環軸関節の内側縁まで、尾側方向では軟骨結合を越えるまで十分に骨切除を行うことが、術後の除圧不足を防止するために重要である。歯突起切除後は基本的には一期的に後頭頸椎固定を行う。

③ Anterior odontoid screw fixation

先に述べたように適応が限られるが、適応が合えば優れた手技である²⁾¹⁶⁾。患者は仰臥位とし、前後・側面の2方向のX線透視をセットする。前後X線透視では歯突起が良好に描出されるようにロール状の包帯等を嚙ませて最大開口位とする。頸部は少し伸展位とすることで歯突起骨折の整復を得ると同時にスクリューの刺入を容易とする。皮膚切開は胸鎖乳突筋内側縁に沿った斜切開を用いると軸椎下面のスクリュー刺入部の剥離と尾側から斜め頭側に向かう歯突起スクリュー挿入を単一の切開で行うことができる。軸椎下面の剥離はC2/3椎間板の正中部とC3椎体の上縁を5 mm程度切除してスクリュー刺入の軌道を確保する。2方向のX線透視下にガイドに沿ってK-wireを挿入する。刺入点は軸椎のC2/3椎間板に面した下面の前端であり、ここから歯突起の骨折線を経由して歯突起先端を1 mm程度貫くまで (bicortical screw insertion) K-wireを斜めに進める。この手技においてはK-wireが正しく歯突起の真ん中に挿入されることが最

も重要となる。K-wireの位置が不良と判断された場合は迷わず再挿入を試みる。次にK-wireに沿ってタップでネジ山を切り、cannulated screwを挿入する (Fig. 4)。この際、骨折面が密着することとbicorticalにスクリューが設置されるように配慮する。術後はフィラデルフィアカラーなどの硬性カラーを1.5カ月程度装着させる。

④ C1 lateral mass-C2 screw (Goel-Harms) fixation

インスツルメンテーションを使用した環軸椎固定術としては歴史的には1987年にC1/2 transarticular screw fixation (Magerl法)⁹⁾が報告され導入されたが、安全性や適応の広さ、術中整復の可能なことなどの利点から現在はこの方法が主流となっている⁶⁾⁷⁾¹⁷⁾。体位は腹臥位とし、側面透視を見ながら環軸椎脱臼ができるだけ整復される位置で頭部を頭蓋固定器に固定する。C2棘突起を中心に5~6 cmの正中皮膚切開を設け、環椎後弓と軸椎椎弓の頭側の1/3程度を剥離する。この際、軸椎棘突起への付着筋をできるだけ温存するように心がけることで術後の頸椎後弯変形を防ぐことができる。手術用顕微鏡下に環椎外側塊の剥離を行う。この部には硬膜外静脈叢がよく発達しているが、環椎後弓を骨膜下に内側から外側に丁寧に剥離を進めることで、静脈叢の損傷を避け無駄な出血を防ぐことができる。環椎外側塊を露出しスクリュー挿入の準備をする。この際、最も頻用する方法は環椎後弓の尾側を半円状に切除し (notch法) スクリュー挿入

Fig. 6 A patient with atlanto-axial dislocation with C1 assimilation, who underwent occipito-cervical fixation. Preoperative lateral X-ray film (A) and CT sagittal reconstruction (B). Postoperative lateral X-ray film (C), CT sagittal reconstruction (D) and axial CT at C2 (E), showing pedicle screws.

のスペースを確保する方法である¹⁶⁾。C2神経根は原則的に温存し、これを尾側に牽引して環椎外側塊を露出するが、このスペースが狭く神経根がスクリュー挿入を邪魔する場合には切断することもある。環椎後弓が太い場合にはスクリューを後弓から直接刺入する方法もある (Tan 法)。スクリュー挿入は側面透視下に環椎外側塊の中央から前弓に向かってまっすぐ、あるいはやや内側に向ける。前方皮質を少し越えた bicortical insertion を心がける (Fig. 5)。

次に軸椎にアンカースクリューの設置を行う。強度に最も優れる椎弓根スクリューを第1選択とするが、術前のCTを検討して安全な設置が可能か判断する。スク

リュー径に比べ椎弓根が細かったり high-riding vertebral artery を合併する例など、椎弓根スクリューの挿入が危険と判断された場合は translaminal screw を選択する¹⁷⁾。スクリュー選択や術中の安全な設置にはナビゲーションがたいへん有用である。椎弓根スクリューの設置の手技は、はじめに環軸椎外側関節の関節面を剥離し、椎弓根の内側縁を確認する。スクリュー刺入点は一般的には椎弓根の内側縁から数 mm 外側、椎弓上縁の延長線上に設け、刺入方向は 10~20 度程度内側、やや頭側方向といわれているが、個人差が大きく術前のCTの検討が最も信頼できる。椎弓根プローベは髄質内の安全なスクリュー軌道の感触を探りながら進め、その後タップを切りスク

リユーを挿入する。ナビゲーションが利用できる場合は、術前計画で決定した最も適切な刺入点とスクリユー軌道に従ってスクリユー挿入を行う。一方、translaminar screw では刺入点是对側の椎弓と棘突起の接合部に設け、やはり同側の椎弓の髄質内を椎弓根プローベで探りながら前外側へ進める。特に内側の皮質骨を損傷して脊柱管内に入らないように注意する。長いスクリユーのほうが固定力に優れるため一般的に 28~30 mm のものを用いている。

最後に環椎外側塊スクリユーと軸椎アンカースクリユーをロッドで連結する。環椎の前方脱臼を術中にさらに整復する必要がある場合にはロッドを先に軸椎アンカースクリユーに固定し、persuader を用いて環椎外側塊スクリユーを後方に牽引しながらロッドに固定することでさらなる整復が得られる。最後に腸骨から移植骨を採取し環軸椎間に移植する。

⑤ Occipito-cervical plate-screw fixation

以前はロッド・ワイヤー固定法なども使用されたが、強度に優れることから現在はスクリユーで固定した後頭骨プレートと頸椎のアンカースクリユーをロッドで連結する手技が主に行われている¹⁶⁾。先に述べたように術後に強い頸部可動域制限をきたすので適応は慎重に十分に絞り込む必要がある。また、術前に各患者が嚥下障害や呼吸困難をきたすことなく、かつ快適な頭位となる固定角度を確認しておく。頸椎のアンカーに関しては C2/3 より尾側に不安定性がみられず、軸椎に椎弓根スクリユーや translaminar screw といった強力なアンカースクリユーの設置が可能な場合には後頭-軸椎の short fixation とすることができる。体位に関しては環軸椎固定と同様であるが、皮膚切開はやや頭側に延長し、後頭骨を大後頭隆起付近まで露出する。はじめに先に述べた要領で軸椎にアンカースクリユーを設置する。次に後頭骨プレートを後頭骨にスクリユー固定する。現在、さまざまなシステムが利用できるが、後頭骨は正中付近が最も厚くアンカーとしての強度に優れているため、われわれは正中に 3 本の後頭骨スクリユー用い、回旋に対する制動効果を期待して傍正中にも左右 1 本ずつ、計 5 本の後頭骨スクリユーでプレートを固定している。各スクリユーは bicortical の設置を心がける。次に後頭骨プレートと頸椎のアンカースクリユーをロッドで連結固定する (Fig. 6)。この際、術後の嚥下障害や呼吸障害をきたさないため前屈位にならないように注意が必要である。根尾らのグループは O-C2 angle (McGregor's line と軸椎下端の終板のなす角度) は咽頭部での気道の最狭窄部の前後径と

強い相関がみられること、また、いったん O-C2 angle が固定されると、その後は気道最狭窄部の前後径は変化なく改善されないことを示し、固定角度の重要性を強調している⁸⁾¹⁸⁾。

おわりに

頭蓋頸椎移行部にはさまざまな術式が存在し、それぞれが複雑である。代表的な手術法は、除圧法としては後側方アプローチと経口手術、固定法としては anterior odontoid screw fixation、環軸椎固定として C1 lateral mass-C2 screw fixation (Goel-Harms 法)、後頭頸椎固定として occipito-cervical plate-screw fixation などがある。これらの術式の中から最適な手技を判断して選択し、また、選択された手技を適切に施行することが重要となる。

COI の開示: 著者は日本脳神経外科学会への COI 自己申告の登録を完了しています。本論文に関して開示すべき COI はありません。

文 献

- 1) Anderson LD, D'Alonzo RT: Fractures of the odontoid process of the axis. *J Bone Joint Surg Am* 56: 1663-1674, 1974.
- 2) Apfelbaum RI, Lonser RR, Veres R, Casey A: Direct anterior screw fixation for recent and remote odontoid fracture. *J Neurosurg* 93 (2 Suppl): 227-236, 2000.
- 3) Bertalanffy H, Seeger W: The dorsoateral, suboccipital, transcondylar approach to the lower clivus and anterior portion of the craniocervical junction. *Neurosurgery* 29: 815-821, 1991.
- 4) Crockard HA: Transoral approach to intra/extradural tumors. in: *Surgery of Cranial Base Tumors*. New York, Raven Press Ltd., 1993, pp.225-234.
- 5) George B, Demetres C, Cophingnon J: Lateral approach to the anterior portion of the foramen magnum. Application to surgical removal of 14 benign tumors: technical note. *Surg Neurol* 29: 484-490, 1988.
- 6) Goel A, Laheri V: Plate and screw fixation for atlanto-axial subluxation. *Acta Neurochir (Wien)* 129: 47-53, 1994.
- 7) Harms J, Melcher RP: Posterior C1-C2 fusion with polyaxial screw and rod fixation. *Spine (Phila Pa 1976)* 26: 2467-2471, 2001.
- 8) Izeki M, Neo M, Takemoto M, Fujibayashi S, Ito H, Nagai K, Matsuda S: The O-C2 angle established at occipito-cervical fusion dictates the patient's destiny in terms of postoperative dyspnea and/or dysphagia. *Eur Spine J* 23: 328-336, 2014.
- 9) Magerl F, Seeman PS: Stable posterior fusion of the atlas and axis by transarticular screw fixation, in Kehr P, Weider A (eds): *Cervical Spine I*. Wien, Springer-Verlag, 1987, pp.322-327.
- 10) Matsushima T, Natori Y, Katsuta T, Ikezaki K, Fukui M, Rhon AL: Microsurgical anatomy for lateral approaches to the

foramen magnum with special reference to transcondylar fossa (supracondylar transjugular tubercule) approach. *Skull Base Surgery* 8: 119-125, 1998.

- 11) Menezes AH: Transoral approach to the clivus and upper cervical spine. in: *Principles of Spinal Surgery*. New York, McGraw-Hill, 1996, pp.1241-1251.
- 12) 中西忠行, 佐々木孝, 高畑武司, 青木善昭, 末安 誠, 宇沢充圭, 鷺谷澄夫, 今中欣一: 軸椎歯突起骨折に対する螺子固定. 整・災外 23: 399-406, 1980.
- 13) 高安正和: 頭蓋頸椎移行部病変. 高倉公朋, 佐藤 潔, 斎藤 勇編: 図説脳神経外科 NEW APPROACH: 第7巻「脊髓—機能・解剖・手術」. 東京, メジカルビュー社, 1999, pp.54-63.
- 14) 高安正和: 経口手術. 脊椎脊髓 24: 779-784, 2011.
- 15) 高安正和: 頭蓋頸椎移行部に対する手術戦略. 脳外誌

22: 427-434, 2013.

- 16) Takayasu M, Aoyama M, Joko M, Takeuchi M: Surgical intervention for instability of the craniocervical junction. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 2016.[Epub ahead of print]
- 17) Wright NM, Lauryssen C: Vertebral artery injury in C1-2 transarticular screw fixation: results of a survey of the AANS/CNS section on disorders of the spine and peripheral nerves. American Association of Neurological Surgeons/ Congress of Neurological Surgeons. *J Neurosurg* 88: 634-640, 1998.
- 18) Yoshida M, Neo M, Fujibayashi S, Nakamura T: Upper-airway obstruction after short posterior occipitocervical fusion in a flexed position. *Spine (Phila Pa 1976)* 8: E267-E270, 2007.

要 旨

頭蓋頸椎移行部病変の手術 —術式選択と手術のポイント—

高安 正和

頭蓋頸椎移行部はその解剖・機能の特殊性からさまざまな術式が存在し, それぞれが複雑である. この部に特異的で代表的な術式として, 除圧術としては後側方アプローチ, 経口手術, 固定術としては環軸椎固定, 後頭頸椎固定, 前方歯突起スクリュー固定などがある. そこで, これらの術式の中から最適な手技を判断して選択し, また, 選択された手技を適切に施行することが重要となる. ここでは頭蓋頸椎移行部病変の手術において術式選択と手術のポイントについて述べる.

脳外誌 25: 737-745, 2016