原 著

眼窩内海綿状血管腫に対する surgical approach

—眼窩内解剖を中心として—

福 島 武 雄 土 持 廣 仁 山 本 正 昭
高 尾 聖 二 朝 長 正 道 宇 都 宮 英 綱*
村 谷 浩**

Surgical Approach to the Cavernous Angioma of the Orbit, with Special Reference to the Orbital Microsurgical Anatomy

by

Takeo Fukushima, M.D., Hirohito Tsuchimochi, M.D., Masaaki Yamamoto, M.D.,
Seiji Takao, M.D., Masamichi Tomonaga, M.D., Hidetsuna Utsunomiya, M.D.*, and
Hiroshi Muratani, M.D.**

from

Departments of Neurosurgery and *Radiology, Fukuoka University, School of Medicine, and
**Department of Neurosurgery, Kyushu University, School of Medicine

Cavernous angioma is encountered most frequently in intraorbital tumors. It is important to know the detailed anatomy of the orbit in order to approach such a mass lesion, so we studied the microsurgical anatomy of the orbit using cadaver heads. In 3 clinical cases reported here, the mass was all located within the muscle cone, in which the optic nerve was displaced medially and superiorly in 2 cases and was displaced laterally and superiorly in 1 case. The tumor was approached through fronto-orbital craniotomy with additional orbitotomy and was removed en bloc using a coagulation technique by a lateral route in 2 cases and by a medial route in 1 case.

Postoperatively proptosis, diplopia and anisocoria were observed; however, these cleared up except for mild anisocoria within a few months. We conclude that fronto-orbital craniotomy and the lateral or medial route are the method and route of the choice for this kind of tumor.

(Received February 12, 1998; accepted May 18, 1998)

Key words : orbital tumor, cavernous angioma, surgical approach, transcranial approach, surgical anatomy

Jpn J Neurosurg (Tokyo) 7: 609-614, 1998

はじめに

眼窩内腫瘍は、眼科外来患者の0.3~0.56%といわれ日常診療で遭遇する機会は少ない⁵⁾。しかし、MRIなど画像診断の向上に伴い頭蓋内腫瘍の眼窩内進展や眼窩内腫瘍の頭蓋内進展が正確に把握されるようになり、眼

窩内腫瘍に対しても脳神経外科医が関与する機会が増加しつつある。われわれは3例の眼窩内海綿状血管腫を経頭蓋的に全摘出し、症状の改善をみた。また、cadaverを用い経頭蓋的アプローチ、特に眼窩内外科解剖について検討したので報告する。

福岡大学医学部脳神経外科／〒814-0180 福岡市城南区七隈7-45-1〔連絡先：福島武雄〕

Address reprint requests to: Takeo Fukushima, M.D., Department of Neurosurgery, Fukuoka University School of Medicine, 7-45-1 Nanakuma, Jonan-ku, Fukuoka 814-0180, Japan

*同放射線科 **九州大学医学部脳神経外科

術式の選択

眼窩内腫瘍の到達術式は眼窩外側壁よりの lateral approach, 眼窩内側壁よりの medial approach, および経頭蓋的アプローチに分けられる^{6)~9)14)}. 経頭蓋的アプローチは視神経全域にわたり広い視野を得ることができ, 眼窩内腫瘍の頭蓋内進展例, 頭蓋内腫瘍の眼窩内進展例に対しては絶対的適応であり⁸⁾⁹⁾, 眼窩内腫瘍でもその局在が, 視神経, 眼窩尖部であるものや, 腫瘍が巨大で anulus tendineus や眼窩尖部に及んでいるものに対してもその適応となる.

本法は骨切離の範囲によって, 前頭側頭開頭に orbitotomy を加えるもの, 前頭側頭開頭に眼窩上縁から外側縁まで開放する fronto-orbital approach, さらに頬骨弓をはずす fronto-orbito-zygomatic approach と 3 つの方法がある⁴⁾⁶⁾⁸⁾⁹⁾¹³⁾¹⁴⁾. 後 2 者は, 良好な視野が得られ脳の圧排も軽度ですむことより推奨されている²⁾⁶⁾⁸⁾⁹⁾¹⁴⁾, 腫瘍が眼窩内に局限している場合は, その中の fronto-orbital approach で十分である.

Fronto-orbital approach と 眼窩内解剖

臨床例と死体脳で検討した. Fronto-orbital approach は前頭側頭開頭に眼窩上壁, および外側壁を含め en bloc に bone flap を作成する. 前頭蓋窩の硬膜を蝶形骨縁に沿って剥離し, 前床突起を確認した後, 外側縁は蝶形骨縁に沿い, 内側縁は篩板の外側にて orbitotomy を追加し眼窩上面の periorbita を露出する. その際前床突起の 65% に pneumatization があるので¹¹⁾開放された場合はその修復が必要である.

periorbita は薄く剥離に際し破損しやすく, すぐ直下を走行する trochlear nerve, frontal nerve, lacrimal nerve に注意する. いずれも上眼窩裂より眼窩内に入り, anulus tendineus の上を通り trochlear nerve は眼瞼挙筋の上方を前外側へ, frontal nerve は supratrochlear nerve, supraorbital nerve に分枝し, 眼瞼挙筋上を前方に向かう (Fig. 1A). また, lacrimal nerve は前外方に向かって走行する. periorbita 内は脂肪組織が充満しており腫瘍が大きく, これらの神経が同定困難なことがあるが, 眼瞼挙筋を中心とし 10~15 mm 外側に切開を加え前後に広げると神経損傷を避けることができる.

筋円錐内へのアプローチは Natori ら¹⁰⁾が述べているごとく, 内側進入, 正中進入, 外側進入の 3 つの経路がある. 腫瘍の局在によりアプローチを選択していくこと

になるが, 腫瘍の主座が視神経の内側にある場合は, 内側進入が適応となる. 腫瘍の広がりより anulus tendineus を開放する必要がある場合は, trochlear nerve を眼窩尖端部で剥離した後に開放する. このアプローチは上斜筋と眼瞼挙筋, 上直筋の間より進入するが (Fig. 1B), 眼動脈, nasociliary nerve, 上眼静脈が視神経上で外側から内側へ走行しているので, 腫瘍剥離には十分な注意がいる.

次に, 腫瘍の主座が筋円錐内で視神経の上方にあり, 視神経を下方に圧排している場合には正中進入が適応となる. このアプローチは眼瞼挙筋を内側に, 上直筋を外側に圧排し, その間より進入する (Fig. 1C). frontal nerve がこれらの眼筋上を外側より前内側に向かって走行するため, この神経を内側あるいは外側に圧排する必要がある. 視神経には最も近いアプローチとなるが視野は狭い. また, 上直筋に沿って結合織性の septum があり, その直下に眼動脈, nasociliary nerve, ciliary nerve, 動眼神経上枝, 上眼静脈が走行する. したがって, septum の切離に際しては十分な注意が必要である. frontal nerve を外側に圧排する方が広い視野が得られるが, この場合には frontal nerve と眼瞼挙筋との剥離が必要である.

腫瘍の主座が視神経の外側にあり視神経を内側, 内下方あるいは内上方に圧排している場合には外側進入が適応となる. 上眼静脈の内側にある結合織を切離し, 眼瞼挙筋, 上直筋を内側に, 外直筋を外側に圧排し (Fig. 1D), 必要であれば anulus tendineus を開放する. 上眼静脈を視神経外側の結合織より分離する際には ciliary nerve が走行しているので, 切断しないよう注意がいる.

以上各眼窩内アプローチについての要点を述べたが, 眼窩尖端部および海綿静脈洞, 頭蓋内進展例に対しては内側進入または外側進入が視神経を頭蓋内まで視野におくことができ有利である¹⁰⁾. 特に腫瘍が大きい場合には広い視野が得られる外側進入がよい.

症 例

海綿状血管腫 3 例に経頭蓋的アプローチを行い, 2 症例は外側進入, 1 症例は内側進入で全摘出した.

【症例 1】

患 者: 31 歳, 女性¹²⁾

主 訴: 左眼球突出および左視力低下

現病歴: 1985 年ごろより左眼球突出を自覚し, 1990

Fig. 1 Microsurgical anatomy of the orbit by cadaver dissection

A: Superior view after fronto-orbital craniotomy with additional orbitotomy. The periorbita was opened and fat tissue was removed.

B: Medial approach

C: Central approach

D: Lateral approach

OG: ocular glove FN: frontal nerve SO: superior oblique muscle
LP: levator palpebrae muscle SR: superior rectus muscle MR: medial rectus muscle LR: lateral rectus muscle ON: optic nerve
IV: trochlear nerve OA: ophthalmic artery SOV: superior ophthalmic vein AT: anulus tendineus

年当院眼科受診，CT，MRI にて眼窩内腫瘍を指摘された。1993 年初めごろより左視力低下を自覚し，眼球突出も進行したため脳神経外科へ紹介となった。入院時の神経学的所見は，①左眼球突出（Hertel で 12mm の差），②左視力低下（0.05），③眼球運動障害（内方，上方で-1）があった。

画像所見：CT にて左眼窩筋円錐内に径約 25mm の境界明瞭な卵円形の高吸収域の mass lesion を認め，造影にて不均一に増強された。MRI-T1 強調像で脳実質と iso signal intensity (SI)，T2 強調像で high SI の境界明瞭な腫瘍として描出された（Fig. 2A～C）。腫瘍は筋円錐内に存在し，視神経を内上方へ，内直筋を内方へ，眼瞼挙筋および上直筋を上方へ外直筋を外方へ圧排して

いた。gadolinium (Gd) では，不均一な増強効果を示した（Fig. 2D）。血管造影で，眼動脈は 2nd portion が上方へ圧排伸展され，central retinal artery, lacrimal artery も上方へ圧排されていたが腫瘍陰影はなく，動脈相後期より静脈相にかけて pooling の所見があった。

手術所見：前述した fronto-orbital craniotomy に orbitotomy を追加し，眼窩内へは外側進入法をとった。脂肪織内を走行する上眼静脈を剥離し外側へ圧排すると暗赤色の薄い被膜をもつ多房性の血管塊が露呈された。双極凝固にて表面を凝固し縮小をはかり，多数の拡張した流出静脈および眼動脈よりの栄養血管を凝固，切断した。薄い結合織性被膜を有する血管塊は徐々に縮小し，視神経，眼動脈，nasociliary nerve および周囲組織よ

Fig. 2 Case 1

A~D: Preoperative MR images demonstrated a large intraconal mass lesion of the left orbit.

A, B: T1-weighted image showed isointensity lesion.

C: T2-weighted image showed high intensity lesion.

D: The mass enhanced by Gd-DTPA

E, F: Postoperative MR images showed no enhanced mass lesion by Gd-DTPA.

り剥離され一塊として摘出した。腫瘍底部には圧排された下直筋が確認された。

術後経過：一過性に眼瞼下垂，眼球運動障害，瞳孔不同を認めたが徐々に改善し，眼球突出は消失し軽度の瞳孔不同のみとなった。MRI では，残存腫瘍は認められなかった (Fig. 2E, F)。

【症例 2】

患者：50 歳，女性

主 訴：右眼異和感および眼球突出

現病歴：1994 年 3 月ごろより右眼で物がぼけたり，痛みを覚えることがあった。8 月ごろより異和感があり右眼球突出に気づいた。1995 年 10 月，脳神経外科へ紹介となった。神経学的には，①右眼球突出 (Hertel 5.0 mm の差)，②右視力低下 (0.7)，③複視 (上，下方注視時) があった。

画像所見：CT では右眼窩筋円錐内に境界明瞭な径約 24mm の卵円形の軽度高吸収域の腫瘍があり，造影にて腫瘍前部が増強された。MRI では腫瘍は T1 強調像で iso SI，T2 強調像で high SI で，Gd にて腫瘍の前部が増強された (Fig. 3A~C)。delayed MRI では，腫瘍は均一に増強された。第 1 例と同様，右視神経は内上方，内直筋は内方，眼瞼挙筋，上直筋は上方，外直筋は菲薄化し外上方へ圧排されていた。血管造影では眼動脈は 2nd portion で内上方へ圧排伸展され，腫瘍の前部に

ごく軽度の腫瘍陰影を認めた。

手術所見：症例 1 と同様の開頭を行い，外側進入法により腫瘍を露出した。腫瘍は薄い被膜をもち暗赤色調を呈し，多房性の血管塊であった。眼動脈より細い栄養血管，および多数の拡張した流出静脈があり凝固，切断した。血管塊の凝固縮小をはかり，一塊として摘出した。眼動脈，視神経は内上方に圧排されていた。

術後経過：瞳孔不同，軽度の眼瞼下垂，複視を認めたが，徐々に改善し，軽度の瞳孔不同のみとなった。MRI では，残存腫瘍は認められなかった (Fig. 3D)。

【症例 3】

患者：45 歳，女性

主 訴：右眼視力低下

現病歴：1 年前より右眼視力低下を自覚し，進行するため当院眼科を受診，視野障害を指摘され脳神経外科へ紹介となった。神経学的には，①右眼球突出 (Hertel 2.0mm)，②右視力低下 (0.01)，③右耳側 1/4 盲があった。

画像所見：CT では，右眼窩尖部，視神経管から筋円錐内へ 20×10mm の楕円形の腫瘍があり，造影にて均一に増強された。MRI では，腫瘍の主座は眼窩尖部で，視神経の内側下方に位置し，T1 強調像で low SI，T2 強調像で high SI で，Gd にて強く均一に増強された (Fig. 4A~D)。dynamic MRI による腫瘍造影は，急峻

Fig. 3 Case 2

A ~ C : Preoperative MR images showed a large intraconal mass lesion of the right orbit.

A : T1-weighted image demonstrated isointensity lesion.

B, C : The mass enhanced by Gd-DTPA

D : Postoperative MR image demonstrated no mass lesion of the right orbit.

Fig. 4: Case 3

Preoperative MR images showed a mass lesion of the orbital apex on the right.

A, C : The mass enhanced by Gd-DTPA

B, D : T2-weighted image demonstrated a high intensity mass lesion.

な立ち上がりで、緩やかに減少した。

手術所見: 前述のごとく開頭を行い orbitotomy を追加した。この際、前篩骨洞が小さく開放され筋肉片とビオボンドで閉鎖した。筋円錐内には、眼瞼挙筋、上直筋と上斜筋、内直筋の間から進入し暗赤色の血管塊を露出した。視神経は上外側に圧排され、動眼神経の2本の下枝は、視神経の直下で外側に圧排されていた。視神経鞘に強く癒着した薄い被膜を残し一塊として摘出した。

術後経過: 右眼瞼浮腫、眼球突出、上耳側 1/4 盲、動眼神経麻痺がみられたが、3 カ月後には軽快し、軽度の瞳孔不同のみが残存した。

考 察

眼窩内腫瘍に対する3つの術式の中で^{6)~8)14)}、眼窩外側部、上部あるいは下部への外側アプローチ、視神経より前内側への内側アプローチは、主として眼科医により行われている。そして頭蓋内進展例、および眼窩深部のもの、巨大な腫瘍に対する経頭蓋的アプローチは脳神経外科医が行っている。

経頭蓋的アプローチにも先に述べたように、眼窩上縁および外側縁の一部をはずすか否かによる違いがあるが⁴⁾⁶⁾⁸⁾⁹⁾¹³⁾¹⁴⁾、われわれは脳の圧排が少なく、眼窩尖端

部、頭蓋内にもアプローチできる fronto-orbital approach を好んで用いている。また、眼窩内への進入法にも内側進入法、正中進入法、外側進入法があり、腫瘤の主座と進展範囲により進入法を決定する必要がある¹⁰⁾。眼窩尖端部の腫瘤や視神経にアプローチする場合は、oculomotor foramen を通る神経に損傷を与えることが少ない内側進入法が優れている。しかしこの場合には、anulus tendineus を通らない trochlear nerve が periorbita の直下、眼瞼挙筋の直上を外側から内側に交叉するので損傷の risk はきわめて高く、periorbita を切開し、筋肉錐内に入る際に注意がいる¹⁰⁾¹⁴⁾。眼窩尖端部で視神経の外側深部から上眼窩裂、海綿静脈洞への病変では外側進入法が優れている。外側進入法では上眼静脈を外側に圧排することにより十分な視野が得られるが、上直筋との間にある結合組織を剥離するにあたって oculomotor foramen を通過する神経群（動眼神経上枝、下枝、nasociliary nerve、外転神経）および ciliary ganglion を損傷しないように注意がいる。

眼窩内腫瘤の診断は、高分解能 CT、MRI の進歩により眼窩内の詳細な解剖が描出され、fat desaturation 法、dynamic MRI などが腫瘤の性状決定に応用されるまでになっている¹⁾³⁾⁷⁾¹²⁾。脳神経外科医が眼窩内腫瘤を治療する機会が今後増えるであろうが、前述した眼窩内解剖を熟知したうえで腫瘤の局在に応じて進入経路を選択すべきである。われわれの経験から fronto-orbital approach は評価できる術式である。

文 献

1) 足利竜一郎, 上原雅子, 吉岡寛康, 藤井広一, 浜田辰

- 已, 石田 修, 入沢 実: 眼窩領域の MRI—腫瘍を中心として. CT 研究 12: 425-432, 1990.
- 2) Basso A, Carrizo A, Kreutel A: Transcranial approach to lesions of the orbit. in Schmidek HH, Sweet WH (eds): *Operative neurosurgical techniques, 3rd Ed.* Philadelphia, WB Saunders, 1995, pp. 205-212.
- 3) 井上 亨, 福井仁士, 松島俊夫, 藤井清孝, 蓮尾金博: 眼窩内腫瘍の MRI 画像診断. CT 研究 13: 595-600, 1991.
- 4) 岩淵 隆: 眼窩内腫瘍の手術. 脳外 11: 803-810, 1983.
- 5) 小島道夫: 眼窩腫瘍の発生頻度. 眼科 Mook 13: 141-148, 1980.
- 6) 桑原武夫: 眼窩内腫瘍の手術. 脳外 2: 663-668, 1974.
- 7) Mafee MF, Putterman A, Valuassori GE, Campos M, Capek V: Orbital space-occupying lesions: Role of computed tomography and magnetic resonance imaging: An analysis of 145 cases. *Radiol Clin North Am* 25: 529-559, 1987.
- 8) Maroon JC, Kennerdell JS: Surgical approaches to the orbit: Indications and techniques. *J Neurosurg* 60: 1226-1235, 1984.
- 9) Maroon JC, Abila AA: Surgical approach to lesions of the orbit. in Schmidek HH, Sweet WH (eds): *Operative neurosurgical techniques, 3rd Ed.* Philadelphia, WB Saunders, 1995, pp. 295-203.
- 10) Natori Y, Rhoton AL Jr: Transcranial approach to the orbit: Microsurgical anatomy. *J Neurosurg* 81: 78-86, 1994.
- 11) Slavin KV, Dujovny M, Soeira G, Ausman JI: Optic canal: microanatomic study. *Skull Base Surgery* 4: 136-144, 1994.
- 12) 高尾聖二, 福島武雄, 土持廣仁, 朝長正道, 田中敏博, 宇都宮英綱: 眼窩内海綿状血管腫の 1 例—Dynamic MRI の有用性. CT 研究 16: 373-378, 1994.
- 13) 渡辺孝男, 児玉南海雄, 森 照明, 鈴木二郎: 眼窩腫瘍の手術—発生部位と接近法の検討. 脳外 8: 545-546, 1980.
- 14) 吉本智信: 眼窩内腫瘍へのアプローチ. 脳外 16: 7-13, 1988.

要 旨

眼窩内海綿状血管腫に対する surgical approach—眼窩内解剖を中心として—

福島 武雄 土持 廣仁 山本 正昭 高尾 聖二
朝長 正道 宇都宮英綱 村谷 浩

海綿状血管腫 3 症例を報告し、さらに死体脳を用い、アプローチに必要な外科解剖について検討を加えた。腫瘤は 3 例とも筋肉錐内に局在し、うち 2 例では視神経を内上方に圧排し、1 例は視神経を外上方に圧排していた。腫瘍摘出には fronto-orbital approach で、眼窩内へは、2 例で眼瞼挙筋、上直筋と外直筋の間よりの外側進入法、1 例で上斜筋と眼瞼挙筋、上直筋の間よりの内側進入法で凝固手法を用い一塊として摘出した。術後眼球運動障害、瞳孔不同を認めたが、数カ月後には軽快し、軽度の瞳孔不同のみ残存した。本術式では十分な視野が得られ、合併症も許容範囲であり、有用なアプローチである。

脳外誌 7: 609-614, 1998