症例報告

頭位左回旋により椎骨脳底動脈循環不全をきたした
C5/6 頸椎症の 1 例：その発生機序と治療法について

衛 藤 達 平 川 勝 之 大 野 哲 二 福 島 武 雄
黒 岩 大 三* 高 野 浩 一* 高 木 忠 博**

A Case of Vertebrobasilar Insufficiency caused by Cervical Spondylosis
at C5/6 on Head Rotation to the Left :
Its Pathogenesis and Surgical Treatment

by

Toru Eto, M.D., Katsuyuki Hirakawa, M.D., Tetsuji Ohno, M.D., Takeo Fukushima, M.D.,
Taizou Kuroiwa, M.D. *, Kouichi Takano, M.D. *, and Tadahiro Takaki, M.D. **

from

Departments of Neurosurgery and *Radiology, Fukuoka University School of Medicine and
**Takaki Neurosurgical Clinic

We report a case of vertebrobasilar insufficiency caused by cervical spondylosis at C5/6 on head rotation to the left. A 41-year-old man who had congenital C2/3 fusion, and underwent C6/7 anterior fusion after disc herniation developed vertebrobasilar insufficiency that occurred when he rotated his head to the left. Cervical spine X-ray revealed C4/5 instability and spondylotic change at C5/6 on the left. MRI showed lateral displacement of the vertebral artery due to osteophyte formation and a protruded disc; displacement of this artery increased markedly with head rotation to the left. Vertebral angiogram showed tortuosity and stenotic change at the C5/6 level, and the stenosis increased to slow the blood flow upon head rotation to the left. We performed anterior fusion with autograft after resection of the osteophyte and herniated disc on the left, and the patient's ischemic episodes disappeared.

We discuss the mechanics of injury leading to the stroke and the treatment modality.

(Received October 24, 2001; accepted August 23, 2002)

Key words : vertebrobasilar insufficiency, extracranial vertebral artery, cervical spondylosis, anterior fusion, bow hunter's stroke

Jpn J Neurosurg (Tokyo) 12 : 41-46, 2003

はじめに

1978 年, Sorensen が¹⁷⁾頭位回旋時に環軸椎関節部で、回旋と反対側の椎骨動脈の閉塞性変化をきたした症例を Bow Hunter's stroke と命名した。以来、同様なメカニズムで臨床症状を呈する疾患は Bow Hunter's Stroke と

して報告されてきた。今回 C5/6 レベルで、頭位左回旋時に左椎骨動脈の高度狭窄が生じ、脳虚血症状を呈した症例を経験した。その発生機序および治療方針について考察を加え報告する。

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：衛藤 達〕

Address reprint requests to: Toru Eto, M.D., Department of Neurosurgery, Fukuoka University School of Medicine, 7-45-1 Nankuma, Jyonan-ku, Fukuoka-shi, Fukuoka 814-0180, Japan

*同神経放射線科 **脳神経外科クリニック高木

Fig. 1 A : Preoperative cervical spine X-ray images show C2/3 fusion, and C4/5 instability, C6-7 fusion and narrowing of C5/6 and C6/7 intervertebral foramen on the left.
 B : Preoperative CT scan shows posterior spur of vertebral bodies of C5 and C6 on the left.
 C : Postoperative cervical spine X-ray images shows C5/6 and C6/7 fusion.
 D : Postoperative CT scan shows iliac bone graft at C5/6 level.

Fig. 2 Preoperative MR images

A : Sagittal T2-weighted MR images demonstrated narrow spinal canal at C3/4 to C5/6.
 B : Axial T2-weighted MR images show prominent disc and bony protrusions at C5/6 level on the left.

Fig. 3 Preoperative and postoperative MR and MR angiogram images depicting the area of mechanical occlusion before and after surgery

- A, B : Preoperative coronal T1-weighted MR image and vertebral MR angiogram in neutral position show none of narrowing of vertebral arteries on both sides.
- C : Upon head rotation, MR image shows diffuse narrowing of right vertebral artery and severe stenotic change of left vertebral artery at C5/6 level.
- D : Postoperative coronal T1-weighted MR image shows diminished displacement of left vertebral artery after removal of osteophyte and disc at C5/6.
- E : MR angiogram shows no remarkable change of the flow of both vertebral arteries in neutral position.
- F : Upon head rotation to the left, MR angiogram shows disappearance of diffuse narrowing on the right and the stenosis on the left.

症例呈示

患 者：41 歳，男性

既往歴：1998 年 1 月 26 日，椎間板ヘルニアのため C6/7 前方固定術を受けた。

家族歴：特記すべきことなし

現病歴：1998 年 1 月に左 II，III 指の放散痛と歩行障害が生じ，C6/7 椎間板ヘルニアの診断で前方固定術を受けた。術後症状の改善をみたが，2001 年 1 月ごろより，左 I，II 指への放散痛を自覚した。また車をバック駐車しようと頭位を左へ回旋した際，数秒の失神発作がみられ

た。その後，頭位を左回旋するとめまいが誘発されるため，近くの脳神経外科クリニックを受診，頸部 MRI で異常を指摘され，当院を紹介された。

神経学的所見：脳神経系に異常なく，左 C6～8 神経支配の筋力低下，筋萎縮が著明で，左 C6 領域に放散痛があった。下肢筋力低下や病的反射はみられず，感覚系では，左側でわずかに cervical line がみられた。膀胱・直腸障害はなかった。

頸椎 X 線：Fig. 1A で，C2，3 の椎体・椎弓癒合と C6/7 前方固定の所見があり，C4/5 間の不安定性と C4/5，C5/6 椎間腔の狭小化，および左 C5/6，C6/7 椎間孔に骨

Fig. 4 Preoperative vertebral angiogram images upon head rotation to the left

A : Diffuse narrowing was present on the right.
B : Severe stenosis was present on the left.

棘による狭小化がみられた。

頸部 CT: Fig. 1B で、左 C5/6 椎間腔レベルの左椎間孔から横突孔におよぶ骨棘形成の所見があった。

頸部 MRI: C3/4, C4/5, C5/6 に椎間板ヘルニアの所見があり (Fig. 2A), C5/6 レベルで左側優位に硬膜管を圧排し、神経根嚢の描出が不良であった (Fig. 2B)。冠状断 (Fig. 3A) では、C5/6 椎間腔から連続する病変が、左椎骨動脈を圧排している所見がみられた。

頸部 MRA: Fig. 3B 正中位で、左椎骨動脈は外側への圧排、狭窄がみられ、左回旋時にその狭窄は増強した (Fig. 3C)。また対側椎骨動脈も、回旋によって全体的に細く描出され、flow の低下が疑われた。

頸部 MRI および MRA: MRI では明らかな梗塞巣はみられず、MRA (Fig. 5) では、両側後交通動脈の描出はみられなかった。

椎骨動脈撮影: 頭位左回旋時の左椎骨動脈 (Fig. 4B) は、C5/6 椎間腔レベルで屈曲し、狭窄性変化を呈した。また、左回旋時の右椎骨動脈は、局所的な狭窄はないものの、正中位と比べ、全体的に細く描出された (Fig. 4A)。右回旋時には、両側ともに狭窄の増悪はなかった。また頭部 MRA の所見同様、両側後交通動脈の描出はみられなかった。

手術: 神経症状および頭位左回旋時の虚血症状の改善を目的として、2001 年 5 月 14 日、C5/6 骨棘および椎間板除去、前方固定術を施行した。術中所見では、C5/6 椎間は狭く、骨棘形成は左椎間孔が高度で、変性した椎間

Fig. 5 Preoperative MR axial angiogram image shows hypoplasia of the posterior communicating arteries on both sides.

板の逸脱がみられた。椎間板郭清後、椎体後縁および左椎間孔に突出した骨棘、肥厚した後縦靱帯を除去し、左 C6 神経根嚢の減圧をした。左腸骨より移植骨を採取し、前方固定を行った。

術後経過: 術直後より、左 C6 領域の放散痛は消失した。またカラー固定期間後、頭位左回旋時に症状の出現はなかった。術後頸部 CT (Fig. 1D) では、術前 (Fig. 1B) と比較し、同レベルで左椎間孔、横突孔におよぶ骨棘には著変はみられなかった。しかし術後 MRI 冠状断 (Fig. 3D) では、術前 (Fig. 3A) にみられた C5/6 椎間腔から連続する病変は消失し、左椎骨動脈の外側への圧排は改善していた。この理由として、脱出した椎間板が局所圧迫に強く関与し、これを除去したことで圧排が軽減されたものと考えた。術後 MRA 正中位 (Fig. 3E) では、術前 (Fig. 3B) と著変はないが、術後左回旋時 (Fig. 3F) には、術前 (Fig. 3C) と比べると、明らかにその狭窄性変化の改善があり、また右椎骨動脈も太く描出されたままであり、flow の改善が示唆された。

考 察

椎骨脳底動脈循環不全症の原因として、動脈硬化性狭窄病変が最も頻度が高い。しかし、頭蓋外椎骨動脈は、解剖学的に 4 つの segment に分けられており、second segment は、頸椎横突孔を経由する特異な走行をしている。したがって頭位変換により機械的影響を受けやすく、循環不全の原因として異なる病態が報告されている³⁾⁴⁾。

1978 年に Sorensen が¹⁷⁾、アーチェリー練習中にワーレンベルグ症候群で発症した症例を報告し、その原因として、頭位回旋時に環軸椎関節部で、回旋と反対側の椎

骨動脈 (third segment) が閉塞性変化をきたすことを証明し, Bow Hunter's stroke と命名した. それ以来, 頸部回旋時に頭蓋外部分で椎骨動脈の狭窄または閉塞をきたし, 椎骨脳底動脈系の循環不全の病態を生ずるものとして, 椎骨動脈 first segment で長頸筋・前斜角筋⁷⁾, fibrous band 等によって圧迫を受ける Power's syndrome¹³⁾や, second segment で頸椎症に伴う骨棘等による症例が報告されている³⁾⁴⁾⁶⁾¹⁰⁾¹²⁾¹⁶⁾. しかしそれらの病態については不明の点が多い.

今回われわれは, 頭位回旋時に second segment で狭窄が生じ, 脳虚血症状を呈した症例を経験したので, 椎骨脳底動脈循環不全をきたす病態について考察した.

発生機序としては, ①椎骨動脈閉塞性変化による一過性血流変化¹⁾と, ②血流停滞⁵⁾, 内膜損傷¹⁴⁾等により血栓を形成し, 塞栓症を生じることがあげられる²⁾¹⁵⁾. 本症例は, 頭位左回旋時のみ症状が出現し, 画像上, 明らかな梗塞巣はみられなかったことより, ①の低灌流による一過性虚血が原因であったと思われる. しかし, 頭位回旋により椎骨脳底動脈循環不全症をきたすには, 側副血行路の未発達と, 両側椎骨動脈の血流障害が必要とされる¹⁶⁾¹⁸⁾. 頭位回旋時の環軸椎関節部の閉塞性変化は, 生理的にも 1/4 程度出現するとされており, 症状発現には側副血行路の重要性が示唆されている⁹⁾.

second segment における頭位回旋時の骨棘による圧迫については, 通常頸椎横突孔は上位ほど少しずつ後方に位置しているため¹¹⁾, 不安定性のある椎間で, 回旋時上椎体が回旋側後方に sliding し, 横突孔内椎骨動脈が過伸展をうけ, 骨棘により強く圧排され, 閉塞をきたすと考えられている⁶⁾¹⁶⁾. 本症例に関しては, 両側後交通動脈が発達不良で, 頭位回旋によって優位側の局所閉塞と対側椎骨動脈の全体的な狭小化が生じ, 虚血症状が出現したと推定した. ただ, すべてを満たさなくても, 虚血症状が出現した症例も散見され⁸⁾, 局所閉塞時に, 他の部位に予測し得ない血流変化が起こることも否定できない.

second segment の病変に対する治療として, カラー固定などの保存的治療はもちろん, 手術法として直接的減圧法と間接的減圧法に大別されている³⁾¹⁰⁾¹²⁾. 本症例は, myeloradiculopathy の症状があり, 術前 MRI で, 骨棘だけでなく, 椎間板が局所圧迫に関与していることが予測されたため, C5/6 椎間板除去, 前方固定術を選択し, 良好な結果を得た. それは, 局所的な圧迫因子の除去はもちろんであるが, 椎間を固定し, 回旋による instability を除去した結果, 両側の椎骨動脈の循環改善を得たことに尽きると思われた. ただ, 本症例は, C2/3 椎体の癒合

があり, 今回を含め 2 椎間の固定術を施行し, 他の椎間の不安定性もみられているため, 今後, 経過観察を十分に行う必要がある.

結 語

1) 頭位左回旋時に, C5/6 椎間で左椎骨動脈が圧迫狭窄を受け, 同時に右椎骨動脈の flow の遅滞を伴ったため, 脳虚血症状をきたした症例に対し, C5/6 骨棘および椎間板除去, 前方固定術を行い, 症状の消失をみた.

2) 本例は C2/3 椎体の癒合に加え, 2 椎間の前方固定を施行しており, 今後, 他椎間への負担が考えられ, 注意深い経過観察が必要である.

文 献

- 1) Bakay L, Sweet WH: Intra-arterial pressures in the neck and brain: Late changes after carotid closure, acute measurements after vertebral closure. *J Neurosurg* 10: 353-359, 1953.
- 2) 藤本俊一郎, 吉野公博, 伊藤隆彦, 寺井義徳, 河内正光, 中川 実: 頭位変換による環椎軸椎関節部での椎骨動脈狭窄. *脳外* 17: 861-865, 1989.
- 3) 藤本俊一郎: 機械的圧迫および kinking による頭蓋外椎骨動脈狭窄に対する血行再建. *脳外* 17: 907-916, 1989.
- 4) 藤田豊久, 大西英之, 合田和生, 山田與徳: 頭蓋外椎骨動脈の mechanical occlusion による椎骨脳底動脈不全. *脳卒中の外科* 20: 143-149, 1992.
- 5) Grossmann RI, Davis KR: Positional occlusion of the vertebral artery: A rare cause of embolic stroke. *Neuroradiology* 23: 227-230, 1982.
- 6) Kawaguchi T, Fujita S, Hosoda K, Shibata Y, Iwakura M, Tamaki N: Rotational occlusion of the vertebral artery caused by transverse process hyperrotation and unilateral apophyseal joint subluxation. *J Neurosurg* 86: 1031-1035, 1997.
- 7) Kojima N, Tamaki N, Fujita K, Matsumoto S: Vertebral artery occlusion at the narrowed scalenovertebral angle: Mechanical vertebral occlusion in the distal first portion. *Neurosurgery* 16: 672-674, 1985.
- 8) Matsuyama T, Morimoto T, Sakaki T: Bow Hunter's stroke caused by a nondominant vertebral artery occlusion: Case report. *Neurosurgery* 41: 1393-1395, 1997.
- 9) 長澤史郎, 大槻宏和: 失神発作で発症した第 2 頸神経鞘腫の 1 例. *脳外* 19: 589-593, 1991.
- 10) Nagashima C: Surgical treatment of vertebral artery insufficiency caused by cervical spondylosis. *J Neurosurg* 32: 512-521, 1970.
- 11) Oh S-H, Perin NI, Cooper PR: Quantitative three-dimensional anatomy of the subaxial cervical spine: Implication for anterior spinal surgery. *Neurosurgery* 38: 1139-1144, 1996.
- 12) Pasztor E: Decompression of vertebral artery in cases of cervical spondylosis. *Surg Neurol* 9: 371-377, 1978.
- 13) Powers SR Jr, Drislane TM, Nevins S: Intermittent vertebral artery compression: A new syndrome. *Surgery* 49: 257-264, 1961.

- 14) Robinson BP, Seeger JF, Zak SM: Rheumatoid arthritis and positional vertebrobasilar insufficiency. *J Neurosurg* 65: 111-114, 1986.
- 15) Sherman DG, Hart RG, Easton JD: Abrupt change in head position and cerebral infarction. *Stroke* 12: 2-6, 1981.
- 16) 篠原直樹, 河野兼久, 武田定典, 大田信介, 榎 三郎: 頭部右回転時のみ両側椎骨動脈閉塞性変化を認めた Bow Hunter's Stroke の 1 例. 脳外 26: 417-422, 1998.
- 17) Sorensen BF: Bow Hunter's Stroke. *Neurosurgery* 2: 259-261, 1978.
- 18) Tatlow WFT, Bammer HG: Syndrome of vertebral artery compression. *Neurology* 7: 331-340, 1957.

要 旨

頭位左回旋により椎骨脳底動脈循環不全をきたした C5/6 頸椎症の 1 例: その発生機序と治療法について

衛藤 達 平川 勝之 大野 哲二 福島 武雄
黒岩 大三 高野 浩一 高木 忠博

41 歳の男性で、頭位を左回旋時に C5/6 椎間で左椎骨動脈が圧迫、狭窄を受け、脳虚血症状をきたした症例を経験した。既往歴として Klippel-Feil 症候群 (C2/3 fusion) と C6/7 椎間板ヘルニアによる前方固定術があった。頸椎 X 線では上記所見に加え、C4/5 の不安定性および C5/6 左側椎間孔に骨棘の形成があり、MRI および MRA では、頭位左回旋時に左椎骨動脈が偏位して狭窄が生じ、同時に右椎骨動脈も全体的に狭小化し、flow の低下が疑われた。椎骨動脈撮影では、蛇行、狭窄に加え、両側椎骨動脈の血流の遅滞がみられた。治療は、前方アプローチで C5/6 の骨棘、椎間板を除去し、腸骨を用いて前方固定術を行い、症状の消失を得た。本例の臨床症状の発生機序および治療方針について考察を加えた。

脳外誌 12: 41-46, 2003

脳神経外科ジャーナル

第 12 巻 第 2 号 2003 年 2 月

総 説

不随意運動に対する外科的治療	和歌山県立医科大学 中尾 直之, 他
米国の医療保険制度: DRG/PPS とマネジドケアを中心に	慶應義塾大学 池 田 俊 也
脳神経外科臨床における疼痛の的確な診断	東京女子医科大学 平 孝臣, 他
我が国の医療制度および臨床研究の現状と展望	国立循環器病センター 大 森 豊 緑
頸椎症の画像診断	北海道大学 宮 坂 和 男

原 著

頸椎変性疾患に対する前方・後方合併到達法	静岡県立総合病院 花 北 順 哉

症例報告

鞍上部異所性下垂体腺腫の 1 例	岩手医科大学 佐々木輝夫, 他
対側内頸動脈と一側椎骨動脈の閉塞および他側椎骨動脈瘤を伴った
内頸動脈海綿静脈洞部巨大動脈瘤の 1 例	国立病院九州医療センター 鳥巢 利奈, 他
頭蓋内動脈硬化性高度狭窄病変に対するステント治療	国立病院九州医療センター 卯田 健, 他

編集の都合上内容が若干異なる場合がありますのでご了承ください。