特集 血行再建術 1: CEA

手術手技

高位内頸動脈狭窄症に対し ICA 遠位部を確保するための工夫 —ワイヤーを用いて下顎骨牽引を行った1例—

村田 大樹¹, 井坂 文章¹, 中久木卓也¹, 前田 康弘², 金子 隆昭¹

Carotid Endarterectomy in High Cervical Internal Carotid Artery Stenosis Using Mandibular Traction with a Wire

Daiki MURATA, M.D.¹, Fumiaki ISAKA, M.D., Ph.D.¹, Takuya NAKAKUKI, M.D.¹,
Yasuhiro MAEDA, D.D.S.², and Takaaki KANEKO, M.D., Ph.D.¹

¹Department of Neurosurgery, Hikone Municipal Hospital, and ²Department of Dental and Oral Surgery, Hikone Municipal Hospital, Hikone, Shiga, Japan

Summary: High cervical internal carotid artery stenosis (ICS) is considered a high-risk factor treated with carotid endarterectomy (CEA). Mandibular subluxation is among several methods available to perform CEA in cases with high cervical ICS. We report a case of high cervical ICS that was treated with a CEA carried out using mandibular traction with a wire. Our patient was an 80-year-old man with symptomatic right ICS. The distal plaque end of the ICS was at the upper edge of the second cervical vertebral arch and vulnerable plaque was suspected. A percutaneous wire was passed through the tip of the mandible and the mandible was then pulled. This method enabled exposure of the surgical field around the distal internal carotid artery and our surgical procedure became easier. This method is useful for CEA in cases with high cervical ICS.

Key words:

- ・ carotid endarterectomy
- ・ internal carotid artery stenosis
- ・ surgical technique

Surg Cereb Stroke
(Jpn) 46: 435-438, 2018

はじめに

頸動脈内膜剥離術(carotid endarterectomy: CEA)は、頸動脈狭窄症(internal carotid artery stenosis: ICS)に対して有効性の確立された治療法である¹⁾³⁾⁹⁾。近年、ICSに対して頸動脈ステント留置術(carotid artery stenting: CAS)が選択される傾向にありその有効性も証明されているが¹³⁾、不安定プラークを有する病変ではCASによる塞栓症のリスクが高まるとの報告があり²⁾、プラーク性状によってはCEAが望ましい場合がある。

高位ICSは、CEAのハイリスクとされている。内頸動脈末梢部は高位になるほど術野が狭くなり、プラーク遠位

端の剝離やシャント挿入時の操作が困難となる。これまで、高位ICSに対してCEAを行ううえでさまざまな工夫が報告されてきた^{4)6)~8)10)11)14)}。

今回、われわれは不安定プラークを有する高位ICSに対してワイヤーによる下顎骨牽引を行い、十分なworking spaceを確保し安全にCEAを行うことができた症例を経験したので報告する。

症 例

症例: 80歳, 男性。

主訴: 左上下肢脱力。

既往歴: 高血圧, 慢性腎不全。

¹彦根市立病院 脳神経外科, ²彦根市立病院 歯科口腔外科(受稿日 2017. 7. 21)(脱稿日 2017. 12. 26)[連絡先: 〒522-8539 滋賀県彦根市八坂町1882 彦根市立病院 脳神経外科 村田大樹] [Address correspondence: Daiki MURATA, M.D., Department of Neurosurgery, Hikone Municipal Hospital, 1882 Hassaka-cho, Hikone, Shiga 522-8539, Japan]

Fig. 1 **A:** Preoperative right carotid angiography (lateral view) showing high cervical internal carotid artery stenosis. **B:** Preoperative computed tomography angiography (CTA) showing high cervical internal carotid artery stenosis. The distal end of the stenosis (arrow) was at the upper edge of the second cervical vertebral arch (dotted line).

病歴：起床時より左上下肢の片麻痺を認めたため、脳神経外科外来を受診した。受診時、意識は清明(E4V5M6)であり、左片麻痺(MMT 3/5)を認めた。MRIでは明らかな急性期脳梗塞所見は認めなかったが、右内頸動脈起始部に高度狭窄を認め、同部位に起因した症状と考えられた。症状はMRI検査後には改善していた。

画像所見：狭窄部はNASCET約80%で、全周性の石灰化を伴い、プラークは総頸動脈から第2頸椎(C2)椎弓上縁に及び、頸動脈エコー、MRIプラークイメージより不安定プラークが示唆された(**Fig. 1**)。

われわれは、不安定プラークが示唆される症例に対してはCEAが施行できない特別な理由がある場合を除いてCEAを施行する方針としており、本症例はCEAを選択した。

手術手技

狭窄部遠位端はC2椎弓上縁に位置し、安全に手技を行うためには遠位部の十分なworking spaceの確保が望ましいと考えられた。

頭部を左側に20°回旋し、頸部を伸展させ馬蹄型ヘッドレストで固定した。次いで、下顎骨先端部正中から下顎骨の裏面に沿って経皮的に下顎アーレを口腔内に穿通させ、0.5 mm径のワイヤーをアーレの先端に固定しアーレを引き抜く形でワイヤーを通し、下顎骨が牽引できるようにした(**Fig. 2**)。

胸鎖乳突筋の前縁に沿った皮膚切開を設け、頸動脈鞘を露出し、内頸動脈、総頸動脈、外頸動脈をそれぞれ剝離した。頸神経ワナ、顎二腹筋を切断し、内頸動脈遠位部まで剝離を進めたところで下顎骨をワイヤーで前方に牽引すると、内頸動脈末梢部の術野がより広く展開されたため、後頭動脈は切断しなかった(**Fig. 3**)。内シャントを挿入し、石灰化部分を含めてプラークを切除した。術後、ワイヤー

を抜去した際に穿刺部からわずかに出血を認め、皮膚側はステイプラーで1針縫合し、口腔内側は圧迫止血を行った。

考察

症候性ICSに対するCEAは、脳梗塞に対して予防効果があることはすでに証明されている¹⁾³⁾⁹⁾。近年、高位病変をはじめとした手術リスクが高い症例にはCASが施行されることが多い一方で、不安定プラークに対するCASは、塞栓性合併症が増加するとの指摘があり²⁾、プラーク性状によってはCEAが望ましい症例が存在する。

CEAを行ううえでプラーク遠位端の確実な処理は重要な手技の1つである。一般的に高位病変とは、プラーク遠位端が乳様突起先端部と下顎角を結ぶライン(mastoid-mandibular line)を超えるもの、第2頸椎体にかかるもの、分岐部から3 cmを超えるもの、後頭動脈交差部よりも高い位置に存在するものなどがその目安として挙げられているが⁵⁾¹²⁾、実際には患者の個人差による部分も大きく高位病変の明確な基準はない。

高位病変に対してCEAを行う際の工夫の1つに、下顎骨の前方亜脱臼の報告がある。顎関節を完全に前方脱臼してしまうとcapsular ligamentを損傷し術後の咀嚼運動に障害が出る可能性があるため¹⁰⁾、亜脱臼させた状態で顎関節を固定する必要がある。固定にはプレートやマウスピースを用いた方法があり¹⁴⁾、亜脱臼により10-20 mm末梢側へのさらなる展開が可能となるとの報告もある⁴⁾。

われわれは、当初マウスピースを用いた下顎骨の前方亜脱臼を検討したが、本患者は歯がほとんど脱落しておりマウスピースの作成ができなかった。ワイヤーやプレートによる顎間固定も侵襲性が強いと考え、それに代わる方法として経皮的に下顎骨にワイヤーを通し、一時的に下顎を前方に牽引する方法を選択した。下顎骨先端部背面に沿うように穿刺を行えば穿刺に伴う合併症は生じないが、背側方

Fig. 2 Process of passing the wire.
The wire was passed through the tip of the mandible using a needle.
A: Anteroposterior (A-P) view of the needle.
B: Enlarged image of the tip.
C: Lateral view of the needle.
D-G: After passing the needle through the back of the mandible, the wire was fixed to the tip of the needle and pulled out.
H, I: Photograph showing traction on the mandible with the wire. A percutaneous wire was passed through the back of the mandible. Arrow shows the optimal direction of traction to enable expansion of the space around the distal internal carotid artery.

向に穿刺すると顎下腺を損傷し、がま腫を生じる可能性があるため穿刺方向には注意が必要である。穿刺部は小さく、術中に穿刺部からの出血が問題となることはなかった。牽引時にワイヤーの接触による皮膚、口腔内損傷を防ぐためワイヤー接触部位にはガーゼを挟み保護した。手技自体は簡便で数分で完了する。

下顎骨を前方に牽引することで内頸動脈末梢部の working space が拡大し、内シャント挿入、プラーク遠位端の

処理を安全に行うことができた。プレートやマウスピースによる固定は術中の調節が困難であるが、本法は術中に牽引の方向や程度を調節できることも利点であると考えられた。

おわりに

不安定プラークを伴う症候性高位 ICS に対して CEA を行った症例を報告した。ワイヤーを用いて下顎骨を牽引す

Fig. 3 Intraoperative photograph of right carotid endarterectomy. After applying traction on the mandible with a wire, the surgical field around the distal internal carotid artery was expanded. Arrowheads indicate the hypoglossal nerve and the dotted line indicates the distal end of the stenosis.

ることで、内頸動脈末梢部の術野展開が容易となった。本法は、高位 ICS に対して CEA を行ううえで有用な方法の 1 つと考えられた。

文 献

- 1) Barnett HJ, Taylor DW, Eliasziw M, *et al*: Benefit of carotid endarterectomy in patients with symptomatic moderate or severe stenosis. *N Engl J Med* 339: 1415-1425, 1998
- 2) Casserly IP, Abou-Chebl A, Fathi RB, *et al*: Slow-flow phenomenon during carotid artery intervention with embolic protection devices: predictors and clinical outcome. *J Am Coll Cardiol* 46: 1466-1472, 2005
- 3) European Carotid Surgery Trialists' Collaborative Group: Randomized trial of endarterectomy for recently symptomatic carotid stenosis: final results of the MRC European Carotid Surgery Trial (ECST). *Lancet* 351: 1379-1387, 1998
- 4) Frim DM, Padwa B, Buckley D, *et al*: Mandibular subluxation as an adjunct to exposure of the distal internal carotid artery in endarterectomy surgery. Technical note. *J Neurosurg* 83: 926-928, 1995
- 5) 半田 肇：脳神経外科手術。大阪、永井書店、1983、p306
- 6) 林 央周、堀恵美子、秋岡直樹、ほか：高位頸動脈狭窄病変に対する頸動脈血栓内膜剥離術の問題点と手術手技。脳卒中の外科 36: 163-167, 2008
- 7) Jaspers GW, Witjes MJ, van den Dungen JJ, *et al*: Mandibular subluxation for distal internal carotid artery exposure in edentulous patients. *J Vasc Surg* 50: 1519-1522, 2009
- 8) 鳴海 治、吉田和道、沈 正樹、ほか：高位内頸動脈狭窄病変に対する頸動脈内膜剥離術における解剖に基づいた手術手技の工夫—Styloid Diaphragm の解剖を中心に。脳卒中の外科 38: 380-386, 2010
- 9) North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators: Beneficial effect of carotid endarterectomy in symptomatic patients with high-grade carotid stenosis. *N Engl J Med* 325: 445-453, 1991
- 10) Simonian GT, Pappas PJ, Padberg FT Jr, *et al*: Mandibular subluxation for distal internal carotid exposure: Technical considerations. *J Vasc Surg* 30: 1116-1120, 1999
- 11) 宇野昌明、上田 伸、西谷和敏、ほか：難易度の高い症例に対する頸動脈内膜剥離術の問題点と対策。脳卒中の外科 25: 40-46, 1997
- 12) 宇野昌明、鈴江淳彦、西 京子、ほか：高位頸動脈狭窄病変に対する CEA—後頭動脈と狭窄の高さの検討。脳卒中の外科 31: 61-66, 2003
- 13) Yadav JS, Wholey MH, Kuntz RE, *et al*: Protected carotid-artery stenting versus endarterectomy in high-risk patients. *N Engl J Med* 351: 1493-1501, 2004
- 14) Yoshino M, Fukumoto H, Mizutani T, *et al*: Mandibular subluxation stabilized by mouthpiece for distal internal carotid artery exposure in carotid endarterectomy. *J Vasc Surg* 52: 1401-1404, 2010