

症例報告

顎顔面外科における術中顔面神経モニタリングの導入経験 —下顎頭切除を安全に行えた顎関節骨軟骨腫の1例—

長井健一郎^{1, 2}, 溝上大輔², 吉川秀明³, 瀧端早紀², 高良芳樹³, 後藤英之³,
塩谷彰浩¹, 荒木幸仁¹

防医大誌 (2026) 51 (2) : 63–67

要旨：顎関節骨軟骨腫に対する下顎頭切除では、顔面神経の側頭枝の術後麻痺が高率に発生することが知られている。しかし、顎顔面外科領域では術中神経モニタリング (Intra-Operative Neurophysiological Monitoring: IONM) が十分に普及していない。

症例は高度な顔面非対称と反対咬合の29歳女性。画像検査で右下顎頭の骨軟骨腫と診断し、下顎頭切除を計画した。Al-Kayat Bramley法に準じた側頭部から耳前部にかけての切開で、側頭枝の走行を考慮した皮弁挙上を行うことで顔面神経本幹および側頭枝も同定露出しないアプローチが広く用いられているが、無視できない頻度で術後顔面神経麻痺が起こることが報告されている。今回、頭頸部外科領域で一般的に用いられているIONMを併用した。露出はしなかったが挙上した皮弁内に神経の反応を認め、走行を推定できた。さらに筋鈎による牽引時に神経刺激反応を感知する場面があり、直ちに操作を中断し、神経反応を認めない部位に牽引操作を修正することが可能であった。術後に顔面神経麻痺は認めなかった。

IONMは下顎頭切除時の側頭枝の保護に有用である可能性がある。

索引用語： 顎関節骨軟骨腫 / 顎関節手術 / 術中神経モニタリング
/ 顔面神経麻痺 / Al-Kayat Bramley法

緒 言

顎関節外科手術における顔面神経損傷は依然として重要な合併症であり¹⁻³⁾、特に下顎頭切除時の顔面神経の側頭枝損傷による術後麻痺の発生率は28%とする報告もある⁴⁾。

口腔外科領域で顎関節へのアプローチとして用いられているAl-Kayat Bramley法は、耳珠上部から側頭部有髪部にかけて疑問符状皮膚切開を行い、側頭筋膜の浅層で皮弁挙上を行うことで側頭枝と頬骨枝を皮弁内で温存しながら顎関節への到達を可能とする手法である⁵⁾。これに

より、安全・確実に顎関節部を広い術野で明視下におくことができ、切開線が有髪部に存在するため、整容的にもすぐれている点から広く用いられている。側頭枝と頬骨枝は剥離皮弁中に含まれるため神経損傷が少なく、Al-Kayat Bramley法における顔面神経麻痺の発生率は0%とする報告がある一方で、28%とする報告もあり、剥離皮弁中で神経を保護するアプローチにおいても側頭枝の走行の個人差により無視できないレベルの神経損傷リスクがある⁶⁾。

近年、耳鼻咽喉科・頭頸部外科領域では術中神

¹ 防衛医科大学校耳鼻咽喉科学講座
Department of Otorhinolaryngology and Head and Neck,
National Defense Medical College, Tokorozawa, Saitama 359-8513, Japan

² 国立病院機構西埼玉中央病院耳鼻咽喉科・頭頸部外科
Department of Otolaryngology Head & Neck Surgery, NHO
Nishisaitama-Chuo National Hospital, Tokorozawa, Saitama 359-1151, Japan

³ 輪郭矯正OGSクリニック
Facial Contouring OGS Clinic, Kawagoe, Saitama 350-1122, Japan

令和7年12月10日受付
令和8年3月10日受理

経モニタリング (Intra-Operative Neurophysiological Monitoring: IONM) が標準的に用いられ、神経損傷の予防と温存率の向上に寄与している⁷⁾。しかし顎顔面外科領域での応用は少なく、その有用性は十分に検証されていない。

今回われわれは、顎関節骨軟骨腫に対する下顎頭切除において、神経損傷が少ないAl-Kayat Bramley法によるアプローチに加え、IONMを併用することで、神経損傷のリスクを低減できた症例を経験したので報告する。

症 例

患者は29歳女性。顔貌非対称と反対咬合を主訴に近医口腔外科を受診した。CT画像で右下顎頭に20 mm程度の骨膨隆を伴う腫瘍性病変を



図1. 初診時CT画像 (冠状断)
矢頭: 右下顎頭の著しい肥大を認める。

認め (図1, 2), 右下顎頭の骨軟骨腫として、手術目的に当院を紹介された。手術は口腔外科で計画され、右下顎頭腫瘍切除の後に、二期的にLe Fort I型骨切り術および下顎枝矢状分割術を行う方針とした。右下顎頭腫瘍切除の際の側頭部から関節腔へのアプローチについて耳鼻咽喉科と口腔外科の合同で行う方針とし、耳鼻咽喉科において耳下腺手術や側頭骨手術で使用していたIONMを用いることとした。IONMにはNIM Vital™ (Medtronic社, 米国) を使用し、眼輪筋・口輪筋の2チャンネルでモニタリングを行なった。

手術はAl-Kayat Bramley法に準じて側頭部から耳珠にかけての疑問符状皮膚切開を行い (図3a), 側頭筋膜上で頬骨弓部に向かって側頭皮弁の鈍的剥離を進めた。NIM Vitalの刺激電流は2 mAから開始し、側頭枝の露出はなかったが、皮弁内で神経反応を検出した。神経反応を検出した近傍で刺激電流を0.8~1.0 mA程度まで減少させ、刺激電極を用いて探索することで神経の走行を推定可能であった。推定された神経の位置を回避しながら皮弁挙上を進め、顎関節包に到達した (図3b)。途中、関節腔の視野を展開している際に、筋鈎による皮弁牽引で神経の反応を認めたため、直ちに牽引を中止し、神経の反応を認めない部位の牽引へと操作を修正した。その後、表出した下顎頭にピンを打って把持しつつ、超音波手術器Sonopet iQ (Stryker社, 米国) を用いて2分割して下顎頭を切除し

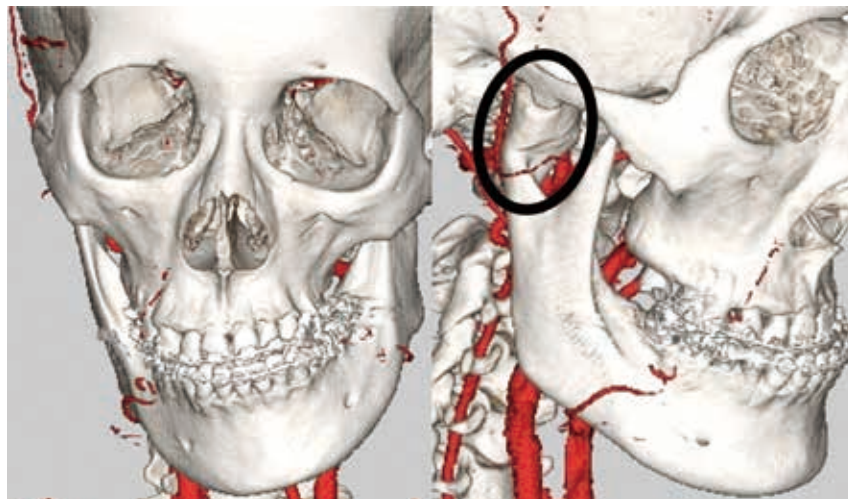


図2. 3DCT画像
右下顎頭の著しい肥大 (円) による顔面非対称を認める。

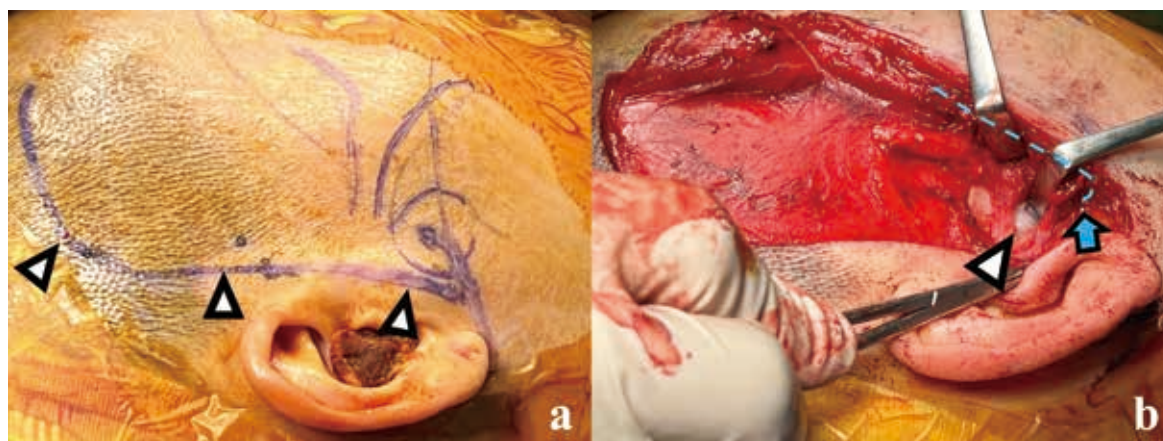


図3. 術中所見

- a) Al-Kayat Bramley 法に準じた側頭部から耳珠にかけての疑問符状皮膚切開（矢頭）で実施した。
 b) 顎関節包（矢頭）に到達し、肥大した下顎頭を確認した。
 前方の皮弁牽引で神経の反応が見られた。
 （矢印）pointer 軟骨，（点線）顔面神経側頭枝の予測ライン

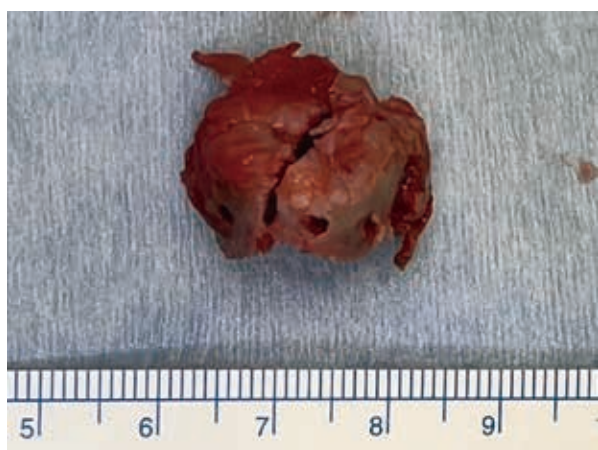


図4. 標本

著しく肥大した下顎頭を2分割で切除した。

た（図4）。皮弁内の神経刺激に対して反応があることを確認して閉創した。

術後は翌日のHouse-Brackmann法による評価でGrade Iであり顔面神経麻痺を認めず、合併症なく経過し術後3日目に退院した。摘出した下顎頭腫瘍の病理検査結果は関節軟骨表面の軽度線維化を認めるのみであり、骨梁及び骨髓に異常所見の指摘は認めなかった。右下顎頭腫瘍切除から5か月後に、二期的にLe Fort I型骨切り術および下顎枝矢状分割術を施行しており、顔貌非対称および反対咬合は修正された。術後は合併症なく経過し、二期的手術後の評価でもHouse-Brackmann法による評価でGrade Iであり顔面神経麻痺を認めなかった。

考 察

・顎関節骨軟骨腫について

顎関節骨軟骨腫は比較的まれな疾患であり、国内でも報告例は限られている⁸⁾。これは骨の外表面に生じる軟骨帽を有する骨性隆起であり、腫瘍性と診断するか過形成と診断するかは様々な意見がある。いずれの場合も病理学的には下顎頭と同様の組織構造を有すると報告されており⁹⁾、本症例の臨床像、病理像と合致する。下顎頭の孤発性骨軟骨腫に対しては、サージカルマージンを考慮しない必要最小限の局所切除が有効であると報告されており、顎矯正手術と合わせて実施されている⁶⁾。森岡らは下顎頭切除および再建の症例において、Al-Kayat Bramley法と高位下顎枝アプローチの併用することで術後の顔面神経麻痺の予防に有用であったと報告している¹⁰⁾。

・顎関節手術における顔面神経障害

顎関節手術後の顔面神経障害は、一過性麻痺が12.5～32%と比較的高頻度で起こることが報告されている²⁾。その中でも特に側頭枝の麻痺が多く報告されており、解剖学的に側頭枝が耳前部から頬骨弓にかけて走行していることから、顎関節の術野に認めやすいことが原因であると考えられている²⁾。Al-KayatとBramleyは、側頭枝が頬骨弓を横切る位置には個人差があるものの、外耳道の8～35 mm（平均20 mm）前方に位置する可能性があることを示した。これ

に基づき、従来のPreauricularアプローチを修正し、顔面神経を保護しつつ、顎関節の視認性を向上させる術式を確立させた⁵⁾。しかし、この距離は頬骨弓長に比例して変化するため¹¹⁾、Al-Kayat Bramley法のような従来のランドマーク依存の皮弁挙上法では限界がある。

・IONMの有用性

IONMは1898年にKrauseによって初めて報告された、術中神経生理学的モニタリングの手法である¹²⁾。現在では耳鼻咽喉科・頭頸部外科領域の手術で広く用いられており、術後顔面神経麻痺の発生率と重症度を低下させる重要な補助手段とされている。

耳鼻咽喉科・頭頸部外科領域で顔面神経損傷リスクの高い耳下腺手術では、耳前部から耳垂附着部を経て下顎角下方にかけてS字を描くS字状皮膚切開(modified Blair's incision)が広く使用され、顎関節手術での術野と比較して耳前部を広く展開した上で、顔面神経本幹や各分枝をそれぞれ剖出して温存している^{13, 14)}。耳下腺手術においてはIONMを用いることで、術後の顔面神経麻痺の発生を9%程度まで有意に減少させると報告されており^{15, 16)}、Al-Kayat Bramley法による顎関節手術においても顔面神経麻痺のリスクを軽減できる可能性がある。顎関節手術は整容性を目的とするため、顔面神経麻痺は一過性であっても避けたい合併症であり、耳鼻咽喉科・頭頸部外科領域での使用経験から、顎関節手術においてIONMは顔面神経の損傷を予防できる補助手段として、有用であると考えられた。

今回用いたNIM vitalは2～4チャンネルまでの支配筋の同時モニタリングが可能であり、専用の刺激プローブによって運動神経に電氣的刺激を与え、筋電活動をモニター上に波形で示すと同時に、音に変換することで視覚的・聴覚的に反応が得られることが特徴である¹⁷⁾。

本症例では、耳下腺手術に準じて眼輪筋・口輪筋の2チャンネルでモニタリングを行い、2mAの刺激電流から開始し、皮弁内で神経反応を検出してからは、神経に近づくに従い1mA程度まで刺激閾値を減少させることで走行を推定した。筋鈎牽引時に反応が検出され、即時に操作を中止・修正することで損傷を回避

できた。このような術中操作による機械的刺激に対するリアルタイムでの反応検出は、神経への不用意な外力を検知する監視装置としても有用であった。

・IONMの限界

一方で、IONMにはいくつかの技術的限界が存在しており、①電気メス(モノ/バイポーラー)・熱メスなどの電気機器使用中は反応がカットされる、②血液や滲出液の中では電流が滑走・減弱する、③筋弛緩薬の使用を控える必要がある、ことが挙げられる¹⁷⁾。また、刺激閾値やアーチファクトの管理を適切に行わなければ誤反応を生じる可能性がある。したがって、IONMは神経損傷を完全に防ぐものではなく、従来の解剖学的知識を基に、補助手段として併用することが重要であると考ええる。

結 語

顎関節骨軟骨腫に対する下顎頭切除において、IONMを併用することで神経走行を推定し、牽引損傷のリスクを低減することができた。本法は顎関節外科における神経保護の有用な補助手段であり、今後の標準化が期待される。

利 益 相 反

本報告において申告すべき利益相反はない。

文 献

- 1) Weinberg S, Kryshchalskyj B.: Facial nerve function following temporomandibular joint surgery using the pre-auricular approach. *J Oral Maxillofac Surg.* 50: 1048-1051, 1992.
- 2) Liu F, Giannakopoulos H, Quinn PD, et al.: Retrospective study of facial nerve function following temporomandibular joint arthroplasty using the endaural approach. *Craniofacial Trauma Reconstr.* 8: 88-93, 2015.
- 3) Agier P, Kozakiewicz M, Tyszkiewicz S, et al.: Risk of permanent dysfunction of facial nerves after open rigid internal fixation in the treatment of mandibular condylar process fracture. *Med Sci.* 13: 121, 2025.
- 4) Gerbino G, Segura-Pallerès I, Ramieri G.: Osteochondroma of the mandibular condyle: Indications for different surgical methods: A case series of 7 patients. *J Craniomaxillofac Surg.* 49: 584-591, 2021.
- 5) Al-Kayat A, Bramley P.: A modified pre-auricular approach to the temporomandibular joint and malar arch. *Br J Oral Surg.* 17: 91-103, 1979.
- 6) Hunt BR, Johnson SA, Klukkert ZS.: Distribution,

- scaling, and depiction of the temporal branches of the facial nerve. *Scientific Reports*. 15: 11350, 2025.
- 7) Kamal SA, Al-Bahkaly SA, Othman EA.: Intraoperative monitoring of the facial nerve. *Neurosciences*. 7: 256-261, 2002.
 - 8) Saito T, Utsunomiya T, Furutani M, et al.: Osteochondroma of the mandibular condyle: A case report and review of the literature. *J Oral Sci*. 43: 293-297, 2001.
 - 9) 久保田耕世, 佐藤 寿, 榎 宏剛, 他: 下顎頭過形成の1例. 日本顎関節学会雑誌, 16: 201-204, 2004.
 - 10) 森岡怜音, 小林真左子, 辰巳博人, 他: 下顎頭部骨形成線維腫に下顎頭切除術と下顎枝垂直骨切り術を用いて再建を行った1例. 日本口腔外科学会雑誌 71: 234-240, 2025.
 - 11) Prabhu RK, Sinha R, Chowdhury SKR, et al.: Evaluation of facial nerve function following surgical approaches for maxillofacial trauma. *Ann Maxillofac Surg*. 2: 36-40, 2012.
 - 12) Kartush JM, Rice KS, Minahan RE, et al.: Best practices in facial nerve monitoring. *Laryngoscope*. 131: S1-S42, 2021.
 - 13) 山本圭佑, 黒瀬 誠, 垣内晃人, 他: 耳下腺良性腫瘍に対するS字状切開と審美的な切開線の検討 - V-shaped incisionの応用. 頭頸部外科 31: 147-155, 2021.
 - 14) Wang RC, Barber AE, Ditmyer M, et al.: Distal facial nerve exposure: a key to partial parotidectomy. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 140: 875-879, 2009.
 - 15) Zieliński M, Sowa P, Adamczyk-Sowa M, et al.: Prospective assessment of intraoperative facial nerve monitoring in patients undergoing partial parotidectomy. *Biomed Res Int*. 3318175, 2022.
 - 16) Nicoli F, D'Ambrosia C, Lazzeri D, et al.: Microsurgical dissection of facial nerve in parotidectomy: a discussion of techniques and long-term results. *Gland Surg*. 6: 308-314, 2017.
 - 17) 花井信広: 耳下腺腫瘍手術と神経モニタリング. 口腔・咽頭科 20: 231-235, 2008.

Implementation of intraoperative facial nerve monitoring in maxillofacial surgery: A case of safe condylar resection for temporomandibular joint osteochondroma

Kenichiro NAGAI^{1,2}, Daisuke MIZOKAMI², Shyumei YOSHIKAWA³, Saki TAKIHATA²,
Yoshiki KOURA³, Hideyuki GOTO³, Akihiro SHIOTANI¹ and Koji ARAKI¹

J. Natl. Def. Med. Coll. (2026) 51 (2) : 63 – 67

Abstract: Postoperative paralysis of the temporal branch of the facial nerve occurs at a high rate after condylectomy for temporomandibular joint osteochondroma. However, Intra-Operative Neurophysiological Monitoring (IONM) is not yet widely adopted in oral or maxillofacial surgery.

We report the case of a 29-year-old woman who presented with marked facial asymmetry and anterior crossbite. Imaging studies revealed an osteochondroma of the right mandibular condyle, and a condylectomy was planned.

Although the Al-Kayat and Bramley preauricular incision is widely used as an approach that considers the course of the temporal branch of the facial nerve and allows flap elevation without direct identification or exposure of the main trunk and branches, this case simultaneously applied IONM, which is commonly employed in head and neck surgery.

Although the facial nerve was not directly exposed, neural responses were detected within the elevated flap, allowing the estimation of the course of the nerve. Furthermore, stimulation responses were detected during retraction with a muscle hook, enabling immediate interruption of the maneuver and modification of the traction to areas showing no neural responses.

No postoperative facial nerve paralysis was observed. Our findings suggest that IONM may be useful for protecting the temporal branch of the facial nerve during condylectomy for mandibular condylar osteochondromas.

Key words: Temporomandibular joint osteochondroma / Temporomandibular joint surgery / Intra-Operative Neurophysiological Monitoring / Facial nerve palsy / Al-Kayat and Bramley approach