下顎枝垂直骨切り術術後の呼吸管理用咬合挙上スプリントの考案と応用

横 尾 嘉 宣¹⁾ 横 江 義 彦^{1,2)} 森 宏 樹¹⁾
黒 川 聡 司¹⁾ 高 畠 森 彦¹⁾ 今 井 裕 一 郎¹⁾
飯 塚 忠 彦¹⁾

Application of Breathing Management Splint after Intraoral Vertical Ramus Osteotomy

YOSHINOBU YOKOO¹⁾, YOSHIHIKO YOKOE^{1,2)}, HIROKI MORI¹⁾,
SATOSHI KUROKAWA¹⁾, MORIHIKO TAKASHIMA¹⁾, YUICHIRO IMAI¹⁾
and TADAHIKO IIZUKA¹⁾

Abstract

Intraoral vertical ramus osteotomy (IVRO) does not achieve internal fixation; therefore, it requires measures to prevent complications from the need for postoperative maxillomandibular fixation (MMF) or strong intermaxillary rubber traction in a short period of time after surgery. We have devised a breathing management splint (BMS) to manage breathing and prevent complications after IVRO. From September 2011, BMS was applied to patients who chose IVRO. In this report, we describe the procedure and management of BMS after IVRO in a typical case and also investigate postoperative nausea and vomiting (PONV) occurrence on BMS application. BMS is used to maintain a gap in the anterior teeth by raising the bite for a few days immediately after surgery. This is one of the methods

used to manage problems such as airway obstruction by PONV, difficulty in breathing due to postoperative swelling, and failure of sputum discharge due to MMF, while offering the benefits of IVRO. It uses the benefits of the harmonious relationship formed by adaptive changes in the muscles. The temporomandibular joint is rebuilt once IVRO helps the occlusion to function again after surgery. BMS is also expected to improve the functions of the temporomandibular joint without changing the conventional method. Therefore, it is a highly useful and convenient management method used during MMF, with respect to the patient as well as the medical field.

Key words: intraoral vertical ramus osteotomy (IVRO), occlusal splint (オクルーザルスプリント), complication (合併症)

[Received Nov. 14, 2016]

緒 言

下顎枝垂直骨切り術 (Intraoral vertical ramus osteotomy ; 以下 IVRO と略す) は, 移動方向ならびに移動量によって適応範囲は限られるものの, 手術操作が比較的容易とされ, オトガイ領域の知覚神経麻痺の出現が稀で

あり, 顎関節症状の改善効果が期待できることから, 顎矯正手術の中でも下顎骨形成術として下顎枝矢状分割法 (Sagittal split ramus osteotomy ; 以下 SSRO と略す) と並んで選択される機会が多い術式である¹⁻⁵⁾。一方で, 術直後から短期間ではあるものの顎間固定あるいは強固な顎間牽引が必要とされるため, 周術期管理における合併症の報告も散見される⁶⁻⁸⁾。

¹⁾ 洛和会音羽病院京都口腔健康センター口腔外科 (主任 : 今井裕一郎部長)

²⁾ 洛和会音羽病院京都口腔健康センター京都顎変形症センター (主任 : 横江義彦所長)

¹⁾ Department of Oral Surgery, Kyoto Oral Health Care Center, Rakuwakai Otowa Hospital (Chief: Yuichiro IMAI)

²⁾ Kyoto Jaw Deformity Center, Kyoto Oral Health Care Center, Rakuwakai Otowa Hospital (Chief: Yoshihiko YOKOE)

当科では術中から使用する通常のオクルーザルスプリントに加えて、術後の呼吸管理ならびに合併症の予防を目的として、便宜的に呼吸管理用咬合挙上スプリント (breathing management splint; 以下 BMS と略す) と称したスプリントを応用する管理方法を考案し、2011 年 9 月より顎変形症の診断にて下顎骨形成術として IVRO を選択した全症例に BMS の臨床応用を行っている。本稿では、BMS を応用した経験からその作製方法とその効用ならびに管理方法を典型的な症例を用いて報告するとともに、BMS の応用による術後の嘔気・嘔吐 (postoperative nausea and vomiting; 以下 PONV と略す) の発現について臨床的検討を行った。

BMS の応用方法

BMS は、骨片固定を行わない IVRO における顎間固定あるいは強固な顎間牽引で生じる問題を解決するために考案した。これは、術直後から数日間の咬合挙上を行い、前歯部に間隙を保つことで、IVRO という術式の利便性を活かしながら、われわれ医療者側が直面してきた顎間固定にまつわる嘔吐や呼吸困難への対応等、種々の問題を解決す

る管理方法の一つである。適応症例は、顎間固定を要する IVRO 施行患者とし、2011 年 9 月より BMS の臨床応用を行い始めて、2015 年 12 月までの全例 125 例に対して使用した。手術の内訳は、IVRO 単独症例が 25 例、LeFort I 型骨切り術 (以下 LF-I と略す) 併用症例が 100 例であった。基本的な BMS の応用と管理方法としては、IVRO 単独症例と LF-I 併用症例 (以下 LF-I + IVRO と略す) においても同様とした。

今回は、応用例として LF-I を併用し、下顎骨形成術として IVRO を選択した典型的な症例を用いて、BMS の作製方法ならびにこれを応用した管理方法の詳細を報告する。

BMS の作製方法

まずフェイスボウ・トランスファーを行った平均値咬合器 (DENTAL HOBY-L, 株式会社シオダ, 日本) 上において上下顎の移動を行い、術後の咬合を想定した模型上でオクルーザルスプリントの作製を行う。オクルーザルスプリントは、上顎歯列に装着した際にスプリント単独で適度な維持力を保つことを目的に歯科用マウスピースの厚さ 0.5mm の樹脂プレート (DURAN[®]+, SCHEU-

Fig. 1 Method of making Breathing Management Splint

A, B, C: Ordinary occlusal splint

D: Plastic plate to superimpose on occlusal splint

E: Bite up on average value articulator for using suction tube 14Fr

F: Place quick cure resin on plastic plate

G: Place a hook in plate to remove easily

H, I, J: Breathing Management Splint

DENTAL, GERMANY) を圧接したものを作製する。続いて、咬合器上で作製したプレートと下顎歯列の干渉部を除去するために、プレートと下顎歯列の歯が接触する部位を削除し、咬合器上でプレートと下顎歯列の干渉部を除去したことによりインサイズルピンの浮き上がりがないことを確認する。その後、咬合の復位を容易にするために適宜即時重合レジンを頬側と舌側より筆積みし、下顎歯列咬合面を印記し完成とする。これを当院における通法のオクルーザルスプリントとして使用している (Fig. 1A, B, C)。

次に、BMS 作製のためにオクルーザルスプリントを装着した模型の副印象を採得し、その模型上にてオクルーザルスプリントへ重ね合わせることができる BMS 用のプレートを同様の樹脂プレートにて作製する (Fig. 1D)。咬合器上において、両側側切歯間に 14Fr の吸引カテーテルが挿入できる程度の間隙ができるよう咬合器のインサイズルピンを延長し咬合挙上を行う (Fig. 1E)。側切歯より遠心部に生じた咬合挙上の間隙へ即時重合レジンを添加し、オクルーザルスプリント同様に下顎歯列咬合面を印記する (Fig. 1F)。また、不要となった後に BMS を除去する際に把持しやすいように両端にワイヤーでフックを付与するとともに (Fig. 1G)、除去し易いようにオクルーザルスプリント口蓋面の被覆部は頬側面に比べ低く設定し完成とする (Fig. 1H, I, J)。

Fig. 2 Facial photographs before surgery

症 例

患者：18 歳、女性。

主訴：下顎前突。

家族歴：特記事項なし。

既往歴：アトピー性皮膚炎。

現病歴：幼少期より矯正歯科治療を行っていたが、将来的な外科的矯正歯科治療の必要性を指摘され、一度治療を中断。上記主訴の改善目的に近矯正歯科医院より顎変形症との診断にて 2014 年 7 月当科を紹介受診した。

全身所見：体格、栄養ともに中等度、全身状態は良好。

口腔外所見：上顎後退を伴った下顎前突を認めており、顔面正中に対しオトガイ部の左側偏位を認めた (Fig. 2)。

口腔内所見：上下顎第一大臼歯咬合関係は左右側ともに Angle Class III であり、overbite : 0 mm, overjet : 0 mm であった (Fig. 3)。

画像所見：側面頭部 X 線規格写真分析では、SNA は 81.5° 、SNB は 84.5° 、A to McNamara line は -3.2mm 、Pog to McNamara line は 2.7mm であり、上顎後退、下顎前突を認めた。また、上顎は左上がりの咬合平面の傾斜を認めた (Fig. 4)。

診断：上顎後退症、下顎非対称を伴う下顎前突症。

治療方針：矯正医との治療計画により、上顎骨の前方移動と A 点を中心とした時計回りの回転を目的に LF-I を併用することとした。下顎は非対称および下顎前突の改善を目的に IVRO を施行し、周術期管理の目的に BMS を応用することとした。上顎の骨片固定には、患者の希望により梨状口側縁に吸収性プレートを使用し、頬骨歯槽下縁にはチタンプレートを使用することとした。

処置および経過：2015 年 12 月に全身麻酔下にて上下顎移動術を行った。まず、上顎骨では通法通り LF-I を行い、PNS で 5 mm の上方移動とし咬合平面の傾斜を修正するために左側第一大臼歯に対して、右側第一大臼歯をさらに 2 mm の上方移動を行った。下顎骨では通法通り IVRO を行い、下顎第一大臼歯部で右側 6 mm、左側 1.5mm の後方移動ならびに下顎中切歯間で右側に 7 mm の側方移動を行った。近位骨片に付着した内側翼突筋の剝

Fig. 3 Oral photographs before surgery

Fig. 4 Frontal and Lateral cephalogram before surgery

Fig. 5 Oral photographs during surgery

A: Internal fixation with ordinary occlusal splint

B: Superimpose Breathing Management Splint on occlusal splint

C: Application of Internal fixation with Breathing Management Splint

Fig. 6 Panoramic radiograph just after surgery

Fig. 7 Frontal and lateral cephalogram after surgery

A: With Breathing Management Splint

B: Just after removing Breathing Management Splint

離は一部に留め、咽頭パックを除去した後に、オクルーザルスプリントを介在させワイヤーによる顎間固定を行い、近位骨片と遠位骨片の干渉部の削合を行い、可及的に骨片を重ね合わせた。顎関節前方脱臼の予防目的に近位骨片下端を下顎枝前縁部の粘膜下組織に吸収性糸にて固定を行い、ドレーン留置、縫合まで行った (Fig. 5A)。

手術終了前に一度顎間固定を解除し、近位骨片が脱臼しないようにわずかに開口させた状態で、オクルーザルスプリント上にBMSを重ね合わせるように適合させた (Fig. 5B)。再度ワイヤーによる顎間固定を行い手術終了とし、抜管後に一般病棟へ帰室とした (Fig. 5C)。

BMSによる咬合挙上が得られることで、前歯部の間隙から咽頭貯留物の口腔内吸引が可能であることから手術室

Table 1 Profile of this study on application of BMS

	Cases	Age	Sex		Operation	
non-BMS	127	25.1 (15-52)	Male = 50	Female = 77	IVRO = 59	LF-I + IVRO = 68
BMS	125	27.3 (15-62)	Male = 29	Female = 96	IVRO = 25	LF-I + IVRO = 100

Table 2 Rate of PONV occurrence according to application of BMS

	IVRO	LF-I + IVRO	Total
non-BMS	5/59 (8.5%)	10/68 (14.7%)	15/127 (11.8%)
BMS	0/25 (0%)	7/100 (7%)	7/125 (5.6%)

内にて胃管を抜去した。また、顎間固定も抜管まではワイヤーを用いて行ったが、帰室時には緊急時に固定解除が容易にできるように 0 号絹糸およびエラスティック牽引のみに変更した。

帰室後は、腸蠕動音の確認後に飲水から開始し、同日夕より流動食の経口摂取を開始したが、嘔気・嘔吐等は認めなかった。術後より LF-I 施行後の鼻閉感による軽度の呼吸苦の訴えを認めたが BMS により口呼吸は確保されていた。術後 1 日目にパノラマ X 線写真の撮影を行い、近位骨片の位置に異常がないことを確認した (Fig. 6)。術後 2 日目に持続吸引ドレーンを抜去し、頭部 X 線規格写真を撮影したが、異常所見は認めなかった (Fig. 7A)。術後 3 日目朝に全身・局所に異常所見なく、鼻閉感も改善したことを確認した上で、顎間固定を一度解除し BMS を除去した。除去後は、オクルーザルスプリントのみを口腔内に留置し、再度 0 号絹糸およびエラスティック牽引にて顎間固定を行った。頭部 X 線規格写真にて BMS 除去時の開口による顎関節前方脱臼がないことを再度確認した (Fig. 7B)。術後 4 日目に絹糸固定を解除しエラスティックのみによる顎間牽引へ変更し、術後 5 日目に経過良好にて退院となった。術後 2 週目からエラスティックによる顎間牽引の自己管理を開始し、開口訓練も開始した。現在術後 10 か月経過しているが、術後合併症等もなく咬合も安定し経過良好である。

BMS の応用による PONV の発現についての検討

対象と方法：

2008 年 1 月から 2015 年 12 月までの間に、当科で顎変形症の診断にて IVRO 単独および LF-I + IVRO を施行した 252 例を対象とした。同期間内において、2008 年 1 月から 2011 年 8 月までの BMS を応用しなかった症例（以下 non-BMS 群と略す）は 127 例であり、2011 年 9 月以降の BMS を応用した症例（以下 BMS 群と略す）は 125 例であった。non-BMS 群は男性 50 名、女性 77 名、平均年齢

は 25.1 (15 ~ 52) 歳で、手術の内訳は IVRO 単独 59 例、LF-I + IVRO 68 例であったのに対して、BMS 群は男性 29 名、女性 96 名、平均年齢は 27.3 (15 ~ 62) 歳で、手術の内訳は IVRO 単独 25 例、LF-I + IVRO 100 例であった (Table 1)。

これらの症例について、術後に嘔気もしくは嘔吐の発現の有無について入院診療録から調査し、non-BMS 群と BMS 群での PONV の発現の有無について検討を行った。統計学的解析には、 χ^2 検定を用いて $p < 0.05$ を有意差ありとした。

結果：

PONV は、non-BMS 群では 127 例中、15 例 (11.8%) に認めた。これに対して、BMS 群 125 例では 7 例 (5.6%) に認めた。 χ^2 検定において両群での有意差は認めなかった ($P = 0.081$) が、BMS の応用によって PONV の発現を軽減させる傾向を認めた。IVRO 単独症例と比較すると、non-BMS 群 59 例中、5 例 (8.5%) に PONV を認めたのに対して、BMS 群 25 例では全例で PONV の発現は認めなかった。また、LF-I + IVRO 症例では、non-BMS 群 68 例中、10 例 (14.7%) に PONV を認めたのに対して、BMS 群は 100 例中、7 例 (7%) に認めた (Table 2)。

考 察

IVRO は、1968 年に Winstanley が外科バーによる口内法を発表⁹⁾した後、Hebert が Stryker 社製の Oscillating saw による口内法を発表し¹⁰⁾、手術器具の進歩とともに手術手技として様々な改良がされ、今日では SSRO と並んで、顎矯正手術における下顎骨形成術として世界中で用いられている。また、IVRO は、術後に生じる condylar sag によって近位骨片が機能的に良好な位置に誘導されることで顎関節の機能異常に有効であること^{2,3)}、SSRO と比較してオトガイ領域の知覚神経麻痺の出現が少ないこと⁴⁾など多くの利点がある。一方で、骨片固定を行わない IVRO では創部の安静、咬合の安定ならびに新しい下顎位の早期

獲得のためには、術直後からの顎間固定あるいは強固な顎間牽引を適当な期間行うことが必要不可欠であり、これにより生じる周術期の問題の報告も散見される⁶⁻⁸⁾。手術手技としては比較的単純であるが、術中・術後合併症に対する注意を要することから、本邦においても近位骨片の脱臼防止や血管損傷の予防といった手術手技の改良の報告はあるものの、術後の管理方法に関する報告は少ない¹¹⁻¹³⁾。

当院では、移動方向・移動量、下顎枝の幅径・骨質等の解剖学的因子により、SSRO を適用した場合は合併症のリスクが高いと判断した症例で、かつ、顎関節症状等の機能的因子の改善が必要な場合には IVRO を選択することが多い。しかしながら、これまでに IVRO は PONV や緊急時の顎間固定解除によって生じた近位骨片の脱臼などの合併症、精神疾患を有する患者の顎間固定による不穏が危惧された症例等を経験したことから、これらの合併症への対策と安心・安全な術後管理を目的として BMS の考案に至った。

BMS は、前歯部で咬合挙上を行った顎位にすることで、顎間固定に伴う緊密な咬合位による患者の苦痛ならびに不安を解消することに加えて、われわれ医療者側にとっても多くの利点を有する。実際に BMS を応用した症例の PONV の発現に関して検討したところ、統計学的な有意差は認めなかったものの、BMS の応用により PONV の発現率が減少する傾向を示した。これは、BMS を装着していることで確保される前歯部の空隙が最低限の口呼吸を確保し、後鼻漏や喀痰などの分泌物の排出を容易にし、さらに、病棟での患者への吸引指導を行うことにより、口腔内の自己吸引も術直後から行うことができるようにしたこと、PONV の減少に繋がったものと考えている。同様に、顎間固定中に BMS を応用することで麻酔科医による抜管時の気道分泌物の吸引や術後に看護師が行う胃内容物の嘔吐時の吸引にも非常に有用であり、術後管理において口腔内の吸引が明視野にて可能となること、口底部や舌の腫脹の有無の確認が可能であることなど、さまざまな呼吸管理に対する問題への解決に繋がるものと考えている。また、当院での IVRO 施行後の従来のオクルーザルスプリントのみにおける管理では、手術終了時から緊密な顎間固定を行うため、術後 2 時間まで胃管の留置を行うことを基本としていたが、覚醒後に咽頭部違和感を訴え、逆にその刺激によって PONV が発現する患者を多く認めた。現在では、BMS を応用した全例で胃管は手術室で抜去しており、患者への負担軽減にも繋がっている。

一方、IVRO の術後管理において顎間固定は必要不可欠という議論もあり、顎間固定に関しては、施設間での適用やその必要性についての考えは様々である^{12, 14, 15)}。当院では、骨片間の固定が行われる SSRO では必要性は低いと考えている。しかし、骨片間の固定を行わない IVRO において適切な顎間固定が行われなかった場合には、抜管操

作や嘔吐時などの無意識による開口で生じる顎関節前方脱臼は避けられない問題である。麻酔管理の面から考えても口腔内の吸引ができる空隙を確保すべきで、ワイヤー結紮による緊密な顎間固定は翌日以降に病室で行うべきであるとする報告が多い⁸⁾。本邦においても、顎間固定に関する術後合併症として PONV を始め、気管分泌物の誤嚥による無気肺、喀痰の排出障害や術後腫脹による呼吸苦や気道閉塞などが報告されているが^{6, 7, 16)}、BMS の応用によって顎間固定による運動制限を継続しながらも、前歯部での開口状態を保つことができることから、これらの偶発症・合併症への解決策としても有用であると考えている。

過去当院では、術後の管理方法における従来法のオクルーザルスプリントにおいてもいくつかの工夫を行ってきた。IVRO におけるオクルーザルスプリントは、従来法においても、顎間固定中の呼吸、会話の明瞭度、流動食の通過の改善に配慮し、通気孔を付与したオクルーザルスプリントを応用してきた。これは、多くの施設で使用されている即時重合レジンのみを圧接したオクルーザルスプリントとは異なり、樹脂プレートを圧接して作製していることにより唇側、頬側の一部を覆うため、適度な維持および把持を付与することができる。そのために、術後の後療法としてのリハビリテーションにおいても、患者自身による下顎位の誘導の目安として使用できる点や非対称症例や開咬症例などの術後の下顎位が不安定となりやすい症例における矯正治療開始までの咬合安定にも重要な役割を果たすことができる¹⁷⁾。しかし、このような工夫を行ったオクルーザルスプリントであっても、顎間固定時のさまざまな合併症に対しての呼吸管理といった問題は解決することはできなかった。逆に、咬合が緊密となるために呼吸や会話が困難となる傾向があり、術後の咬合安定と周術期における呼吸管理の問題は相反する命題であった。そこで、この命題を解決する管理方法としてわれわれは BMS を考案した。

しかしながら、多くの利点がある一方で、従来法と比較した BMS の欠点としては、適当な時期にこれを除去しなくてはならないということである。フェイスボウ・トランスファーを行った平均値咬合器上での下顎運動路の再現であり、完全なる一致は不可能であるため、骨癒合が生じる前の比較的自由度が高い時期に BMS を除去し最終咬合位に誘導することが望ましいと考えている。そのため、基本的には術後 3 日目の全身状態が改善した段階で除去を行っている。時期に関してのバリエーションはあるが、除去を行うか否かの基本的な判断基準として、①鼻呼吸ができること、②食事の経口摂取ができること、③熱発などの症状が改善傾向にあること、④その他異常腫脹などの特記事項がないこと、としており、現在までの経験症例においては全例で術後 4 日目までに除去を行っている。今回の典型症例においても、術後 2 日目まで鼻閉感を強く訴えていた

が、術後3日目には改善傾向を示したために予定通りにBMSの除去を行いオクルーザルスプリントのみでの顎間固定に変更した。BMS除去後の頭部X線規格写真においても近位骨片の明らかな偏位はなく、近位骨片の下顎頭における蝶番運動に対応した回転運動のみをしていることが予想される。

また、BMSの応用を行ってきた経験からいくつかの工夫と注意が必要である。初めに、持続吸引ドレーンからの排液量が減少した段階で創部からこれを抜去するが、その際に迷走神経反射などの気分不良を訴える患者は、BMSの除去時にも同様の症状が出現することがある。除去を容易にするための工夫として、技工操作時にはフックの付与や口蓋面の被覆部を低く設定することが重要である。また、除去時にはBMSを除去することのできる開口にて下顎が後方へ誘導されないように行う必要があることから患者ならびに介助者の協力が重要である。これに加えて、咬合挙上量についても一部考慮しなくてはならない場合がある。特に、術直後の咬合関係において、上下的な被蓋関係を大きく設定されている場合は14Frの吸引カテーテルが挿入できる咬合挙上量では、口唇閉鎖が困難となることでBMS装着中の流涎などの問題が生じる。これは持続吸引ドレーンが抜去された段階で改善されるが、このような症例では14Fr以下の細い吸引カテーテルを使用し、咬合挙上量についても制限すべきである。

われわれが考案したBMSは、IVROの特徴である術後の咬合が予定された位置で再び機能をはじめる際に、筋や顎関節など生体の適応変化により、調和のとれた関係が再構築される¹²⁾という利点を利用したものである。術後の最も好ましい顎関節は力学的に安定した下顎頭と関節円板の位置関係を有する必要がある¹⁸⁾、これは術後の後療法によるリハビリテーションによって得られるものである。そのため、BMSは骨癒合が生じる前であつ、比較的自由度の高い時期に除去することで、従来の方法と変わらぬ顎関節の機能改善が期待できるものである。

今後、IVRO以外でも顎間固定を適応すべき顎骨骨折症例等の術後管理においてもBMSの応用が可能であると考えている。

結 語

本稿では、IVROへのBMSを応用した経験からその作製方法とその効用ならびに管理方法を典型的な症例を用いて報告した。BMSは、従来法における顎間固定中の管理に比較して有用性が非常に高く、患者側、医療者側の双方にとって利便性のある管理方法の一つであると考えられた。

本論文に関して、開示すべき利益相反状態はない。

本論文の要旨は第23回特定非営利活動法人日本顎変形症学会総会・学術大会(2013年6月、大阪)、第44回日本歯科麻酔学会総会・学術集会(2016年10月、札幌)において発表した。

文 献

- 1) 小林正治, 他: 本邦における顎変形症治療の実態調査. 日顎変形誌, 18: 238-250, 2008.
- 2) Bell, W.H., et al.: Treatment of temporomandibular joint dysfunction by intraoral vertical ramus osteotomy. Int J Adult Orthod Orthognath Surg, 5: 9-27, 1990.
- 3) 白井泰彦, 他: 顎関節症を伴う顎変形症患者に対する下顎枝垂直骨切り術(IVRO)の経験. 日顎変形誌, 6: 184-187, 1996.
- 4) 山内健介, 他: 骨格性下顎前突症に対する下顎枝矢状分割術(SSRO)と下顎枝垂直骨切り術(IVRO)の比較検討について. 日顎変形誌, 20: 205-210, 2010.
- 5) 伊藤正志, 他: 顎変形症を伴う顎関節症患者における下顎枝垂直骨切り術の臨床評価とMRIによる検討. 日口外誌, 47: 49-51, 2001.
- 6) Sousa, C.S., et al.: Complications in orthognathic surgery: A comprehensive review. Int J Oral Maxillofac Surg, 24: 67-74, 2012.
- 7) 渡部一史, 他: 下顎枝矢状分割術の顎間固定後に上気道閉塞および異物誤嚥を生じた1例. 東日本歯学雑誌, 20: 47-53, 2001.
- 8) 久保田康耶, 他: 術後管理からみた顎間固定の安全性に関する研究—全国アンケート調査の報告と今後の対応—. 日歯麻誌, 19: 614-625, 1991.
- 9) Winstanley, R.P.: Subcondylar osteotomy of the mandible and the intraoral approach. Br J Oral Surgery, 6: 134-136, 1968.
- 10) Herbert, J.M., et al.: Correction of prognathism by an intraoral vertical subcondylar osteotomy. J Oral Surg, 28: 651-653, 1970.
- 11) 川村 仁, 他: 下顎骨の変形に対する口内法による下顎枝垂直骨切り術. 日口外誌, 34: 88-97, 1988.
- 12) 山口好則: 下顎枝垂直骨切り術—手術術式—. 日口外誌, 58: 462-472, 2012.
- 13) 毛利謙三, 他: 下顎枝垂直骨切り術施行後の顎関節前方脱臼を防ぐための一工夫. 日口外誌, 49: 412-415, 2003.
- 14) 福田純一, 他: 両側下顎枝垂直骨切り術施行症例の顎間固定中および術後の下顎骨の位置変化と咬合の変化について. 日顎変形誌, 10: 11-17, 2000.
- 15) 代元巳弥, 他: 骨格性下顎前突症に対する下顎枝垂直骨切り術(IVRO)適用後の下顎骨および咬合に関する術後安定性—下顎枝矢状分割術(SSRO)との比較—. 日顎変形誌, 7: 120-128, 1997.
- 16) 大井一浩, 他: 顎変形症患者の術後の嘔気・嘔吐に関する検討. 日顎変形誌, 20: 1-7, 2010.
- 17) 鈴木善雄: より質の高い顎変形症への対応における矯正治療の役割—口腔外科と矯正歯科の密接な関係の構築. 日本歯科評論, 66: 79-90, 2006.
- 18) 上木耕一郎: 顎変形症における顎関節の重要性—外科矯正手術における顎関節に関する議論—. 山梨医誌, 28: 1-15, 2013.