

当科における顎矯正手術の選択基準とその評価

— 特に術後合併症の予防について —

河田 匠, 高木 律男, 鍛冶 昌孝, 服部 幸男
福田 純一, 花田 晃治¹⁾, 武藤 祐一²⁾

新潟大学歯学部口腔外科学第二講座

(主任: 高木律男 教授)

¹⁾新潟大学歯学部歯科矯正学講座

(主任: 花田晃治 教授)

²⁾新潟労災病院歯科口腔外科

(主任: 武藤祐一 部長)

The criteria for the orthognathic surgery in our department with clinical
evaluation on postoperative complications

Takumi Kawata, Ritsuo Takagi, Masataka Kaji
Yukio Hattori, Jun-ichi Fukuda
Kooji Hanada, Yuuichi Mutoh

Second Department of Oral and Maxillofacial Surgery,

Faculty of Dentistry, Niigata University

(Chief: Prof. Ritsuo Takagi)

Department of Orthodontics, Faculty of Dentistry, Niigata University

(Chief: Prof. Kooji Hanada)

Department of Dentistry and Oral Surgery, Niigata Rosai Hospital

(Chief: Dr. Yuuichi Mutoh)

Key words : orthognathic surgery (顎矯正手術), postoperative complication (術後合併症), Le Fort I osteotomy (Le Fort I型骨切り術), sagittal splitting ramus osteotomy (下顎枝矢状分割術), intraoral vertical ramus ostetomy (下顎枝垂直骨切り術)

Abstract : Recently, orthognathic surgery has been applied to many kinds of jaw deformities, including those of the mid- and lower-face.

Therefore, it is very important to select the most effective method for patients with such complicated jaw deformities in consideration of postoperative complications. We reported our criteria of surgical strategies for the past several years in our department.

The criteria are as follows:

1. Le Fort I osteotomy for the maxilla combined with mandibular correction is usually applied in patient with mid-facial asymmetry, severe open bite, and/or severe intra-maxillary discrepancy.
2. Sgittal splitting ramus osteotomy is actually the most effective method for mandibular osteotomy; however, intraoral vertical ramus osteotomy (IVRO) is also suitable in patients with mandibular asymmetry.
3. Furthermore, IVRO is very useful for prevention of damage to the either the temporomandibular joint or mandibular canal. The postoperative sensory disturbance is predictable if the relationship between the man-

dibular canal and outer cortical bone of the mandibular ramus is detected on axial CT.

As a result of these criteria, the incidences of either sensory disturbance in the lower lip and mental region or functional disturbance of the temporomandibular joint after orthognathic surgery have obviously been reduced compared to the those in earlier years.

抄録：当科における顎矯正手術の術式の選択基準を示し、安全面での術後評価として術後合併症の発現について検討した。

術式の選択については、従来の下顔面の変形に対する下顎枝矢状分割術(SSRO)にくわえ、咬合平面傾斜や上顎正中の偏位など上顎の非対称を有する症例、中顔面の陥凹を伴う症例や、開咬症や著しい下顎の後方移動量などにより後戻りが予想される症例に対し、Le Fort I型骨切り術を併用している。また、SSROを用いた場合、術後の下唇知覚麻痺や顎関節症状の発現が予想される症例に対しては、下顎枝垂直骨切り術(IVRO)を選択している。

この選択基準における安全面での術後評価を目的に、SSROを施行した1996年の症例と1992年の症例について、術後の下唇知覚麻痺残存率と術中の下歯槽神経露出率について検討した。また、1996年に両側にSSROを施行した症例とSSRO+IVROを施行した症例の顎関節症状について検討した。その結果、1996年の下唇知覚麻痺残存率は術後6か月で19.1%、1年で10.6%、下歯槽神経露出率は12.8%と、1992年に比し著しく減少していた。また、顎関節症状については、SSRO+IVRO施行症例のIVRO側では、新たな顎関節症状の発現は1例のみで、術前の顎関節症状も83.3%の症例で消失しており、前述の選択基準により、以前よりも術後合併症は明らかに減少していることが確認された。

結 言

歯科口腔外科領域で対象となる中・下顔面の変形では、下顎骨の過成長など下顔面の変形が中心であり、従来咬合の改善に主眼を置いた下顎枝矢状分割術(以下、SSRO)を中心とする下顎骨単独の手術法が主流であった。しかし、実際には中顔面に変形がおよぶ症例も少なくなく、近年、これらの手術方法の見直しにより、術後の安定性や合併症の問題、および手術目的も咬合の改善を基盤として、さらに審美的な要素が重視されるようになり、下顎のみではなく上顎も含めた様々な手術法を組み合わせて、より理想的な手術結果が得られる様な努力が払われている。そこには、3次元表示CTなどによる術前診断の向上¹⁾、低血圧麻酔²⁾、自己血輸血³⁾などの術中管理の改善、手術器具の改良など多方面での進歩が大きく貢献している。

そこで、今回私達は当科における、手術術式の選択基準を示し、以前報告した臨床統計⁴⁾と比較検討するとともに、特に安全面での術後評価として、術後合併症の発生について検討したので報告する。

治 療 体 系

近年の当科における顎変形症患者に対する治療体系の概要を図1に示す。

顎変形症患者に対する顎矯正手術は、咬合の再建を目的に下顎骨のみの移動を原則としているが、①咬合平面傾斜(左右差 $\geq 3\text{mm}$)や上顎正中の偏位などの上顎の非対称を有する症例、②上顎の前後の劣成長により中顔面

の陥凹を伴う症例や、③著しい開咬症を合併している、下顎の後方移動量が著しく大きい、などの理由で後戻りが予想される症例に対し、主としてLe Fort I型骨切り術(以下、LI)を併用している。

下顎に関しては、SSROの多くの利点⁵⁾より同法を基本と考えている。一方、軸位断CTによる下顎管の位置の型分類^{6,7)}により、術後の下唇知覚麻痺の可能性が高いと予想される症例、顎関節症状を有する症例、および下顎非対称症例の非伸長側に対しては下顎枝垂直骨切り術(以下、IVRO)を選択している。

さらに、これら手術の施行後オトガイ部の偏位、前突感、後退感や伸長感が残存すると考えられる症例にはオトガイ形成術(以下、Ge)を併用している。

その他、病態によりWassmund-Wunderer法などによる歯槽骨切り術、さらには仮骨延長法⁸⁾なども選択施行している。

対象および方法

1. 顎矯正手術の現況について

対象は、1995年1月から1997年12月までの3年間に、新潟大学歯学部附属病院第二口腔外科において顎矯正手術を施行した顎変形症患者144例とした。検討項目は、年度別症例数、性別、手術時年齢、臨床診断、手術術式とし、1985年1月から1994年12月までの10年間の結果⁴⁾と比較検討した。

2. 術後合併症について

前述の選択基準での術後の下唇知覚麻痺や術中の下歯槽神経の露出、またIVRO施行側における顎関節症状の状態について検討した。

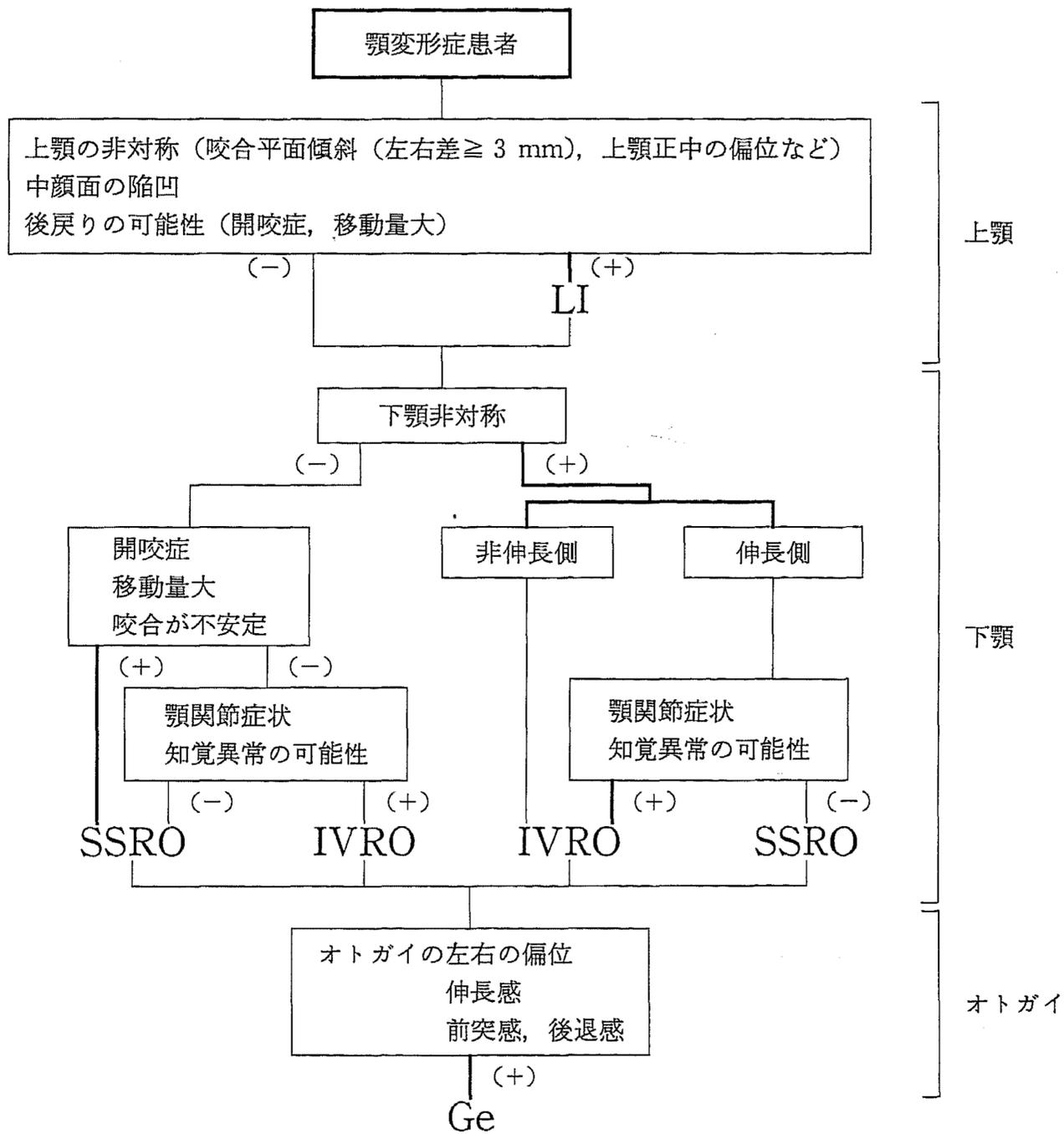


図1 当科における顎矯正手術の治療体系

すなわち、下唇知覚麻痺については、患者の自覚症状により判定し、下歯槽神経の露出については、手術所見をもとにして、1996年にSSROを施行した47例と1992年にSSROを施行した24例を対象に比較検討した。

また、顎関節症状については、術後関節頭の位置が偏位する可能性が高いと考えられている下顎非対称症例について、1996年の両側SSRO施行症例19例とIVRO+SSRO施行症例23例について、術前と術後6か月での顎関節症状（関節雑音、疼痛）の変化を検討した。

結 果

1. 顎矯正手術の現況について

1) 年度別推移 (図2)

年間手術症例数は40~50例で、3年間の総症例数は144例であり、当科開設以来の全症例415例(1975年~1997年)の34.7%を占めた。

2) 性別および手術時年齢 (図3)

性別は男性54例、女性90例で男女比は1:1.67であった。手術時年齢は平均21.1歳(16~41歳)であり、年代別では20歳以下が53.5%と過半数を占めた。

3) 臨床診断 (表1)

下顎前突症単独症例が83例(57.6%)、さらに非対称症例、開咬症を合併した症例を含めると、下顎前突症が115例(79.8%)と大多数を占め、その他の各臨床診断の割合は、前回の報告⁴⁾と差は認めなかった。なお、症例中口唇・口蓋裂を認めたものは30例(20.8%)であったが、当科で口唇・口蓋裂手術を行った症例は6例(4.2%)にすぎなかった。

4) 手術術式 (表2)

上下顎移動術症例(LI併用症例)が前回の24例(10.4%)から40例(27.7%)へと増加していた。特に上下顎の非対称を改善するために行ったLI+IVRO+SSRO(+Ge)は、前回の報告では認められなかったのに対し、今回は12例(8.3%)に認められた。

下顎単独の施行症例中IVRO+SSRO(+Ge)を併用し

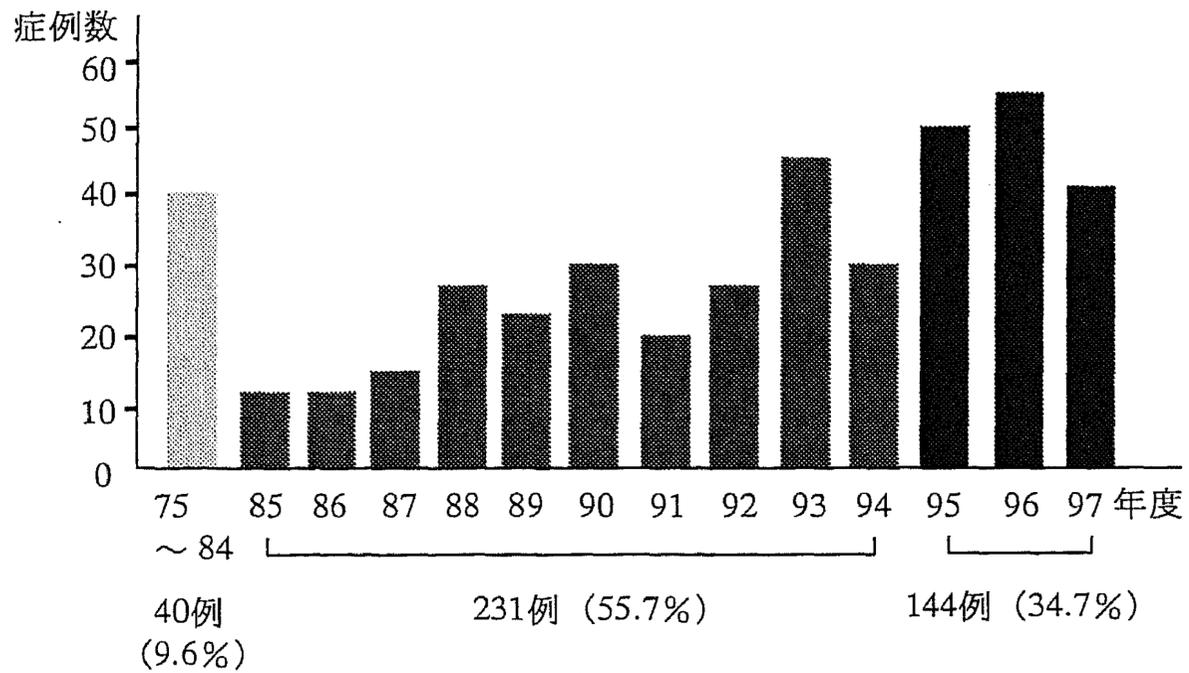


図2 年度別症例数

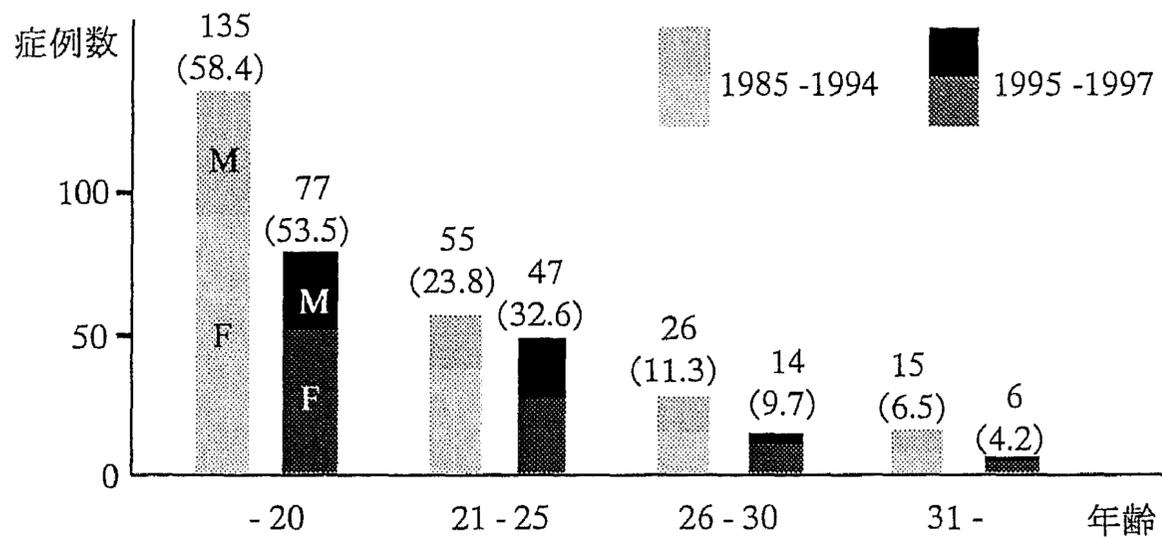


図3 性別・手術時年齢

表1 臨床診断

	1985-1994	1995-1997
下顎前突症	131(58.7)	83(57.6)
+非対称症例	39(17.4)	22(15.3)
+開咬症	21(9.4)	10(6.9)
非対称症例	8(3.6)	10(6.9)
開咬症	8(3.6)	6(4.2)
小下顎症	8(3.6)	5(3.5)
上顎前突症	6(2.7)	5(3.5)
+開咬症	0(0.0)	1(0.7)
その他	2(1.0)	2(1.4)
合計	223 (100)	144 (100)

症例数(%)

た症例は、前回の11例(4.7%)から30例(20.8%)と増加し、他術式にGeを併用した症例も6例(2.6%)から21例(14.6%)へと増加していた。

上顎単独の施行症例は少なく、唇顎・口蓋裂症例でのminor segmentのL1による側方拡大(扇型拡大⁹⁾)を行った2例のみであった。

2. 術後合併症について

1) 下唇知覚麻痺(表3, 4)

1996年に施行したSSRO 47例中下唇知覚麻痺が残存した症例の割合(以下, 下唇知覚麻痺残存率)は、術直後で55.3%, 6か月で19.1%, 1年で10.6%であり、1992年に比し著しい減少がみられた。

また、SSRO術中に下歯槽神経が露出した症例の割合(以下, 下歯槽神経露出率)に関しても、1992年では37.5%であったのに対し、1996年は12.8%と明らかに減少していた。

2) 顎関節症状(表5, 6)

下顎非対称症例の術後に、顎関節症状(関節雑音, 疼痛)

表2 手術術式分類

	1985-1994	1995-1997
LI+SSRO	21 (9.1)	20(13.9)
+Ge	2 (0.9)	0 (0.0)
+SSRO+Ge	0 (0.0)	3 (2.0)
+IVRO	1 (0.4)	5 (3.5)
+SSRO+IVRO	0 (0.0)	10 (6.9)
+SSRO+IVRO+Ge	0 (0.0)	2 (1.4)
その他	13 (5.6)	3 (2.0)
上下顎合計	37(16.0)	43(29.7)
LI併用症例合計*	24(10.4)	40(27.7)
SSRO	133(57.6)	45(31.3)
+Ge	5 (2.2)	7 (4.9)
+歯槽骨切り術	7 (3.1)	0 (0.0)
IVRO	3 (1.3)	6 (4.2)
+SSRO	10 (4.3)	20(13.9)
+SSRO+Ge	1 (0.4)	10 (6.9)
+Ge	0 (0.0)	4 (2.8)
Ge	3 (1.3)	5 (3.5)
その他	20 (8.6)	2 (1.4)
下顎単独合計	182(78.8)	99(68.9)
Ge併用症例合計**	6 (2.6)	21(14.6)
LI	5 (2.2)	0 (0.0)
その他	7 (3.0)	2 (1.4)
上顎単独合計	12 (5.2)	2 (1.4)
合計	231 (100)	144 (100)

症例数(%)

表3 SSRO術後の下唇知覚麻痺残存率

	術直後	1 m	3 m	6 m	1 y
1992年	21	18	13	11	7
24症例	(87.5)	(75.0)	(54.2)	(45.8)	(29.2)
1996年	26	17	15	9	5
47症例	(55.3)	(36.2)	(31.9)	(19.1)	(10.6)

麻痺残存症例数(%)

表4 SSRO術中の下歯槽神経露出率

1992年	1996年
24症例	47症例
24(37.5)	47(12.8)

露出症例数(%)

の発現を認めた症例は、両側にSSROを施行した症例19例中、非伸長側に4例(21.1%)、伸長側に4例(21.1%)であった。なお症状発現症例中6例ではネジ止め固定法であった。

一方、IVRO+SSROを施行した症例23例中では、非伸

表5 両側SSRO(19例)術後の顎関節症状の変化
(S:ネジ止め固定法, MW:ミニプレート or 骨縫合固定法)

経過	症状	症例数	固定法
症状消失	雑音	1	S: 1
	疼痛	1	S: 1
症状発現	雑音	4	S: 3 MW: 1
不変	雑音	1	S: 1
	無症状	12	S: 3 MW: 9

非伸長側

経過	症状	症例数	固定法
症状消失	雑音	2	S: 1 MW: 1
症状発現	雑音	4	S: 3 MW: 1
不変	雑音	5	S: 3 MW: 2
	無症状	8	S: 2 MW: 6

伸長側

表6 IVRO+SSRO(23例)術後の顎関節症状の変化
(S:ネジ止め固定法, MW:ミニプレート or 骨縫合固定法)

経過	症状	症例数	固定法
症状消失	雑音	9	なし
	雑音疼痛	1	
症状発現	雑音	1	なし
不変	雑音	2	
	無症状	10	

非伸長側(IVRO側)

経過	症状	症例数	固定法
症状消失	雑音	3	S: 1 MW: 2
症状発現	雑音	1	S: 1
	疼痛	1	S: 1
不変	雑音	1	MW: 1
	無症状	17	S: 8 MW: 9

伸長側(SSRO側)

長側(IVRO側)で顎関節症状が出現したのは1例(4.3%)のみであり、逆に術前に顎関節症状のあった12例(雑音11例, 雑音疼痛1例)のうち10例(83.3%)では顎関節症状が消失していた。

考 察

1. 治療体系について

LIを中心とした上顎手術の適応を診断するにあたっては、形態の改善の点から、咬合平面傾斜・上顎正中の偏位・上顎骨の前後的あるいは垂直的位置異常の有無、

また、術後の後戻りの点から、著しい開咬症の有無・骨片の移動量を精査し、手術術式を検討している。

特に、咬合平面傾斜については、その程度の大きな症例に対し下顎単独の手術を行った場合、下顎、オトガイ部の偏位が残存し、軟組織での口角の位置の非対称性も改善されない場合が多い。これについて、傾斜の程度と上顎手術適応との関連を示した報告は、私達が検索した限り見あたらず、経験的に上顎臼歯部で左右差3 mm以上の咬合平面傾斜を有した症例をLIの適応と考えているが、今後咬合平面傾斜の程度と上下顎移動術の適応に関し詳細な検討が必要である。

また、上顎骨の前後的位置異常については、口蓋裂術後の2次症例で著しい劣成長がみられることが多いが、上顎骨前方移動術施行にあたっては、口蓋の血行、瘢痕の程度、鼻咽腔閉鎖機能などを考慮する必要がある、手術可能な場合でも前方移動量の限度を5mm程度と考えている¹⁰⁾。特に、鼻咽腔閉鎖機能に関しては、前方移動術施行後、明かな不全をきたす可能性もある¹¹⁾。このように、上顎手術の適応については検討すべき点が多く残されており、今後さらに術後の再評価をすすめ、適応を明確にしたいと考えている。

一方、下顎の術式では、その多くの利点よりSSROを基本と考えているが⁵⁾、下顎非対称症例、顎関節症状が発現している症例、下顎管が下顎枝頰側皮質骨に接しており術後の下唇知覚麻痺の長期残存が予想される症例に対しては、主としてIVROを選択している。

下顎非対称症例に対してSSROを用いた場合、左右の移動量に大きな差が生じ、歯列の回転移動に伴う近位骨片のはね上がりや、骨片の接合による非伸長側の関節頭の偏位を生ずる可能性が高いが、非伸長側にIVROを施行することでこれを回避することができる^{12,13)}。この点に関しては、IVROは骨片間の固定が不要なため、下顎頭が生理的緊張によって良好な位置に誘導されることにより、顎関節症状の改善に有効である¹⁴⁾とされている。

また、SSRO術後高頻度に発現する長期下唇知覚麻痺に関しては、下顎管の走行との関連^{6,7)}が解明されたことより、下顎管が下顎枝頰側皮質骨に接しており術後知覚麻痺が発現すると予想される症例に対しては、下歯槽神経損傷の危険が少なく、下唇知覚麻痺の発現が極めて少ないIVROを選択している。

さらに、複雑な変形をともなった症例においては、上下顎移動術を行った後も、下顎特に下顎下縁からオトガイ部にかけて変形を残遺しているものが多い。久木田ら¹⁵⁾、升井ら¹⁶⁾は、顔面の非対称の認知は、下顎の偏位への注視によることが多いと述べており、変形を改善するにあたっては、下顎下縁からオトガイ部の偏位の改善に対して、術前後における同部の3次元的形態を考慮し手術計画を立案することが重要である。

この他に、形成外科的要素を多く含む本手術により、術前のbody imageが変化する症例が多く、特に上顎移動術によるbody imageの変化が大きい。さらに、患者の性格が術後の意識、感情、行動に大きく関与、影響していると言われている¹⁷⁾。したがって、本手術を行うにあたっては患者の性格を客観的に理解、認識することが重要であり、今後症例によっては患者の性格や心理面での特徴を把握する為、心療内科などの専門医との密接な連携のもと手術術式を決定しなければならないと考える。

2. 顎矯正手術の現況について

今回対象とした症例の病態については、前回の報告⁴⁾に比し、大きな変化は認めないにもかかわらず、手術術式においてLIを適応した上下顎移動術施行ならびにGeの併用症例が著しく増加した。

この点につき、近年同様の臨床統計における上下顎移動術、Ge併用症例のそれぞれの割合は、神戸大学医学部口腔外科(1973~1991)で9.3%、0.9%¹⁸⁾、岩手医科大学歯学部第一口腔外科(1989~1995)で8.5%、8.5%¹⁹⁾、昭和大学歯学部第二口腔外科(1981~1994)で4.1%、1.9%²⁰⁾であり、他施設の報告に比し高頻度となった。

3. 術後合併症について

顎矯正手術の大きな合併症としては、最も施行頻度が高いSSRO術後の長期に亘る下唇知覚麻痺、顎関節症状の発現が挙げられる。

長期下唇知覚麻痺の発現に関して、私達は、下顎管と下顎枝頰側皮質骨との位置関係が最も影響していることを以前報告した^{6,7)}。今回、下顎管と下顎枝頰側皮質骨との位置による型分類により、SSROの手術選択を行った結果、SSRO術中下歯槽神経露出率、長期知覚麻痺残存率を著しく減少させることができた。これにより更に長期知覚麻痺と下顎管の位置との関連、術前の下顎管の位置の型分類による手術選択の重要性が示されたものと考えられる。

術後の顎関節症状については、下顎非対称症例で特に術後下顎頭の偏位が生じやすいとされる非伸長側^{12,13)}での検討を行った。その結果、両側SSRO施行症例では伸長側、非伸長側合わせて8例に顎関節症状の出現を認めたが、IVRO+SSRO施行症例では、術後にIVRO側(非伸長側)で顎関節症状を発現した症例は1例のみであり、さらに術前に顎関節症状のあった12例中10例で症状が消失していた。長坂ら¹²⁾、川村ら¹³⁾も報告しているように、顎関節症状が発現しやすい下顎非対称症例の非伸長側において、顎関節症状の回避、改善を図る上でのIVROの有用性を確認できた。

なお、術後安定性および顔貌の改善に関しては、術直後にはほとんどの症例で、術前の計画通りの手術がなされており、咬合・顔貌ともに患者の満足が得られているが、今後は長期の安定性についての検討が必要であると

考えられる。

引用文献

- 1) 松野 功, 河上宗博, 山村雅彦, 石川博之, 工藤章彰, 中村進治, 高道理, 大畑 昇, 内山洋一, 大浦武彦, 小野一郎, 鳴海栄治, 川島邦祐: 頭蓋顎顔面変形症例に対する3次元形態分析法. 日矯歯誌, 49: 291-301, 1990.
- 2) 武藤祐一, 染矢源治, 太田智子, 大橋 靖: ニトログリセリンによる低血圧麻酔時の循環ならびに水電解質への影響について. 日歯麻誌, 17: 36-43, 1989.
- 3) 鍛冶昌孝, 大橋 靖, 武藤祐一, 高木律男, 服部幸男, 福田純一, 染矢源治: 当科における自己血輸血症例の検討—エリスロポエチン, 鉄剤の効果も含めて—. 新潟歯学会誌, 27: 37-43, 1997.
- 4) 武藤祐一, 大橋 靖, 鍛冶昌孝, 内山奈津子, 福田純一, 服部幸男, 島貫久美子, 河田 匠, 高木律男, 花田晃治, 篠倉 均: 最近10年間に施行した顎矯正手術223名(231例)の臨床統計的検討. 日顎変形誌, 6: 115-121, 1996.
- 5) 飯塚忠彦: 下顎枝矢状分割法. 日口外誌, 31: 1295-1298, 1985.
- 6) 鍛冶昌孝, 大橋 靖, 武藤祐一, 八木 稔: 下顎枝矢状分割術術後の長期下唇知覚麻痺に関する研究—第1報: 多変量解析による諸因子の検討—. 新潟歯学会誌, 28: 1-6, 1998.
- 7) 鍛冶昌孝, 大橋 靖, 武藤祐一: 下顎枝矢状分割術術後の長期下唇知覚麻痺に関する研究—第2報: CTによる下顎管の位置の検討—. 新潟歯学会誌, 28: 7-13, 1998.
- 8) 服部幸男, 高木律男: 仮骨延長術について. 新潟歯学会誌, 28: 77-78, 1998.
- 9) 尹 幸子, 大橋 靖, 武藤祐一, 花田晃治, 篠倉 均: 当科におけるLe Fort I型骨切り術について. 顎変形誌, 8: 123-124, 1989.
- 10) 武藤祐一, 大橋 靖, 丸山智子, 篠倉 均, 花田晃治, 野瀬謙介, 一色信彦: 唇顎口蓋裂患者におけるLe Fort -I型骨切り術とその評価. 顎変形誌, 6: 143-144, 1987.
- 11) 楠木健司, 野瀬謙介, 一色信彦: 口蓋裂症例の顎矯正術. 耳鼻臨床, 80: 1709-1717, 1987.
- 12) 長坂 浩, 川村 仁, 高橋善男, 佐藤修一, 茂木克俊, 菅原準二, 三谷英夫: 下顎骨非対称例の顎矯正外科手術—下顎枝矢状分割術と下顎枝垂直骨切り術との併用—. 顎変形誌, 9: 16-18, 1990.
- 13) 川村 仁: 口内法による下顎枝垂直骨切り術. 日口外誌, 38: 194-197, 1992.
- 14) Hal, D. H.: Intraoral vertical ramus osteotomy. in Bell, W. H., proffit, W. R. and White, R. P.: Surgical correction of dentofacial deformities WB Saunders, Philadelphia, 1980, p. 890-898.
- 15) 久木田章, 篠倉 均, 花田晃治, 長峯岳司, 中島民雄, 武藤祐一, 大橋 靖: 顔面正貌非対称症例に対する片側下顎枝矢状分割術と片側骨体部切除術併用の手術法と両側下顎枝矢状分割術との非対称改善度の比較. 口科誌, 40: 109-116, 1991.
- 16) 升井一朗, 宇治寿隆, 本田武司, 吉田憲司, 深谷昌彦, 久保諒修, 吉田治彦, 白数力也, 喜久田利弘, 都 温彦, 福田仁一: 顎変形症の臨床診断に関する全国調査. 日顎変形誌, 7: 178-187, 1997.
- 17) 山田長信: 下顎前突症患者の性格と手術に対する心理的反応—Y-G検査による—. 日口外誌, 30: 1647-1659, 1984.
- 18) 山田 潔, 寺延 治, 横尾 聡, 井口 新, 島崎孝士, 山崎隆廣, 吉位 尚, 三木高憲, 島田桂吉, 浜田充彦: 神戸大学口腔外科における顎矯正手術施行例の臨床統計的観察. 日顎変形誌, 6: 105-114, 1996.
- 19) 宮手浩樹, 横田光正, 島田 学, 石川義人, 田村 潔, 大屋高德, 工藤啓吾, 三浦廣行, 石川富士郎: 当科過去7年間に於ける顎矯正手術の臨床統計的観察. 日顎変形誌, 7: 31-39, 1997.
- 20) 吉屋 誠, 杉森正英, 堀口英之, 清水敬久, 岩瀬正泰, 南雲正男, 大森史枝, 柴崎好伸, 木村義孝: 顎矯正手術を施行した305名(314例)の臨床統計的観察. 日顎変形誌, 6: 137-144, 1996.