馬蹄形骨切り併用 Le Fort I 骨切り術のための上顎骨の解剖学的検討

友 松 伸 允 中 久 木 康 一 儀 武 啓 幸
園 田 格 黒 原 一 人

Anatomical Analysis of the Maxilla for Le Fort I Osteotomy with Horseshoe Osteotomy

NOBUYOSHI TOMOMATSU, KOICHI NAKAKUKI, HIROYUKI YOSHITAKE,
ITARU SONODA and KAZUTO KUROHARA

Abstract

Le Fort I osteotomy is one of the main methods in orthognathic surgery and allows movement in various directions. Superior repositioning of the maxilla is often required when treating maxillofacial deformities with vertical maxillary excess, for example in cases of long face or open bite, and protrusion of the menton. To be reliable and useful for accuracy and postoperative stability, horse-shoe osteotomy combined with Le Fort I osteotomy is often performed. However, when the distance between the palatine root apex of the maxillary molar tooth and the nasal cavity bottom is small, horse-shoe osteotomy cannot be performed due to the possibility of damaging the roots of teeth. In addition, if horse-shoe osteotomy is performed, superior repositioning becomes difficult due to strong bone interference depending on the width and inclination of the maxillary bone. The purpose of this study was to comprehend the tendency in the form of the maxillary bone of patients with facial deformity. The subjects were 274 patients who underwent surgery for facial deformity in our department for five years from April 2011 to March 2016. The measurement items were the

distance between the palatine root apex of the maxillary first molar (6) and second molar (7) and the nasal cavity bottom, and the width and angle of inclination of the palatal side of the dentoalveolar part of the maxillary bone in coronal CT images. The results showed that the distributions of the distance, width, and angle of inclination were wide. The average value of root apex of 6 and the distance to the nasal cavity bottom was 9.68 mm and root apex root of 7 was 10.20mm. The median value of the thickness of the maxillary bone was 2.46mm (6) and 2.21mm (7). The average value of the angle of inclination of the maxillary bones was 38.9 degrees (6) and 32.3 degrees (7). Considering the distance between the root apex and the nasal cavity bottom of more than 6.0mm, and the thickness and inclination of the maxillary bone, 25.2% of all cases were suitable and safe for horse-shoe osteotomy. In addition, about half of cases with facial asymmetry had a difference between the right and left in the distance between the root apex and the nasal cavity bottom. It is important to confirm the shape of the maxillary bone.

Key words: Le Fort I osteotomy (Le Fort I 型骨切り術), horse-shoe osteotomy (馬蹄形骨切り術), anatomy of maxillary bone (上顎骨の解剖)

[Received Sep. 27, 2016]

緒 言

顎変形症の手術の中で、Le Fort I 型骨切り術は主要な術

式の1つであり、術後の顎位の安定性や、オトガイ部の前突感、過大な前顔面高（いわゆる long face）を改善する目的で、上下顎骨切り術を行う症例が以前よりも多くなってきた¹⁾。上顎後方部の上方移動、すなわち上顎全体の上下

方移動や上顎後方部の時計回りの回転上方移動が必要となる症例に対し, single segment Le Fort I 型骨切り術を施行した場合, 予定通りに上顎骨を移動することが困難であり, 術後の上顎骨の位置を計測すると予定どおり移動していないことをしばしば経験する²⁻⁴⁾。そこで, 近年では, 上顎の上方移動が大きい場合, 馬蹄形骨切り術を併用した Le Fort I 型骨切り術を行うことで, 歯列骨片のみを挙上する方法をとることが多い⁵⁾。馬蹄形骨切り術を併用した Le Fort I 型骨切り術の手術の正確度, 術後の安定性についての報告は多数あり, その有用性について疑う余地はない⁶⁻⁸⁾。しかし, 上顎臼歯の口蓋根根尖と鼻腔底が近接している場合は, 馬蹄形骨切りを行うこと自体が困難となる。また, 骨切りを行っても CT 前頭断画像における上顎骨口蓋側歯槽部の骨幅が厚い場合や同部の矢状面に対する傾斜が急であった場合には骨片同士の干渉により歯列骨片の挙上が困難となる場合もある。なお, 馬蹄形骨切りは口蓋骨と上顎骨口蓋突起をあわせた骨口蓋を馬蹄形に骨切りを行うが, その主体は, 上顎骨口蓋突起部である。本論文では, 上顎骨口蓋突起の口蓋側歯槽部での解析が主となるため, 同部を以後, 上顎骨と表現する。

そこで 2011 年 4 月から 2016 年 3 月までの 5 年間に当科で顎変形症の手術を行った患者の術前の CT 画像より前頭断画像を再構築し, その画像より上顎第一大臼歯, 第二大臼歯口蓋根根尖と鼻腔底との距離, 上顎骨の骨幅, 上顎骨の傾斜角度の分布について検討し, 安全に馬蹄形骨切りを行うのに適した解剖学的形態について明らかにすることを本研究の目的とした。また, 顔面非対称症例について対称症例と比較を行い, 大臼歯口蓋根根尖と鼻腔底との距離について検討を行った。

対象および方法

1. 対象症例

対象患者は当科にて 2011 年 4 月から 2016 年 3 月の 5 年間に顎変形症の手術を施行した患者のうち, 上顎第一大臼歯, 第二大臼歯 4 本が歯列中に存在している患者 274 名であった。男性 110 名, 女性 164 名で, 平均年齢は 25.8 歳で, 顎変形症の病態としては, 下顎前突症, 下顎後退症, 上顎前突症, 上顎後退症, 開咬症, 顔面非対称やそれらの組み合わせなどであった (Table 1)。その内 196 症例が上下顎移動術を施行されており, さらに Le Fort I 型骨切り術を行った 191 症例のうち, 27 症例で上顎後方部の挙上のために馬蹄型骨切り術が併用されていた。

また, Le Fort I 型骨切り術 (馬蹄形骨切り術の併用例を含む) を行った 191 症例について, “顔面非対称症例” 40 名, “非対称でなくほぼ対称な症例 (以降, 対称な症例)” 86 名, “その中間の症例” 45 名の 3 群に分けて比較検討した。顔面非対称症例は, 上下顎骨切り術を施行し, 上顎の咬合平面傾斜の修正のための左右上顎第一大臼歯の垂直方向への移動の差が 3.0mm 以上であるものとし, 対称な症例は, 咬合平面傾斜の修正がなく, 下顎の移動もほぼ左右対称のものとした。中間の症例は咬合平面傾斜の修正が 3.0mm 未満であり, 下顎の移動に左右差がある症例とした。各群について, 上顎前突症, 上顎後退症, 上顎過長症, 非対称の 4 つの病態に分けた (Table 2)。

2. 分析方法

顎矯正手術の直前に撮影した CT の DICOM data を用いて解析を行った。1 mm 幅の水平断画像を再構築して 0.3mm スライスの前頭断画像を作成してそれぞれの計測

Table 1 Distribution of the clinical diagnosis

clinical diagnosis	cases	%
Maxillary retrognathism	1	0.4
Mandibular prognathism	46	16.8
Mandibular prognathism + maxillary retrognathism	99	36.1
Mandibular prognathism + facial asymmetry	28	10.2
Mandibular prognathism + maxillary retrognathism + facial asymmetry	53	19.3
Mandibular prognathism + open bite	13	4.7
Facial asymmetry	18	6.5
Open bite	4	1.5
Maxillary prognathism	6	2.2
Mandibular retrognathism	3	1.1
Maxillary prognathism + mandibular retrognathism	1	0.4
Bimaxillary prognathism	1	0.4
Other	1	0.4
total	274	100

Table 2 Distribution of the maxillary clinical diagnosis about asymmetry case study

	clinical diagnosis	cases	%
Asymmetry group	Maxillary prognathism	0	0.0
	Maxillary retrognathism	27	14.1
	Maxillary excess	5	2.6
	Asymmetry only	8	4.2
Intermediate group	Maxillary prognathism	0	0.0
	Maxillary retrognathism	37	19.4
	Maxillary excess	2	1.1
	Asymmetry only	6	3.1
Symmetry group	Maxillary prognathism	2	1.1
	Maxillary retrognathism	94	49.2
	Maxillary excess	10	5.2
total		191	100

を行った。計測画像の階調処理値は骨モード (Window Level の中央値 (WC) : 500, Window Width : 3,700) として統一した。画像の再構築は, DICOM ビュアソフト Radis を用いて行った。

1) 歯根と鼻腔底との距離の測定

上顎第一大臼歯, 第二大臼歯の口蓋根根尖から鼻腔底の骨の外側縁 (鼻腔側) までの最短距離 (Fig. 1, a : distance) を計測し, 第一大臼歯, 第二大臼歯部それぞれに対して, ヒストグラムを作成した。また, 計測値は連続変数であるが, ヒストグラムは 1 mm 単位に分類した。例として 3-mm は 3.0mm 以上 4.0mm 未満を示している。後述の骨幅の厚み, 角度についても同様に行った。なお, 平均値の算出には実測値を用いた。

2) 上顎骨口蓋側歯槽部の骨幅の計測

同様に上顎骨口蓋側歯槽部の骨幅 (Fig. 1, b : width) も第一大臼歯, 第二大臼歯の根尖部を含む前頭断画像にて上顎骨の中央部にて測定した。1) と同様にヒストグラムを作成した。ヒストグラムは 0.5mm 単位に分類した。また, 中央値の算出には実測値を用いた。

3) 上顎骨口蓋側歯槽部の傾斜角度の測定

上顎骨の傾斜角度 (Fig. 1, c : angle) についても同じ前頭断画像にて計測した。傾斜角度は上顎歯槽骨の口蓋面への接線と矢状面のなす角度とした。1) と同様にヒストグラムを作成し, 5 度単位に再分類した。距離と同様に, 平均値の算出には実測値を用いた。

4) 顔面非対称症例 (上顎の咬合平面傾斜の修正を行った症例) に関する検討として, 顔面非対称群と咬合平面傾斜の修正のないほぼ対称な症例群, ならびにその中間の症例群に分け, 顔面非対称群ではさらに上方移動の大きかった過成長側とその対側を区別し, 合計 4 群に分けて, 歯根と

Fig. 1 The measurement item at maxillary bone in coronal CT image

a : The distance between the palatine root apex of the molar and the nasal cavity bottom.

b : The width of the maxillary bone.

c : The angle of inclination of the maxillary bone.

鼻腔底との距離を比較検討した。ほぼ対称な群と中間の群では左右を区別せず集計した。また, 顔面非対称群 40 症例に対し, 過成長側と対側のそれぞれの第一大臼歯, 第二大臼歯の口蓋根根尖と鼻腔底までの距離の差 (過成長側—対側) についてヒストグラムを作成した。

統計学的解析は歯根と鼻腔底との距離と上顎骨の傾斜角度については, 正規分布を示していたため, 各群において計測値の平均値, 標準偏差を算出し, t 検定による有意差検定を行った。上顎骨の骨幅に関しては, 正規性を示さなかったため, 各群において計測値の中央値を算出し,

Mann-Whitney U test による有意差検定を行った。有意水準は 5% に設定した。

結 果

第一大臼歯, 第二大臼歯口蓋根根尖と鼻腔底との距離の平均値はそれぞれ $9.68 \pm 3.08\text{mm}$ (右: $9.55 \pm 3.03\text{mm}$, 左: $9.80 \pm 3.11\text{mm}$), $10.20 \pm 3.05\text{mm}$ (右: $10.18 \pm 3.02\text{mm}$, 左: $10.21 \pm 3.08\text{mm}$) であり, 数としては 9 mm 以上 11 mm 未満の症例に分布する症例が多かった (Fig. 2)。統計学的には, 第一大臼歯部, 第二大臼歯部との比較では, 有意に第一大臼歯のほうが短かった ($p < 0.005$)。一方で, 左右での比較では, 統計学的に有意差はなかった。上顎骨口蓋側歯槽部の骨幅の中央値は第一大臼歯で 2.46mm (右: 2.65mm, 左: 2.28mm), 25 パーセンタイル値は 1.55mm (右: 1.62mm, 左: 1.51mm), 75 パーセンタイル値は 4.43mm (右: 4.57mm, 左: 4.33mm) であった。同様に第二大臼歯では, 中央値 2.21mm (右: 2.14mm, 左: 2.22mm), 25 パーセンタイル値は 1.57mm (右: 1.52mm, 左: 1.59mm), 75 パーセンタイル値は 3.63mm (右: 3.67mm, 左: 3.73mm) であった。数としてはともに 1.5mm 以上 2.0mm 未満の症例が多かった (Fig. 3)。上顎

骨口蓋側歯槽部の骨幅についての統計学的解析では, 第一大臼歯部, 第二大臼歯部との比較, 左右での比較のともに有意差はなかった。上顎骨口蓋側歯槽部の矢状面に対する傾斜角度の平均値は, 第一大臼歯で 38.9 ± 9.3 度 (右: 38.5 ± 9.4 度, 左: 39.4 ± 9.2 度), 第二大臼歯で 32.3 ± 9.3 度 (右: 32.6 ± 9.5 度, 左: 31.8 ± 9.0 度) で, 数としてはともに 30 度以上 35 度未満の症例が多かった (Fig. 4)。上顎骨の傾斜角度については, 第一大臼歯部, 第二大臼歯部との比較では, 第一大臼歯が有意に大きかった ($p < 0.001$)。一方で, 左右での比較では, 統計学的に有意差はなかった。

顔面非対称症例群の過成長側とその対側, 中間の症例群, 対称な症例群について, 根尖と鼻腔底までの距離に関する比較検討を行った (Fig. 5)。根尖と鼻腔底までの距離の平均値は, 第一大臼歯部で, 非対称症例群の過成長側では 10.59mm, 対側で 8.83mm, 中間の群では 10.22mm, 対称な症例群では 9.58mm であった。第二大臼歯では, 非対称症例群の過成長側では 11.12mm, 対側で 9.27mm, 中間群では 10.06mm, 対称な症例群では 10.34mm であった。第一大臼歯, 第二大臼歯ともに根尖と鼻腔底までの距離に関しては, 非対称症例群の過成長側では, その対側と比較して, 有意に大きい結果となった (6: $p < 0.05$, 7: $p < 0.01$)。また, 第一大臼歯の非対称症例の対側は中間群と

Fig. 2 The distance between the palatine root apex and the nasal cavity bottom (See Fig. 1, a : distance)

A : The upper first molar.

B : The upper second molar.

Fig. 3 The width of the palatal side of the alveolar part of the maxillary bone (See Fig. 1, b : width)

A : The upper first molar.

B : The upper second molar.

Fig. 4 The angle of the inclination of the palatal side of the alveolar part of the maxillary bone (See Fig. 1, c : angle)

A : The upper first molar.

B : The upper second molar.

Fig. 5 The comparison between asymmetry group (over-growth side and contralateral side), intermediate group and symmetry group

The distance between the palatine root apex and the nasal cavity bottom were compared in the four groups. The difference of the distance was significantly larger in asymmetry group (over-growth side) compared with asymmetry group (contralateral side).

比べて、第二大臼歯の非対称症例の対側群は対称な症例群と比べて有意に小さかった (ともに $p < 0.05$)。また、過成長側と対側のそれぞれの第一大臼歯、第二大臼歯の口蓋根歯根尖と鼻腔底までの距離の差 (過成長側-対側) についてヒストグラムにした (Fig. 6)。非対称症例の中でも過成長側と対側との間に差がある症例 (Fig. 7A) と、差がない症例 (Fig. 7B) が存在し、過成長側の方が対側と比べて 2.0mm 以上長い症例は、第一大臼歯で 40 症例中 10 症例 (25%) に、第二大臼歯で 12 症例 (30%) に認められた。また、過成長側が対側と比べて距離が長い症例が多い一方で、逆に過成長側の方が短い症例も存在していた。

考 察

馬蹄形骨切り術を併用した Le Fort I 型骨切り術を施行した場合、利点としては、上顎後方部の上方移動が確実にあること、上方移動に伴う固有鼻腔の縮小を最小限にできること、下行口蓋動脈の損傷が少ないことなどが挙げられる。一方、欠点としては、術式がやや複雑であること、口蓋裂を有する患者には適用できないこと、上顎臼歯部口蓋根を損傷する可能性があることなどがあげられる。その内、臼歯部口蓋根の損傷については、術前に CT 画像にて確認することができるため、馬蹄形骨切りが可能かどうかを検討する際に必須のことと思われる。本研究は術前に確認しておくべき上顎骨口蓋側槽歯部の解剖学的形態について、顎矯正手術の直前に撮影した CT 画像を用いて検討した。

歯根尖に近接する顎骨の骨切りに必要な骨の幅として、Willmar⁹⁾ は 4 ~ 5 mm, Barton ら¹⁰⁾ は 3 mm 以上とする

Fig. 6 The difference in the distance from the palatine root apex to the nasal cavity between the over-growth side and the contralateral side of the asymmetric case

Regarding the distance between the palatine root apex and the nasal cavity bottom, the difference in distance between the over-growth side and the contralateral side of the asymmetric case is shown in the histogram (the value : the over-growth side-the contralateral side of the distance).

報告をしており、一般的にも Le Fort I 型骨切り術の上顎洞前壁において骨切り線と根尖との距離は 3 ~ 5 mm が望ましいと考えられている。歯髄への影響についての研究は今までいくつか報告されており¹¹⁻¹⁴⁾、鶴木ら¹¹⁾ は、歯の歯髄内神経線維は歯根尖部付近で切断され、その末梢の神経線維は変性に陥るが、歯髄内への血行が保たれていれば、神経線維の再生が起こるとしている。歯髄への血流低下が、歯髄反応陰性へと直接つながるわけではなく、電気歯髄診で陰性であっても、歯の変色や X 線写真上での透過像の出現などが生じなければ、生活歯髄歯と判断しても良いと考えられる。馬蹄形骨切り術に関連した臼歯部の歯

Fig. 7 The coronal CT image of the asymmetry case
A : The over-growth side is longer than the contralateral side.
B : The both side is same length.

髓反応に関する研究報告はこれまでみられないが、いずれにしても口蓋根根尖と鼻腔底までの距離が十分得られない症例では十分な注意が必要である。Barton ら¹⁰⁾ の報告のように術後の歯髓反応に問題ないとする根尖までの距離 3 mm を確保するという考えを口蓋側の骨切りにも適応した上で、口蓋部の骨切りに約 2 mm 幅のリンデマンバーを使用すると仮定し、さらに鼻腔側にも 1 mm 程度の余裕をもたせることを想定すると、馬蹄形骨切りを行う際に最低必要な口蓋根根尖と鼻腔底までの距離は、6 mm 以上ということになる。今回の研究結果では、6.0mm 以上の距離が確保できる症例は全体の 89% であり、さらに骨切りに余裕をもたせた 8.0mm 以上は全体の 70% であった。逆に 6.0mm 未満の症例が 11% 存在し、単純に馬蹄形骨切りを行うと根尖までの距離が数 mm とかなり短くなってしまい、生活歯であった場合は、術後の歯髓の失活などを起こす危険性があると考えられた (Fig. 8A)。上顎骨口蓋側歯槽部の骨幅や傾斜角度に関する研究報告は今までなく、今回新たに報告するところである。根尖までの距離が十分であっても骨幅が厚ければ、骨分割するのに、時間を要するだけでなく、骨切り方向を見誤り、骨干渉を取り除く際の歯根損傷の危険性が増すと考えられる (Fig. 8B)。また、上顎歯槽骨の口蓋側面の傾斜が強い場合、骨切り自体が容易に行えたとしても、歯列骨片を挙上する際の骨干渉が強く、その干渉除去のためにより多くの骨削除が必要となることが予想できる (Fig. 8C)。

今回の検討結果を踏まえて、非常に単純化したモデルを用いて考えると、根尖から鼻腔底までの距離ならびに上顎骨口蓋側の傾斜角度がそれぞれ平均値である 9.68mm, 38.9 度であった時に、直径 2 mm のリンデマンバーで骨に垂直に骨切りを行ったと仮定すると、口蓋側の骨幅が 1.7mm 以下であれば、骨の追加のトリミングなしに単純に歯列骨片を口蓋骨片の上に移動することができると考

Fig. 8 The CT image of the unsuitable for horse-shoe osteotomy
A : The distance between the palatine root apex of the molar and the nasal cavity bottom is short.
B : The width of the palatal side of the maxillary bone is thick.
C : The angle of inclination of the palatal side of the maxillary bone is small.

えられる (Fig. 9A)。同様に骨幅が中央値である 2.5mm であれば、傾斜角度が 51.0 度以上必要ということになる

Fig. 9 The requisite anatomy for the horse-shoe osteotomy in the systemic figure

A: The average model obtained from the result of this study.

B: It is necessary for the moving above of the dentoalveolar component that the inclination of maxillary bone is more than 51.0 degrees in the case that the width of maxillary bone is 2.5mm.

(Fig. 9B)。さらに、骨幅が1.5mm, 2.0mm, 3.0mmの症例であれば、それぞれ傾斜角度は37.0度以上, 45.0度以上, 56.0度以上が必要ということになる。

今回の顎変形症と診断された症例群の結果から、単純な馬蹄形骨切り術が行える症例の割合について検討した。根尖から鼻腔底までの距離が6.0mm以上あるものは全体の89%であった。骨幅が薄いものは骨分割後の若干の骨削除が容易であるため、骨幅が1.5mm未満の症例はそれほど問題ないと考えられる。さらに、骨幅が1.5mm以上2.0mm未満では傾斜角度は37.0度以上、骨幅2.0mm以上2.5mm未満では45.0度以上、骨幅2.5mm以上3.0mm未満では51.0度以上、骨幅3.0mm以上では56.0度以上という条件を満たすものは、左右別で548側中、203側(37.0%)であった。単純に馬蹄形骨切りを行い特別な工夫なく歯列骨片の上方移動が両側とも可能と思われた症例は274症例中、69症例(25.2%)であった。また、Le Fort I型骨切り術を施行した191症例中、上顎の上方移動を行う必要があり、馬蹄形骨切りが検討された63症例の内、先述の条件を満たすものは、126側中、57側(45.2%)で、両側とも可能と思われた症例は63症例中、19症例(30.2%)であった。実際に馬蹄形骨切りを併用した27症例の中にも、先述の条件を満たしていないものがあり、分割した骨片同士の干渉部の骨削除などを多く要していた。

一方、馬蹄形骨切りをリンデマンバーでなく、超音波骨削除器などを用いて行った場合、骨切り幅が小さくできるため、根尖から鼻腔底までの距離が6mm以下でも骨切りが可能となる。当科で使用しているPiezosurgery®(mectron社製、使用チップ: OT7)は、切削幅は0.55mmであり、リンデマンバーの2mmと比べてきわめて骨切り

幅は小さい。しかし、この場合は骨干渉が逆に大きくなるため骨干渉の削除に注意を要する。骨干渉が大きい場合の対処法として、Yoshiokaら⁸⁾が報告しているように、口蓋骨片をさらに3分割にすることで、歯槽部での歯列骨片と口蓋骨片の骨干渉を解消する方法が有効ではないかと考えられる。また、下行口蓋動脈周囲の骨を7部もしくはさらに後方でU字に骨切りを行う方法¹⁵⁾も有効と考えられるが、その場合も大臼歯口蓋根根尖と鼻腔底との位置関係や大口蓋孔の位置などを確認し、U字型骨切りが行える骨形態であるかを検討しておく必要がある。

顔面非対称の症例に対し、上顎の咬合平面傾斜の修正を行い、同時に後方部の挙上が必要となる場合、馬蹄形骨切りを併用することもあるが、その際、過成長側の対側の根尖が過成長側よりも鼻腔底に近接していることが多いため、注意が必要である。今回の結果でも過成長側には十分馬蹄形骨切りを行う距離の余裕があるものの、その対側では根尖と鼻腔底が近接しており、馬蹄形骨切りが困難と思われる症例もみられた。そのような場合、富永¹⁶⁾が報告しているように片側のみを馬蹄形に骨切りし、片側のみを挙上する方法も有用ではないかと思われた。しかし、今回の結果では過成長側の方が対側より距離の余裕が少ない症例も散見されたため、過成長側といえども術前の検討を怠ってはならない。また、顔面非対称ではあるけれども、根尖と鼻腔底との距離に左右の差はなく、顔面非対称が、上顎歯槽部より上部の頭蓋骨の発達の優劣が原因で起こっていると思われる症例も多く認められた(Fig. 7B)。顔面非対称例の主たる原因が、上顎骨を中心とした中顔面によるものかどうかを術前に確認しておくことも重要であると考えられた。

いずれにしても、Le Fort I型骨切り術に馬蹄形骨切り併用の有無を検討する場合、安全にかつ効率的に行えるかどうかを、術前にCT画像などにて大臼歯口蓋根根尖と鼻腔底との関係などを含めた上顎骨の形態を十分確認することが重要であると考えられた。

結 語

2011年4月から2016年3月にかけての5年間に当科にて顎変形症の手術を行った患者274名の術前CT画像より、顎変形症患者の上顎骨の形態の傾向について報告した。

1. 上顎第一大臼歯(6)、第二大臼歯(7)の口蓋根根尖と鼻腔底との距離については広く分布しており、距離の平均値は6部では9.68mm, 7部では10.20mmであった。

2. 上顎骨口蓋側歯槽部の骨幅の中央値は6部で2.46mm, 7部で2.21mmであった。

3. 上顎骨口蓋側歯槽部の矢状面に対する傾斜角度の平均値は6部で38.9度, 7部で32.3度であった。

4. 根尖と鼻腔底との距離が6.0mm以上あり、骨幅や傾斜角度を考慮して単純に馬蹄形骨切りを行うことができる症例は、274症例中69症例(25.2%)であった。

5. 顔面非対称症例での鼻腔底と根尖との距離は、過成長側とその対側との間に有意な差があり、馬蹄形骨切り術を併用する際、注意が必要であると考えられた。

本論文の要旨は、第61回日本口腔外科学会(平成28年11月、千葉)において発表した。

謝辞

本研究にあたり、様々なご助言をいただいた故 原田 清先生に深く御礼申し上げます。

著者全員および所属講座に本研究に関し開示すべき利益相反(COI)はない。

文 献

- 1) 黒原一人, 他: 東京医科歯科大学顎顔面外科学分野における過去12年間の顎矯正手術症例の検討. 日顎変形誌, 24: 63-72, 2014.
- 2) 式守道夫, 他: 上顎上方移動術の臨床的研究. 日顎変形誌, 10: 26-31, 2000.
- 3) Ritto, F.G., et al.: Accuracy of maxillary positioning after standard and inverted orthognathic sequencing. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol, 117: 567-574, 2014.
- 4) Jacobson, R., et al.: The predictability of maxillary repositioning in Le Fort I orthognathic surgery. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 122: 142-154, 2002.
- 5) Harada, K., et al.: Post-operative stability of the maxilla treated with Le Fort I and horseshoe osteotomies in bimaxillary surgery. Eur J Orthod, 24: 471-476, 2002.
- 6) 小林弘幸, 他: 馬蹄形骨切り併用 Le Fort I 型骨切り術による上顎上方移動の確実性および術後安定性について. 日顎変形誌, 14: 43-48, 2004.
- 7) 吉岡 泉, 他: 上顎上方移動における馬蹄形骨切りを併用した Le Fort I 型骨切り術の精度と術後安定性. 日顎変形誌, 17: 37-41, 2007.
- 8) Yoshioka, I., et al.: Postoperative skeletal stability and accuracy of a new combined Le Fort I and horseshoe osteotomy for superior repositioning of the maxilla. Int J Oral Maxillofac Surg, 38: 1250-1255, 2009.
- 9) Willmar, K.: On Le Fort I osteotomy. Scand J Plast Reconstr Surg, (Supp 12), 1974.
- 10) Barton, P.R.: Segmental surgery. Brit J Oral Surg, 10: 265-270, 1973.
- 11) 鶴木 隆: Le Fort I 型骨切り術の治癒機転に関する実験的研究. 歯科学報, 79: 905-930, 1979.
- 12) 森川充康, 他: 上顎骨骨切り術術後の歯髄反応について. 日顎変形誌, 3: 18-22, 1993.
- 13) 内山奈津子, 他: 歯槽骨切り術後の歯および歯周組織について. 日顎変形誌, 6: 188-193, 1996.
- 14) 岡田康弘: Le Fort I 型骨切り術後の歯髄組織の回復過程に関する研究. 口病誌, 68: 39-50, 2001.
- 15) Omura, S., et al.: U-shaped Osteotomy Around the Descending Palatine Artery to Prevent Posterior Osseous Interference for Superior/Posterior Repositioning of the Maxilla in Le Fort I Osteotomy. J Craniofac Surg, 26: 1613-1615, 2015.
- 16) 富永和宏: 馬蹄形骨切り併用 Le Fort I 型骨切り術. 日本口腔外科学会(編): 口腔外科ハンドマニュアル'11. クインテッセンス出版, 東京, 2011, p220-232.