

# 学位論文内容の要旨

愛知学院大学

論文提出者

木村 俊介

論文題目

顎関節脱臼防止用ミニプレート開発のための  
側頭骨鱗部の形態計測

## I. 緒言

### 1. 顎関節脱臼およびその治療法の現状

日本口腔外科学会が定める研修施設(約 260 施設)を対象に行った 1998～2009 年までの口腔外科疾患調査によると、顎関節脱臼の受診症例数は約 1000～1900 程度で経年的に増加傾向にあり、2018 年には 2500 例程度まで増加することが予想されるとしている。しかしこれらの数字は、口腔外科診療施設のみを対象にしており、老人介護施設や家庭、他科診療施設での整復症例や脱臼後放置されている症例等は含まれておらず、その実数は大幅に上回るものと予想される。

現在顎関節脱臼の再脱臼防止法として、まず保存的方法が行われる。具体的にはチンキャップや顎包帯、開口の自己抑制等による開口制限を行う。しかしながらこれらの方法を有効に行ってもなお再脱臼を繰り返す場合や、近年の高齢者増加により増えつつある、開口制限に協力困難な程度の認知症を有する患者などの場合は外科的方法による再脱臼防止法が行われる。

外科的再脱臼防止法の主なものとして、関節隆起を切除し下顎頭を下顎窩に戻り易くする顎関節隆起切除術や、下顎頭の過剰な前方移動を制限するための障害を関節隆起部に形成する顎関節前方障害形成術がある。

顎関節前方障害形成術は、効果は確実に侵襲が比較的少ないとされている。しかしながら、障害を形成する金属製ミニプレートの変形や破折の報告がある。

## 2. 新しい顎関節脱臼の外科的治療へむけて

習慣性顎関節脱臼患者には高齢者が多く、治療には特に安全性、確実性、低侵襲の3点がより強く求められる。われわれは種々の外科的治療法を検討し、金属製ミニプレートの破折や変形を防止できれば金属製ミニプレートによる顎関節前方障害形成術は上記3点を満たし非常に有用であると考えた。共同研究者である栗田は、破折や変形をしづらい顎関節脱臼防止プレートのアイデアについて特許(4488536号)を取得した。今回、顎関節脱臼防止プレートを開発し臨床応用するために必要な解剖学的計測を日本人骨を用いて行った。研究1として外表面から測定可能な部位についてノギスでの計測を行い、研究2として外表面から測定困難な部位についてCT写真上での計測を行った。これらの研究結果について若干の考察を加え報告する。

## II. 研究1：ノギスによる計測

### 1. 対象および方法

日本人骨180人分の360側頭骨を用い、ノギスにて形態計測を行った。以下に各測定部位を略号と共に記す。

高径(垂直距離)として、1)下顎窩外側縁最上部から頬骨突起上縁までの距離、2)関節隆起頂部から頬骨突起上縁までの距離、3)関節隆起前基部から頬骨突起上縁までの距離、4)頬骨突起最小高径を計測した。

前後径（水平的距離）として、a)側頭頬骨縫合最後方部から関節隆起頂部までの距離、b)頬骨突起最小高径部から関節隆起頂部までの距離、c)関節隆起前基部から関節隆起頂部までの距離、d)関節隆起頂部から下顎窩外側縁最上部までの距離、e)関節隆起頂部から下顎窩最後縁部までの距離を計測した。

幅径（内外側距離）として、A)頬骨突起の水平的最小幅径、および B)下顎窩最大幅径を計測した。

## 2. 結果

各測定項目の平均値を以下に示す。

高径（垂直距離）の平均値は、1) 5.32mm、2) 9.19mm、3) 7.36mm、4) 6.28mmであった。

前後径（水平的距離）の平均値は、a) 19.72mm、b) 11.54mm、c) 5.84mm、d) 9.94mm、e) 16.93mmであった。

幅径（内外側距離）の平均値は、A) 3.52mm、B) 22.10mmであった。

## III. 研究2：CT写真による計測

### 1. 対象および方法

日本人骨120人分の240側頭骨についてCT写真撮影を行い、画像上にて形態計測を行った。以下に各測定部位を略号と共に記す。

頬骨突起外側面から頭蓋内面の最小距離を、I)関節隆起前基部、II)関

節隆起頂部、Ⅲ)下顎窩最深部、Ⅳ)下顎窩最後縁部で計測した。

関節隆起頂部では、i)関節隆起頂部～関節隆起内側基部の水平距離、ii)関節隆起頂部～下顎窩内側縁を通る正中矢状面と平行な面までの水平距離、iii)前額断面における関節隆起頂部～関節隆起内側基部の垂直距離を計測した。

下顎窩最深部における垂直距離では、 $\alpha$ )頬骨突起外側縁最上点～下顎窩頂部、 $\beta$ )頬骨突起外側縁最下点から下顎窩頂部で計測した。

## 2. 結果

各測定項目の平均値を以下に示す。

頬骨突起外側面から頭蓋内面の最小距離の測定では、Ⅰ)15.9mm、Ⅱ)14.1mm、Ⅲ)7.2mm、Ⅳ)5.4mmであった。

関節隆起頂部における距離測定では、i)6.9mm、ii)19.2mm、iii)1.9mmであった。

下顎窩最深部における垂直距離計測では、 $\alpha$ )2.2mm、 $\beta$ )2.6mmであった。

## IV. 考察

### 1. 顎関節脱臼防止用ミニプレートに求められる形態について

栗田が特許を得た顎関節脱臼防止用ミニプレートは、現在顎関節前方障害形成術に用いられるT字形ミニプレートを発展させた形状になっており、T字の上部が頬骨突起にスクリューで固定され、下部が内側へ屈曲し水平

となっている。この水平部が下顎頭の過剰な前方運動を防止する障害となる。固定部と水平部を連絡する顎関節脱臼防止用ミニプレートの垂直部分の距離は関節隆起頂部における頬骨突起の高さと形成する障害の高さの和となる距離が必要になる。今回の計測値より同部は 9~17mm 程度となると考えられた。また顎関節脱臼防止用ミニプレート下方の水平部は、関節隆起部において関節隆起内側基部までを最低限覆い、下顎頭内側縁の最内側運動路を超えないことが求められる。こちらにも計測値より 10~20mm 程度となると考えられた。

## 2. スクリューによる顎関節脱臼防止用ミニプレートの固定について

スクリューによる顎関節脱臼防止用ミニプレートの固定について、部位別に以下に示す。

### 1) 側頭骨鱗部より頬骨突起が完全に分枝している部分での固定

側頭骨鱗部より頬骨突起が完全に分枝している部分は、顎関節脱臼防止用ミニプレートの固定源として用いることができると考えられた。しかし施術の際は、側頭窩内の軟組織を傷害しないよう留意する必要がある。

使用するスクリュー長は、プレート厚、頬骨突起幅径および Bi-cortical にミニプレートを固定するための骨からの突出量の和で求められるが、現在われわれが検討している 1.0~1.3mm 程度のミニプレート厚や、頬骨突起最小幅径の最小値、Bi-cortical にミニプレートを固定するための骨からの突出量を考えると、最小 4~5mm 程度のスクリューを顎関節脱臼防止ミニ

プレートシステムに用意する必要があると考えられた。

## 2) 関節隆起前基部付近での固定

関節隆起前基部付近についても固定源となりうると考えられる。しかしながら関節隆起前基部付近は頬骨突起が鱗部から分枝しはじめる部分に相当するため、頬骨突起の急激な骨厚の変化がみられる。このため十分な骨厚があると考えドリリングを行ったものの、思い違いやドリリングの角度や位置のずれなどで、誤って側頭窩内にドリル先が穿通し軟組織を傷害する可能性がある。このため術前十分な精査を行い、軟組織の保護を行った上で施術する必要があると考えられる。

## 3) 関節隆起部での固定

関節隆起部では過剰なドリリングを行えば、頭蓋内面に穿通し重大な合併症を引き起こす可能性がある。われわれの経験では、5～6mm程度のスクリューを関節隆起部の固定に用いることが多いが、頭蓋内面までの距離は測定項目Ⅱにおいて各個体の最小値が9.8～21.3mmであったため、一般的な使用においては問題ないと考えられた。

## 4) 下顎窩部での固定

下顎窩部では症例により顎関節脱臼防止用ミニプレートの固定源が得られない可能性が考えられるため、症例によっては下顎窩部の頬骨突起に固定源を求めなくとも、それ以外の部位で十分な固定が得られるようプレートの設計を行う必要があると考えられた。

理由として、測定項目  $\alpha$  にて下顎窩最深部が頬骨突起より上方まで至っている症例が存在し、下顎窩部の頬骨突起部にスクリュー固定を行おうとすると、スクリューが下顎窩内面に穿通してしまう症例が存在すること。頬骨突起の上下高が通常用いられるスクリュー幅である 2mm より小さく、スクリューの使用が困難となる症例があること。また頭蓋内面までの距離が短い症例 (最小 4.1mm) が存在し、スクリューが頭蓋内に穿通する可能性があることなどがあげられる。

#### 5) 含気腔の存在

本研究の試料の中に関節隆起部の骨内に含気腔が存在するものが見られ、顎関節部の外科的治療の際は、CT 写真を術前に撮影し評価することが必要と考えられた。

顎関節脱臼の外科的治療への影響として、比較的よく行われている関節隆起切除術と顎関節脱臼防止ミニプレートを使用して行う顎関節前方障害形成術について考える。関節隆起切除術は、関節隆起下部を切除するため、含気腔が解放されてしまう可能性がある。

顎関節前方障害形成術では、ミニプレートの固定力は皮質骨が主体であると考えられ、含気腔を認める個体においても術前評価で十分な厚さの皮質骨があれば、固定力には影響がないと考えられる。しかしながら感染などのリスクがあるため、使用の是非については今後検討が必要と考える。

## V. 結語

今回、顎関節脱臼防止用ミニプレート開発において基礎となる側頭骨鱗部を主とした解剖学的計測を、ノギスおよびCT写真を用いて行った。従来使用している汎用のチタン製ミニプレートよりも破折・変形リスクの軽減が期待される顎関節脱臼防止用ミニプレートの開発に反映すべく行った本研究で得られた結果は、まだプレベンディングの形態ではないものの、現在この結果を反映したプレートシステムの市販につながっており、同プレートの今後の臨床応用が期待される。