

## 33

## 顔面の機能訓練法

## Functional Training Method for the Viscerocranium

○西原克成 (東大医学部口腔外科) 本目淳一 (青山デザイン) 広野勝明 (青山デザイン)

Katsunari NISHIHARA, University of Tokyo, 7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113  
Junichi HONME, ACG Co., 6-4-9-601 Roppongi, Minatoku, Tokyo 106  
Katsuaki HIRONO, ACG Co., 6-4-9-601 Roppongi, Minatoku, Tokyo 106

Shape of a face depends upon contour of muscle and skeletons, which construct the viscerocranium. Muscles contour changes according to functional inclination of facial skin muscles and masticatory muscles. Shape of the dental arch and jawbone also change according to external forces including muscle function applied to the viscerocranium. External forces are summarized as oral-perioral habits. Vast kinds of facial deformities occur by these external forces evoked through habitual behaviors. This study aims to disclose how facial deformities occur by applied lateral forces to the masticatory organ. For this purpose, lateral forces applying to masticatory organ was measured by strain gauges. Muscle function was also measured by muscle balance monitors. By these studies, functional training method were developed to remedy facial deformities.

Key Words: Viscerocranium, Oral-perioral Habits, Facial Deformity, Strain Gauge

## 1. はじめに

顎顔面の形状は主として顔面を構成する筋肉と骨格系の形に依存していることは論ずるまでもない。この領域の筋肉の形は顔面表情筋、咀嚼筋群などの機能の偏りにより影響を受ける。一方顔の骨格を構成する歯列弓と上下顎骨の形状は、この骨格系に作用する外力の影響を受けて変形する。骨は筋肉により他動的に動く器官であるから筋肉も外力に含まれる。咀嚼器に加わる、外傷を除くあらゆる種類の外力は、「口腔とその周辺の習癖」として一括される。これらの習癖による外力により種々の顔面変形症が発症する。

本研究は、外力により変形症がいかなる法則性をもって発症するかを明らかにすることを目的としており、strain gaugeとmuscle balance monitorを用いて顔面に加わる外力の測定を行った。この変形発症のメカニズムを解明することにより、習癖の矯正と咀嚼筋群の訓練を通して、変形症の有効な機能的訓練法の開発を試みた。さらに画像処理により変形の矯正による改善状態の予測を試みたので報告する。

顔面の筋群は、眼球を動かす筋群と舌を構成する筋群以外はすべて内臓筋(腸腸呼吸筋=平滑筋)に由来している。人類では、機能分化によると考えられるが、身体運動系に顕著な左右差があり、従って、咀嚼とそれに連動する嚥下にも「ききあご」に相当する習癖がある。これは本来内臓系の傾向性を持った偏り運動であるから、筋群の連鎖を生ずるとともに、習癖は自覚されることが稀で、また矯正も困難である。一般にこれらは習癖として扱われるが、反復性の筋肉運動は骨組織に外力として作用し、変形を生ずる。Wolffの法則といわれる骨形態の機能適応現象は、筋肉も含めた反

復性の外力に対する骨の生体力学対応として理解される。従って、Wolffの法則と筋肉の相関関係を適用すれば、顎顔面から椎骨、肩位など顔かたちと姿勢つまり容姿には外力が絶大な影響力を及ぼすことが、必然の帰結として明らかとなる。これらの外力は、すべて「口腔とその周辺の習癖」として一括されるのであるが、これらの習癖により顎顔面歯列弓の形状は顕著な影響力を受ける。著者は、外力による顔面頭蓋の変形が習癖の種類と一致して生ずることをstrain gaugeなどを用いて明らかにし、習癖の矯正と機能訓練により変形を改善させる手法を考案した。これらの変形とその矯正について画像処理による予測を試みたので報告する。

## 2. 研究対象および研究方法

習癖と顔面頭蓋の形状の関係性について株式会社GC(東京板橋区)の社員、18歳から40歳までの健状人10名(男性:2名、女性:8名)を任意に選び調査を行った。

顔面頭蓋の形状に影響を及ぼす「口腔とその周辺の習癖」を大略次の6種類に分類した。1. 口呼吸習癖 2. 片側咀嚼習癖 3. 睡眠姿勢習癖(俯せ、横向き) 4. 頬杖の習癖 5. 仕事姿勢習癖(ワープロ、勉強、バイオリン、吹奏楽など) 6. その他

これらのうち口呼吸にみられる舌の嚥下時の(tongue thrust)の圧力と、睡眠姿勢習癖、頬杖の習癖による頭蓋の重量の歯への影響を特定の個人につき装置を作製しstrain gaugeにより測定した。また前述の10名について片側咀嚼習癖の筋力の左右差をマッスルバランスモニターにて筋電位により測定し比較した後に習癖の矯正指導と咀嚼訓練を実施し(1回)、6か月後に再度調査を行い、訓練による矯正効果の判定を行った。

### 3. 研究結果

顔面頭蓋の変形と習癖による外力とは良好に対応が認められた。strain gaugeの測定では、睡眠姿勢習癖では上下顎大臼歯に加わる頭蓋の重量は、枕の硬さにより異なるが、羽毛～モミガラでは横向きで30g～200g、俯せでは20g～300gであった。頬杖では50g～500gであった。tongue thrustでは弱い場合には40g～60g、強い場合には500g程度であった。歯列矯正術で使う力と比較して、外力による歯列弓の変形を推定した。また、習癖矯正と咀嚼訓練により変形改善を、変形の生ずる力の作用方向が逆のものと考え、変形力を参考として推定し、これを画像処理により予測した。

### 4. 考察

骨は負の形象といわれ、中枢神経の周囲に形成される皮骨をはじめとして胚葉内や間葉系の組織の間隙に形成された軟骨が、重量などの生体力学要因により化骨したものが内骨格を形成する（三木成夫）。従って筋肉を含めた骨に加わる外力によって従属的に影響を受けてその形状を変える。現象として知られていることは、骨格が主応力線に従ってremodelingすることで、従って皮質骨も海綿骨も本質的には同等の組織と考えられ、主応力線の密度の違いとして理解される（Bennighoff、藤田恒太郎）。なぜこのようになるかのメカニズムは現在のところ不明である。皮骨由来の頭蓋骨と鎖骨も、骨の特性として内骨格と全く同様の性質を有する。従って、頭蓋骨や椎骨に加わる筋力を含めた外力により顔面頭蓋骨や脊椎の形状が絶大な影響を受ける。これら骨格系に影響を及ぼす外力は、長期にわたる反復性の外力ということになり、生活習慣上の習癖として一括される。その他には医療上の目的で加える各種装置や装具による矯正治療の外力がある。椎骨の弯曲は矢状方向、側方向を問わず顔面頭蓋の形状に筋肉を介して影響するか、また逆に顔面頭蓋の機能が椎骨の側弯に影響を及ぼす。これらの習癖は咀嚼習癖を中心として口呼吸習癖、睡眠姿勢習癖などが連鎖するのが一般的である。臨床的に観察するとこれらの習癖は、主として歯列弓の形状と椎骨の弯曲に影響していることが分かる。顔面頭蓋の形状は、歯列弓の形状と椎骨の弯曲、つまり姿勢の保持習慣に従属的に影響を受ける器官である。顔面の咀嚼機械の形態と構造は、当然咀嚼運動と姿勢保持習癖に依存していることから、顔面の形状の大半が咀嚼器官の使い方と、この部分に加わる外力に依存することが分かる。この現象の背後には歯が側方力を負担する機構を殆ど持たないという、哺乳類特有の釘植歯の特性がある。歯列矯正術で知られるように前歯は20g～70g程度で移動する。大臼歯でも500g程度で移動するが、これは咀嚼力の500分の1～2500分の1である。つまり、通常の機能力に

比べて極端に弱い側方力により、歯は移動したり、動揺、挺出、沈下を生ずる特異な器官といえる。これは歯周部の脈管構造と骨の構造による。側方力以外にも持続性の咬合力が加われば歯は容易に沈下する。150gで20分間咬合圧が作用すると、歯周組織の毛細管が圧迫され、血行障害により周囲組織が壊死に陥り、沈下が生ずる。

人間の頭蓋は5kgと重いため、睡眠姿勢習癖や頬杖の習癖は歯列弓に絶大な影響を及ぼし、従って顔面の形状にも著明に影響する。筋力としての舌圧や咬筋力、内・外側翼突筋力などは、それぞれに口呼吸習癖と片側咀嚼習癖によつて歯列弓に著明な変形をもたらす。

### 5. 顔面機能の強化法

習癖矯正トレーニングとともに正しい口腔機能を訓練することにより、顔面全体の機能すなわち形態の非対称の改善、表情の欠乏の改善、姿勢の歪みなどの改善を図ることができる。具体的には、前述の習癖の矯正を行うわけであるが、鯉弓平滑筋由来の顔面表情筋・咀嚼筋・嚥下筋群は互いに連動し、さらにこれらの筋群と肺呼吸を担当している体壁系筋群の多く（広背筋、腹直筋など）とが連動するため、口腔とその周辺の習癖の多くは連鎖する。従って習癖矯正は総合的に指導を行うことが肝要である。習癖の連鎖のうち最も主導的なものが片側咀嚼習癖と口呼吸習癖の両者で、多くは合併する。これに連動して勉強姿勢、ワープロ姿勢などの仕事姿勢習癖や睡眠姿勢習癖、咀嚼時開口癖、頬杖の習癖などが継発する。従って、先ずガムによる非機能側の咀嚼訓練を実施する。咀嚼時に閉口状態を保つことが通常困難であるが、この訓練に重点を置き、同時に鼻呼吸習慣を回復させることが最も肝要である。急に長時間咀嚼訓練を行うと非機能側の顎関節に症状を呈することが多いので、徐々に時間を延長する。同時に睡眠姿勢習癖を矯正し、軟らかくて低い枕を使用し上向きの姿勢を中心とした休養を実施させる。次いで、ワープロ姿勢や頬杖の習癖の矯正を実施する。これらと並行して柔軟体操を実施し、特にstretchingを行う。咀嚼習癖側の頸筋は短縮するから、この伸展を図る。

以上のように口腔とその周辺の習癖の矯正と、機能訓練を実施することにより、顔面の左右差が改善され、表情が生き生きと復活する。これは、脳の本来的機能を考えれば当然の事象である。系統発生初期の脳の前原器である鰓脳は、口腔と鰓腸の複合した鰓囊の機能と共軛して発達したと考えられるものである。従って、鰓腸由来の咀嚼筋群の訓練の実施により、脳神経が活発化し、その反映として鰓腸由来の表情筋が生き生きとしてくるのである。このような訓練により左右の均整のとれた顔貌が回復し同時に姿勢も矯正され、容姿が端正となる。