

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 4 月 28 日現在

機関番号：11301

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23592832

研究課題名(和文) 顔貌評価における主観的指標と三次元計測に基づく客観的指標の相互連関に関する検討

研究課題名(英文) A study on the interrelations between subjective and objective indicator based on three-dimensional measurement in facial evaluation

研究代表者

土井 直洋 (Doi, Naohiro)

東北大学・大学院歯学研究科・大学院非常勤講師

研究者番号：00466533

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,000,000円、(間接経費) 1,200,000円

研究成果の概要(和文)：上顎無歯顎患者の義歯床翼形態、咬合高径が顔貌に及ぼす影響を明らかにすることを目的として、義歯床翼形態と咬合高径を変化させたときの顔貌を非接触三次元デジタイザによって取得し比較検討を行った。義歯床翼を削除した場合、すべての被験者において削合相当部に限局した片側性の陥凹が認められた。一方で、床翼を豊隆させた場合、すべての被験者において豊隆付与相当部に豊隆が認められ、豊隆の範囲は反対側にまで及んでいた。また、咬合高径は鼻翼周囲の顔面形態に影響を及ぼさないことが明らかとなった。一方で、鼻翼下点よりも下方にある鼻下点、上唇点、口角点は、咬合高径の変化によって形態が変化する可能性があることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study was to investigate the influence of denture base volume and vertical dimension of maxillary complete denture on facial morphology in individuals with maxillary edentulous by using three-dimensional digital stereophotogrammetry. In the case of removing the denture flange, unilateral concave surface corresponding to the area without denture flange was observed in all subjects. On the other hand, when the buccal flanges were swollen 3 mm, the bulge corresponding to swollen area of denture flange was observed in all subjects faces bilaterally. When changing the vertical dimension, the morphological change surrounding the ala of nose was not observed. On the other hand, it was suggested that the morphologies surrounding the subnasale, labrale superius, and cheilion points had the potential to be changed with a change in the vertical dimension.

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：歯学・補綴系歯学

キーワード：顔面計測 三次元デジタイザ 義歯床形態 顔面整容

1. 研究開始当初の背景

歯の欠損、顎堤・顎骨の吸収、腫瘍切除手術による顎骨の欠損、事故による外傷、先天異常、著しい下顎の偏位等の理由により、多くの場合、顔面に変形や非対称が生じる。これに伴い、心理的障害や QOL の低下も引き起こされる。すなわち、顔貌の整容は心理的障害や QOL の回復を図ることに直結する。顎口腔機能の回復とともに義歯補綴治療の目的の一つとなっている。

顔貌の整容を図る際、治療の前後での顔貌評価は必要不可欠である。顔貌の評価は術者、患者の主観によりなされることが一般的である。写真やコンピュータグラフィックスを利用した客観的な方法も開発されつつある。申請者らはこれまで、非接触三次元デジタイザを用いて、顔面の左右対称性評価に用いる正中基準面に関する検討を行ってきた。しかし、主観的評価との統合が得られる評価指標は未だ確立されていない。例えば顔貌の左右対称性に関して、主観的評価で左右対称と認識される正常者の客観的評価結果では、ほとんどの患者で右側が大きかったという報告がある。しかし術者の主観的評価が顎顔面のどのような形態的特徴を捉えて行われているのかは不明である。

例えば、顔貌を主観的に評価する場合、“左右の目の大きさが少し違う”、“左右の口角の位置は非対称だが自然感はある”などと表現されているが、“大きさが少し”、“自然感”などのように多くの場合曖昧な表現を用いている。どのくらい左右の目の大きさが異なれば左右の差異を認識するのか、左右の口角の位置のずれがどのくらいまでなら自然感があると認識するのか、主観的評価に対応する客観的データは存在しない。

これまで、顔貌に関する研究は多岐にわたって行われてきている。Bronstadらは、必ずしも左右対称の顔貌が魅力的というわけではないと報告している。Sforzaらは、比較的大きい上中顔面で小さな下顎を持つ顔が魅力的であると報告している。口唇の形が外観に決定的な影響を与えるという報告もある。しかし、これらの研究において、各構造物間のバランスに関しては言及していない。顔貌を自然感があるあるいは違和感があるなどと感じる際には、これらの構造物間のバランスが関係していると推察できる。

2. 研究の目的

顔貌の主観的評価と整合性の得られた客観的評価指標を得ることを目的として、上顎無歯顎患者の義歯床縁・床翼研磨面形態、咬合高径、下顎位を変化させたときの顔貌を術者および患者による主観的評価ならびに非接触三次元デジタイザによる客観的評価を行い、主観的評価と客観的評価の関連性を明らかにすることとした。

以下の(1)～(3)を明らかにすることを目的として実験を行った。

(1) 義歯床翼形態が顔面頬部の形態に与える影響

(2) 無歯顎者における義歯床形態が顔貌に与える影響

(3) 無歯顎者における義歯の咬合高径が顔貌に与える影響

3. 研究の方法

(1) 義歯床翼形態が顔面頬部の形態に与える影響

被験者

顔面非対称と判定した片側性顎欠損を有する顔面非対称患者女性 1 名

実験義歯

まず、通法に従って製作を行った。印象採得は通法に従って個人トレー(トレーレジン、松風社製)を用いて筋圧形成を行い印象採得(エグザファイン、GC社製)をした。筋圧形成にはペリコンパウンド(GC社製)を用いた。咬合採得は通法に従って咬合床と咬合採得材(スーパーバイト、Bosworth社製)を用いて行った。人工歯排列、歯肉形成、埋没、填入も通法に従った。義歯床には加熱重合レジン(アクロン MC、GC社製)を用いた。実験義歯は、欠損部頬側床翼部をパラフィンワックスで 3 mm 豊隆させたもの(図 1)、頬側床翼部を 6 mm 豊隆させたもの(図 2)の 3 種類を使用した。



図 1 床翼に厚さ 3 mm のワックスを付与



図 2 床翼に厚さ 6 mm のワックスを付与

顔面計測

非接触三次元デジタイザ(Danae100SP, NEC インジニアリング社製)(図 3)を用いて顔面の三次元データを取得(撮影時間:0.6 秒,計測精度 0.18 mm)し,Rapidform XOS

(INUS Technology and Rapidform 社製) を用いて分析を行った . 撮影時の被験者の姿勢は , 頭部固定用ヘッドレスト付き椅子に被験者の頭部を固定しアップライト位とした . また , 口唇は軽く閉じ , 咬頭嵌合位で軽く咬合させた安静時の状態にて撮影を行った . こととする . 本装置は光源にハロゲン光を使用しているため , 眼を開いた状態でも安心して撮影が可能 .



図 3 Danae 100SP

基準平面および計測点の設定

顔面正中基準平面は , Rapidform を用いてオリジナルの顔面像のミラー像を作成し , オリジナル像とミラー像とを重ね合わせた際に顔面正中付近の生じる境界線上の任意の 3 点を通る平面とした . なお , 重ね合わせ位置は , オリジナル像とミラー像のすべての点の偏差が最小になる位置を反復計算することにより求めた . 水平基準平面は , 鼻翼下点および耳介切痕点および耳介切痕点の正中基準平面への投影点の 3 点を通る平面とした . 前頭基準平面は , 正中基準平面および水平基準平面と垂直な平面とした . 患者の顔面に 16 の計測点 (左右外眼角点 , 鼻下点 , 上唇点 , 左右鼻翼下点 , 左右口角点 , 顎欠損側頬部上の 4 点 , 健常側頬部上の 4 点) を設定 .

分析

実験義歯装着時および非装着時において , 各計測点から正中基準平面までの距離 , 正中基準平面に対する非対称率 , 正中基準平面と左右の点を結んでできる直線との角度を計測した .

(2) 無歯顎者における義歯床形態が顔貌に与える影響

被験者

主観的に顔貌に異常や非対称を認めなかった上顎無歯顎患者 3 名

実験義歯

義歯は(1)の とほぼ同様に通法によって製作した . その後 , 片側の切歯 - 犬歯間の床縁および床翼を削合した義歯 (図 4) , 片側の切歯 - 犬歯間の床縁・床翼部に高さ 3mm の豊隆を付与した義歯 (図 5) , および通法のままの義歯 (図 6) を実験に用いた .

顔面計測

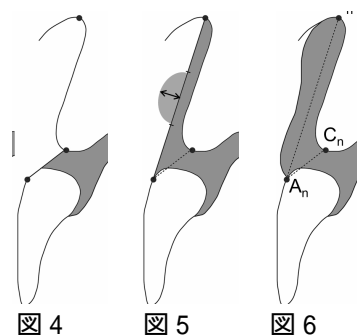
(1)と同様

基準平面および計測点の設定

基準平面は(1)の と同様 . 上唇周囲に 5mm 間隔でグリッド状に計測点を設置した . 実験に先立ち皮膚ペンで顔面皮膚に記入した .

分析

実験義歯装着時および非装着時において , 各計測点の移動方向 , 移動距離を比較検討した .



(3) 無歯顎者における義歯の咬合高径が顔貌に与える影響

被験者

(2)と同一患者

実験義歯

義歯は(1)の とほぼ同様に通法によって製作した . まず咬合器上で義歯の咬合高径が大臼歯部で 1.5mm 挙上するようなシーネを製作した . 次に , 元の咬合高径から 1.5mm 高径が低下するように人工歯を削合した . その後 , 元の咬合高径になるようなシーネを製作 . これにより , 1.5mm 挙上 , 1.5mm 低下 , 正常高径の 3 種類の実験義歯を使用できるようにした .

顔面計測

(1)と同様

基準平面および計測点の設定

基準平面は(1)の と同様 . 計測点は , 両側の鼻翼上点 , 鼻翼中点 , 鼻翼下点 , 口角点 , 鼻下点 , 上唇点とした .

分析

実験義歯装着時および非装着時において , 各計測点の移動方向 , 移動距離を比較検討した .

4 . 研究成果

(1) 義歯床翼形態が顔面頬部の形態に与える影響

義歯非装着時の上唇点と正中基準平面との距離は 1.6 mm であったが , 義歯を装着することによりその距離は減少した . また , 義歯装着により欠損側頬部のうち 2 つの計測点において正中との距離が大きくなり , 義歯床の豊隆が増加するにつれその値も大きくなった . 左右口角点を結んだ線分と正中基準平面が成す角度は , 通法どおり製作した義歯 ,

3 mm 豊隆させた義歯装着時には変化が認められなかったが、6 mm 豊隆させた義歯装着時には角度が増加し 90 度に近づいた。外眼角、鼻翼、口角、頬部の 4 点の非対称率は、通法どおり製作した義歯、3 mm 豊隆させた義歯装着時には変化が認められなかったが、6 mm 豊隆させた義歯を装着したときには、鼻翼、口角、頬部の 2 点において非対称率が増加した。これらの結果より、義歯床の豊隆度の変化が、口唇部、欠損部頬部、鼻翼、口角に影響を与えることが示唆された。

(2) 無歯顎者における義歯床形態が顔貌に与える影響

義歯非装着時と義歯装着時を比較すると、義歯装着により 2 名の被験者において左右鼻唇溝、鼻下部、上唇上縁に囲まれた範囲に最大 6.6 mm に及ぶ豊隆が認められた。もう 1 名の被験者では、豊隆の左右的範囲が鼻唇溝を越えて咬筋前縁部付近にまで及んだ。

義歯装着時と床縁削合義歯装着時を比較した結果、すべての被験者において削合相当部顔面皮膚に限局した片側性の陥凹が認められ、その陥凹は -5.6 ~ -1mm 程度であった。上唇部達した陥凹は認められなかった。上唇部に達しなかった理由としては、人工歯の存在および撮影時に口唇を軽く閉じさせたことに起因していると考えられる。

義歯装着時と床縁・床翼を豊隆させた義歯装着時を比較した結果、すべての被験者において豊隆付与相当部の顔面皮膚に最大で 2.8 ~ 2.9mm の豊隆が認められた。床縁・床翼を削合したときとは異なり豊隆の範囲は反対側にまで及び、その範囲は人中を 2 ~ 3mm 越えた範囲にまで及んでいた。

(3) 無歯顎者における義歯の咬合高径が顔貌に与える影響

正常咬合高径と 1.5 mm 低下させた時を比較すると、2 名の被験者においては計測点の移動量は 0.5 ~ 2.1 mm であった。ヒトが顔貌の変化や違和感を認識するのは 3 mm 以上の変化がないと起こらないという報告から、この範囲の変化は顔貌に影響を及ぼすほどの移動量ではないと考えられる。もう 1 名の被験者においては、鼻下点に垂直方向に 3.0 mm の変化が認められた。

正常咬合高径と 1.5 mm 挙上させた時を比較すると、2 名の被験者においては計測点の移動量は 0.7 ~ 2.3 mm であり、変化量は少なかった。もう 1 名の被験者においては、上唇点に 7.8 mm の変化が認められ、7.2 mm 下方に移動した。口角点では 4.6 mm の変化が認められ、鼻下点と同様に下方成分が多かった。これらの結果より、咬合高径が鼻翼周囲の顔面形態に影響を及ぼさないことが明らかとなった。一方で、鼻翼下点よりも下方にある鼻下点、上唇点、口角点は、咬合高径の変化によって形態が変化する可能性があることが示唆された。

5. 主な発表論文等

〔学会発表〕(計 3 件)

Hanawa S, Kitaoka A, Koyama A, Doi N, Sasaki K, Effectiveness of the obturator prostheses for facial morphology restoration in unilateral maxillary defect patients, The 15th ICP Biennial Meeting, 2013 年 9 月 18-21 日, Lingotto Congress Center, Italy.

Koyama S, Hanawa S, Sato N, Shiraiishi N, Kitaoka A, Long J, Sasaki K, Evaluation of aesthetic appearances in post-maxillectomy patient with sectional maxillary prosthesis, 2013 Biennial Joint Congress of CPS-JPS-KAP, 2013 年 4 月 12-14 日, ICC Jeju, Korea.

Hanawa S, Kitaoka A, Doi N, Koyama S, Sasaki K, Three-dimensional analysis of the effect of maxillary prosthesis on facial morphology in a patient with unilateral maxillary defect, 14th Biennial Meeting of International College of Prosthodontists, 2011 年 9 月 8-12 日, Hilton Waikoloa Village Big Island of Hawaii, Hawaii, USA.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

土井 直洋 (DOI, NAOHIRO)

東北大学・大学院歯学研究科・大学院非常勤講師

研究者番号：00466533

(2) 研究分担者

佐々木 啓一 (SASAKI KEIICHI)

東北大学・大学院歯学研究科・教授

研究者番号：30178644

小山 重人 (KOYAMA SHIGETO)

東北大学・大学病院・准教授

研究者番号：10225089

埴 総司 (HANAWA SOSHI)

東北大学・大学病院・助教

研究者番号：90431585