

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 12 日現在

機関番号：33902

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2014

課題番号：25861874

研究課題名(和文) エピテーゼ製作における新しい彩色法の臨床応用

研究課題名(英文) clinical application of color matching method on fabricating facial prosthesis

研究代表者

吉岡 文 (Yoshioka, Fumi)

愛知学院大学・歯学部・講師

研究者番号：50468998

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：エピテーゼの製作に際し、皮膚色の再現は最も重要な事項のひとつである。本研究では被験者の皮膚色を測色し、肌色の分析を行うとともに、現在使用されているエピテーゼ専用顔料の色彩学的特性を知るために様々な濃度の肌色シリコンサンプルを製作して分光測色計にて測色し、色の分析を行った。また得られたデータから各被験者の肌色を作るための色処方を作成し、これをもとに肌色サンプルを製作し元の被験者の肌色との比較検討を行った。

研究成果の概要(英文)：In fabricating facial prosthesis, reproduction of skin color is one of the most important things. In this study, we analyzed facial skin color tone as well as commercial silicone for facial prosthesis. On the basis of those data, color recipe was fabricated and examine with original skin color.

研究分野：顎顔面補綴

キーワード：エピテーゼ 彩色法

1. 研究開始当初の背景

研究の学術的背景

研究者らはこれまでエピテーゼ製作において、より簡便な製作法の確立を目的とし研究を行ってきた。エピテーゼを完成させるためには、コンピュータ上で設計したエピテーゼデータを皮膚色に調和したシリコンを用いて造形しなければならない。従来、エピテーゼの彩色は、均一な肌色に製作したエピテーゼに術者が主観的に外部から色を塗る手法（外部彩色）が多く用いられてきた。ところが、黄色人種の皮膚色は、透明な皮膚の角化表層に、表皮のメラニン色素および真皮の血管色が透過した皮膚基本色、ならびにシミや、陰影、発赤部が点在する、様々な色調を複雑に含んでいるため、エピテーゼにより自然観を与えるには、皮膚表面の色だけでなく、深部に渡る色の再現が必要である。本来、エピテーゼによる顔面補綴治療の予後、治療成績は、形態と色調の調和に依存するものであるため、エピテーゼの色調もこれを確実に再現し、自然に周囲組織と調和するものでなければならない。一方で、コンピュータを用いた高度な色の分析は、製品の検査や評価など工業界を始め様々な分野で応用されている。この方法は色を分析することで、対象物の色合い、濃度、明るさなどが数値として計測でき、客観的な色の評価が可能となる。そこで本研究においては、固有の皮膚色を化粧品業界でシミや色素沈着の測定に用いられている分光測色計を用いて分析し既存のエピテーゼ用顔料を用いてソフトウェア上で混色することにより、皮膚色を再現して、エピテーゼ内部彩色時の色処方を作成する方法を確立することを目的とする。

2. 研究の目的

エピテーゼの彩色を簡便かつ客観的に行う方法を確立することを目的とし、これを臨床応用することにより、より多くの顔面欠損患

者に審美性に優れたエピテーゼを提供することができ、顔面欠損患者の社会復帰と QOL の向上につながると考えられる。

3. 研究の方法

分光測色計を用いて被験者 30 名の皮膚色を測色し、肌色の分析を行うとともに、現在使用されているエピテーゼ専用顔料の色彩学的特性を知るために、様々な濃度の肌色シリコンサンプルを製作して分光測色計にて測色し、色の分析を行い、色データを得た。

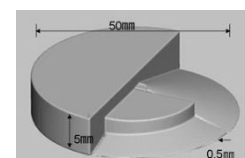
得られた色データから各被験者の肌色に合わせてソフトウェア上で混色し、被験者の肌色を作るための色処方を作成した。これをもとに肌色サンプルを製作し、元の被験者の肌色と主観的、客観的に比較・検討を行い、作成された色処方を評価した。

4. 研究成果

(1) 実験の趣旨を説明し、同意の得られた被験者 30 名の頬部および前額部の皮膚色を分光測色計 (CM-2500 d, コニカミノルタ社) を用いて測色し、肌解析ソフトウェア (CM-SA, コニカミノルタ社) を用いて、顔面皮膚色の分析に必要な色価、明度、彩度、メラニン指数、ヘモグロビン指数の算出を行った。本測色計は小型、軽量で精度の高い計測ができ、凹凸のある顔面表面にも計測可能である。なお、メラニン沈着部位や赤みのある部位など、極端に色調の異なる部位は避けて計測を行った。肌解析ソフトウェアは肌の色分析のために開発されており、メラニン、ヘモグロビン量を数値化して測ることができ

(2) シリコンサンプル製作用の鋳型を製作

するために右図のように 50mm、中央部の厚径 5mm、3mm、辺縁部での厚径 0.5mm

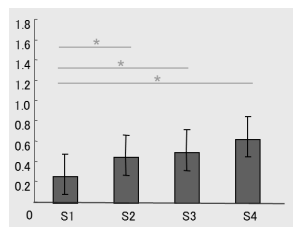


のワックスボタンを製作し、これを埋没用石膏を用いて埋没し鋳型を製作する。エピテーゼ用シリコーンは、半透明色であり、厚みによって透過度が異なり、色調も異なるため、3種類の厚みを設定したサンプルを製作する。

(3) エピテーゼ用に用いられている医療用シリコーン（A2186F, Factor2社）と内部彩色用色素を混合し、シリコーンサンプルを製作した。エピテーゼの内部彩色には、液状の顔料を混ぜ込むものと、フロッキングと呼ばれる、色つきのナイロン繊維を混ぜ込んで色調を与える方法の2種類があるため、サンプルは2通りの内部彩色法により製作した。すなわち、専用顔料15色を重量比3%、5%、10%、15%、20%それぞれの比率、ならびにフロッキング8色を1%、3%、5%、7%、10%それぞれの比率で混色して鋳型に填入・加硫させ、サ

ンプルを製作した。

(4) シリコーンサンプルの測色を行い、それぞれの顔料やフロッキング



が色価、明度、彩度、メラニン指数、ヘモグロビン指数にどのように反映されるのかを分析した。その結果、顔料の濃度は彩度に強く、フロッキングの量はヘモグロビン指数に強く依存していることが示唆された(右図)。また、皮膚色はメラニン指数に關与する示唆された。

(5) (1)で測色した皮膚色とそれぞれのサンプルの数値に最も近似した色価、明度、彩度、メラニン指数、ヘモグロビン指数を持つものを各被験者の色処方値と仮定した。

(6) 皮膚色シリコーンサンプル用の鋳型を作製した。作製は実際のエピテーゼを想定し、厚さ7mm、直径30mmの円板状とし、表面は皮膚の表面形状を与えた。あらかじめワックスボタンにて規定の形状ならびに皮膚表面形状(細かい皺、毛穴状の凹凸など)を付

与し、石膏を用いてフラスコに上部、下部に分けて埋没して流蝕し、これを鋳型とした。

(7) 決定した色処方値に従い、実際に医療用シリコーンを用い、ソフトウェアによって仮想的に算出された内部彩色色素ならびにフロッキングを混色し、皮膚色シリコーンサンプルを各被験者毎に、前額部、頬部それぞれについて作製した。表層から血色層、メラニン層、ベース層となるように填入し、加硫させた。

(8) 各皮膚色シリコーンサンプルを主観的、客観的に評価を行った。主観的評価には、本学歯学部附属病院顎顔面補綴科において、エピテーゼ製作の経験を有する歯科医師ならびに歯科技工士5名とし、皮膚色を非常によく再現している、よく再現している、どちらともいえない、再現しているとはいえない、再現していない、の5段階によるVAS評価とした。また、客観的評価法として、分光測色計を用いて測色し、これを肌解析ソフトウェアを用いて、実際の被験者の肌のデータと比較し、メラニン指数、ヘモグロビン指数、および色差の評価を行った。

<引用文献>

Fabrication of an Orbital Prosthesis Using a Non-Contact Three-Dimensional Digitizer and Rapid-Prototyping System. Yoshioka F., et al, J of Prosthodontics 19(8):598-600, 2010)

平成26年度

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計2件)

吉岡文、大見真衣子、山田康平、平井秀明、坂根瑞、宮前真、浅見和哉、倉員麻奈実、尾澤昌悟、服部正巳、田中貴信、試作エピテーゼ用シリコーン材料に対する紫外

様式 C - 19、F - 19、Z - 19 (共通)

線照射の影響について 顎顔面補綴、査読有、
Vol 37、No1、2014、pp.24-29

YOSHIOKA Fumi, OZAWA shogo, HYOUDO Ikuo,
TANAKA Yoshinobu, Innovative approach for
interium facial prosthesis using digital
technology、Journal of Prosthodontics、
査読有、印刷中

〔学会発表〕(計 2 件)

Clinical Trial of Novel Silicone
Materials for Facial Prostheses、YOSHIOKA
Fumi, OZAWA shogo, OMI Maiko, KURAKAZU
Manami YAMADA Kohei , TANAKA Yoshinobu、
International society for maxillofacial
rehabilitation 2014 China

吉岡 文、大見真衣子、山田康平、坂根
瑞、秦 正樹、宮前 真、浅見和哉、尾澤
昌悟、服部正巳、田中貴信、試作エpiteーゼ
用シリコン材料を用いたエpiteーゼの経
時的変化について、日本顎顔面補綴学会第 31
回学術大会、2014、仙台

〔その他〕

ホームページ等

6 . 研究組織

(1)研究代表者

吉岡 文 (YOSHIOKA Fumi)

愛知学院大学・歯学部・講師

研究者番号 : 50468998