

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 6 月 4 日現在

機関番号：12601
 研究種目：基盤研究（C）
 研究期間：2009～2011
 課題番号：21592589
 研究課題名（和文） 歯槽骨延長術における口蓋癒痕および周囲軟部組織変化に関する実験的研究
 研究課題名（英文） Experimental research on palatal scarring and changes in the adjacent soft tissue in alveolar distraction osteogenesis
 研究代表者
 杉山 円 (SUGIYAMA MADOKA)
 東京大学・医学部附属病院・助教
 研究者番号：90451814

研究成果の概要（和文）：

口蓋癒痕は、細胞や血管に乏しく、太く緻密な線維束が口蓋を横切るように粘膜表面に対し平行に配列し、これらが伸展性の乏しい組織としての特徴を与えている。癒痕の存在が矯正治療における歯の移動を困難にするばかりでなく、治療後の後戻りの大きな要因と考えられる。本研究では、歯槽骨延長術における口蓋癒痕および周囲軟部組織変化に関する3次元解析により術後の比較検討を行った。

研究成果の概要（英文）：

The palate scar was deficient in cells and blood vessels, and bundles of thick fine fibers are arranged in parallel to the mucosal surface across the palate, which is characterized as tissues deficient in flexibility. The presence of scar not only makes it difficult to move teeth in an orthodontic treatment, but is considered to be a big factor of relapse after treatment. In this study, postoperative comparisons on palatal scarring and changes in the adjacent soft tissue in alveolar distraction osteogenesis was made by three-dimensional analysis.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2010年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2011年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：歯学、矯正・小児系歯学

キーワード：歯科矯正学、骨延長

1. 研究開始当初の背景

従来、口唇口蓋裂患者の顎裂部閉鎖および咬合の緊密化のために、自家腸骨移植を行った上で永久歯の萌出誘導や矯正的移動あるいは補綴処置を行う治療法が行われてきた。

自家腸骨移植は多くの治療実績を有する優れた治療法であるが、移植骨の生着が悪い症例では広範囲にわたるブリッジや義歯による補綴に頼らざるを得なかった。しかしながら、広範囲の補綴処置は精神的、審美的、経

済的に患者に与える負担は決して少なくない。そこで、骨切りした歯槽骨片を徐々に移動させることによって新生骨を形成し、新生された歯槽骨部位に歯を移動することで、出来るだけ補綴処置を施すことなしに緊密な咬合を確立する方法、つまり骨延長術の歯槽骨への応用が試みられている。

骨延長術は、骨だけでなく周辺軟組織が延長可能であるという長所を有しており、一次的な骨移動に比べて術後安定性が良いことから、著しい顎顔面頭蓋変形に対する効果的な治療法と考えられている。ところが、特に口蓋癒痕の強い場合や骨片の移動量の多い症例において歯槽骨延長術を適応した場合、術後長期にわたり緩徐な骨および歯の後戻りが認められ、咬合を再建する上で大きな障害となっている。

この後戻りを解決するために明確にしなければならない関連要素の一つが、口蓋癒痕である。口唇口蓋裂患者に認められる特有の顎態や咬合異常は、口蓋閉鎖術後に生じる口蓋癒痕組織と密接に関係すると言われ、癒痕の存在が矯正治療における歯の移動を困難にするばかりでなく、治療後の後戻りの大きな要因と考えられている。口蓋癒痕は、細胞や血管に乏しく、太く緻密な線維束が口蓋を横切るように粘膜表面に対し平行に配列し、これらが伸展性の乏しい組織としての特徴を与えている。

一方で、口腔内の他の軟組織、特に筋肉や粘膜では、骨延長などの牽引ストレスを与えた場合、旺盛な細胞増殖活性や組織再生能が観察される。骨延長法は骨とその周囲の軟組織を含めたhistiogenesisといわれているが、口蓋癒痕、その周囲軟組織や歯肉・歯根膜および骨における延長ストレスに伴う反応は一樣ではなく実に様々な変化様相を呈し、この反応性の相違が歯槽骨延長における後戻りにつながる可能性がある。

顎顔面領域における骨延長後の術後安定性を評価した研究は、硬組織に注目したものが中心であり、癒痕組織や粘膜、筋肉など軟組織に詳細な検討を加えた報告は少ない。さらに多くの報告は上顎骨のモデルではなく、下顎の骨延長モデルである。また、後戻りを想定した長期的な変化を見ているものはない。これまで、歯槽骨延長により顎裂部閉鎖を行う実験系を確立し、至適条件の検討、硬組織および歯牙周囲組織などの変化様相について詳細な報告を行ってきた。本研究では、実験動物としてラットを用い、実験的骨欠損を作成して口蓋癒痕を形成させた後に骨延長術を適用する実験系を確立する。

また、三次元画像処理の最近の進歩により、数万におよぶ点によって定義された面におけるにより高精度の三次元的な偏差の解析が可能である。本研究では、手術前後の顔面形態・骨格形態の三次元的評価し、有用性について検討する。

2. 研究の目的

本研究では、歯槽骨延長術における口蓋癒痕および周囲軟部組織変化に関する三次元解析により比較検討を行い、硬組織および歯牙周囲組織などの変化様相を明らかにする。これらにより、骨片の三次元的な移動動態および骨延長部組織の変化を確認する。

3. 研究の方法

ラットを用いた検討では、口蓋粘膜をコの字型に骨膜ごと剥離し、マイクロモーターを用いて、実験的骨欠損部を作成した。実験的骨欠損作成の1ヵ月後、歯を含む歯槽骨の骨切りを行った。自作の骨延長器を用い骨の延長を行なった。また、三次元データはCTスキャナにより取得し、医用画像処理ソフトウェア Mimics にて歯・顎骨の三次元形状モデルを構築した。三次元検査ソフトウェア Geomagic Qualify により、非可動部領域において重ね合わせを行なった。一連の操作には、NVIDIA Quadro 6000 搭載 Z800 ワークステーションを用いた。

4. 研究成果

本研究では、ラットを用い、口蓋癒痕を形成した後に歯槽骨延長術を適用して顎裂部の閉鎖を図る実験系を確立した。歯槽骨延長術における口蓋癒痕および周囲軟部組織変化は平行移動と回転が組み合わさった複雑な移動であり、それに伴う顔面軟組織形態の移動も複雑であるため術前後の軟組織形態・骨格形態の立体的な評価は重要である。

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1件)

- ① Madoka Sugiyama, Hideto Saijo, Hoshi Kazuto, Kazumi Ohkubo, Yoshiyuki Mori, Tsuyoshi Takato : Secondary repair of an oblique facial cleft with an absorbable mesh tray and particulate cancellous bone and marrow. Oral Science International (in press) 査読有

[学会発表] (計3件)

- ① 杉山 円、西條 英人、古賀陽子、長野峻志、菅野勇樹、末永英之、安部貴大、森良之、

高戸毅：顎裂部骨移植における下鼻甲介
切除症例の検討、第 56 回（社）日本口腔
外科学会総会・学術大会、2011 年 10 月
21-23 日、大阪国際会議場、大阪

- ② 杉山円、西條英人、近津大地、前田祐二
郎、菅野勇樹、斎藤健太郎、長濱浩平、
大久保和美、高橋路子、平野友紀子、森
良之、須佐美隆史、高戸毅：上顎体に伴
う広い裂幅の口蓋裂に対する口蓋形成術
—2 例の経験—、第 34 回日本口蓋裂学会
総会・学術集会、2010 年 5 月 27-28 日、
北とぴあ、東京

- ③ 杉山円、森良之、末永英之、近津大地、
西條英人、前田祐二郎、長野峻志、菅野
勇樹、末永英之、飯野光喜、高戸毅：顎
部手術後に発症した液体貯溜に対する
tie-over 圧迫法、第 63 回日本口腔科学
術集会総会、2009 年 4 月 16-17 日、アク
トシティ浜松、静岡

〔図書〕（計 0 件）

〔産業財産権〕

○出願状況（計 0 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況（計 0 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

<http://plaza.umin.ac.jp/~oralsurg/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

杉山 円 (SUGIYAMA MADOKA)

東京大学・医学部附属病院・助教

研究者番号：90451814

(2) 研究分担者

須佐美 隆史 (SUSAMI TAKAFUMI)

東京大学・医学部附属病院・准教授
研究者番号：80179184

西條 英人 (SAIJYO HIDETO)

東京大学・医学部附属病院・講師

研究者番号：80372390

長濱 浩平 (NAGAHAMA KOUHEI)

東京大学・医学部附属病院・助教

研究者番号：60401361