

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 4 月 1 日現在

機関番号：33703

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2011

課題番号：21592609

研究課題名（和文）スケルタルアンカレッジと固定式機能的矯正装置の併用が下顎骨の真の成長に及ぼす効果

研究課題名（英文）Effects of combined fixed functional appliances and skeletal anchorage in use on true mandibular growth in rats

研究代表者

平良 幸治（Taira Koji）

朝日大学・歯学部・助教

研究者番号：60535722

研究成果の概要（和文）：本研究では、ラットの成長終了まで下顎切歯の唇側傾斜を抑制しながら下顎骨を前方誘導する治療は、従来の治療法よりも大きく下顎骨の成長を促進できるかを調査した。8週齢雄性ラット21匹を用い、3群に分けた。8週齢から24週齢までCT撮影を行い、下顎骨の形態を解析し、群間で比較した。その結果、下顎切歯の唇側傾斜を抑制しながら下顎骨を前方誘導する治療は、従来の治療法よりも大きく下顎骨の成長を促進できることが示唆された。

研究成果の概要（英文）：The aim of the present study was to investigate the effects of enhancement on mandibular growth during forward mandibular positioning simultaneous with prevention of flaring of mandibular incisors at the end of the growth period in rats. Twenty-one 56 days old male rats were randomly divided into two experimental groups (n=7) and one control (n=7). Computed tomography images were taken immediately before experimental (T0) and at 2 (T2), 4 (T4), 6 (T6), 8 (T8), 10 (T10), 12 (T12), 14 (T14), 16 (T16) weeks after the appliances were fitted. The mandibular length, ramus height and axial inclination of mandibular incisor were measured, and then those values were compared among the 3 groups. In this article, mandibular growth was accelerated effectively at end the growth period in rats by mandibular advancement with a fixed functional appliance combined with prohibition of labial movement of the lower incisor.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
平成 21 年度	2,000,000	600,000	2,600,000
平成 22 年度	700,000	210,000	910,000
平成 23 年度	348,453	270,000	618,453
年度			
年度			
総計	3,048,453	1,080,000	4,128,453

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：矯正・小児系歯学

キーワード：歯科矯正学、下顎骨、機能的矯正装置

1. 研究開始当初の背景

(1) 我々は、ラットにおいて下顎骨の成長促進のために持続的な下顎骨の前方誘導を行う際に、スケルタルアンカレッジを用いて下顎切歯の唇側移動を防止すれば、思春期性成長終了時(8 週齢)までは従来の方法に比べてより効果的に下顎骨の成長を促進できることを明らかにした。

(2) 下顎骨の成長促進効果が一時的な成長加速であるのかあるいは、真の成長促進であるのかはラットの成長終了(生後6か月)まで観察していないので未だ明らかになっていない。

2. 研究の目的

下顎骨の前方誘導を行った際の下顎骨の成長促進が一時的な成長加速か、真の下顎骨の成長促進であるのかをラットを用いて明らかにすることである。

3. 研究の方法

(1) 8 週齢の Wister 系雄性ラット 21 匹を無作為に 3 群にわけ各群を 7 匹とした。すべての実験は、ペントバルビツールナトリウム液 0.012ml/g の腹腔内注射による全身麻酔下で行った。

①A 群：下顎骨を 3.5mm 前方誘導するバイトジャンピングプレートを上顎切歯にスーパーボンドで装着した。下顎両側第一、第二臼歯間の頬側歯槽骨から舌側歯槽骨までフィッシャーバーで骨穿孔を行い、骨穿孔部と下顎切歯を (ϕ 0.25mm) 結紮線で結紮し、下顎切歯を固定する。

②B 群：A 群と同様に骨穿孔とバイトジャンピングプレートを装着し、骨穿孔部には結紮線で結紮し、下顎切歯とは固定はしない。

(図 1)

③C 群：骨穿孔や装置装着はしない。

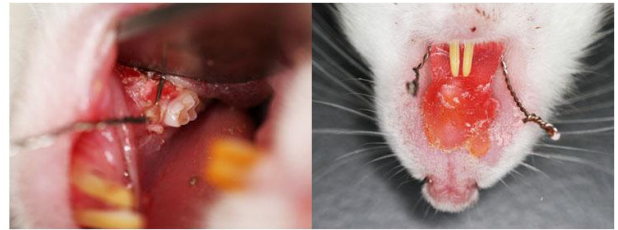


図 1

(2) 下顎骨の形態評価

①装置装着直後 (T0)、装着後 2 週 (T2)、4 週 (T4)、6 週 (T6)、8 週 (T8)、10 週 (T10)、12 週 (T12)、14 週 (T14) および 16 週後 (T16) にマイクロ CT 撮影を行った。

②下顎骨形態に関しては CT 画像に映し出された下顎骨を 3D-bone ソフトウェアを用いて、下顎骨長、下顎枝高および下顎切歯の変化を観察した。(図 2)

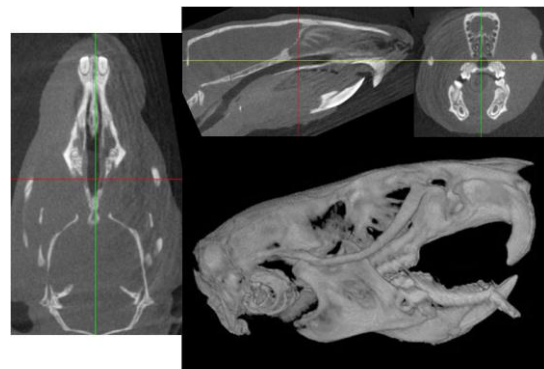


図2 CT画像

③下顎骨の大きさの計測のための計測点として顎関節頭尖端 (Co)、顎関節頭後上方位 (Cop)、および下顎骨最下点 (Me) を設定し、下顎骨長 (Cop-Me) および下顎枝高 (Co-Co') を計測した。また、すべてのラットの下顎切歯において Id から 2.8mm の距離まではほぼ直線であったため、下顎切歯唇面上で Id から 2.8mm の点を Id' とした。(図 3)

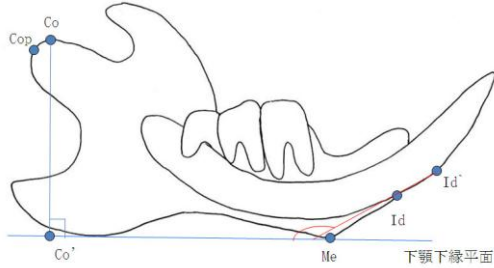


図3 計測ポイント

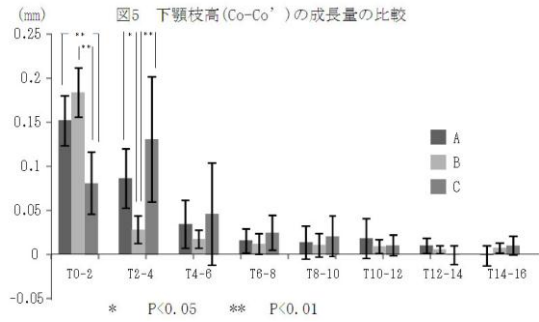
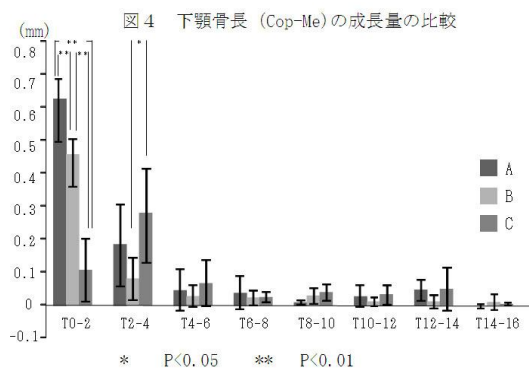
(3) データ解析

マイクロCT撮影した週ごとに下顎骨長、下顎枝高および下顎切歯を計測し、Kruskal Wallisの検定で3群間に有意差があった項目を抽出し、それぞれの2群間の差の有意性をMann-Whitney's U testを用いて検定した。

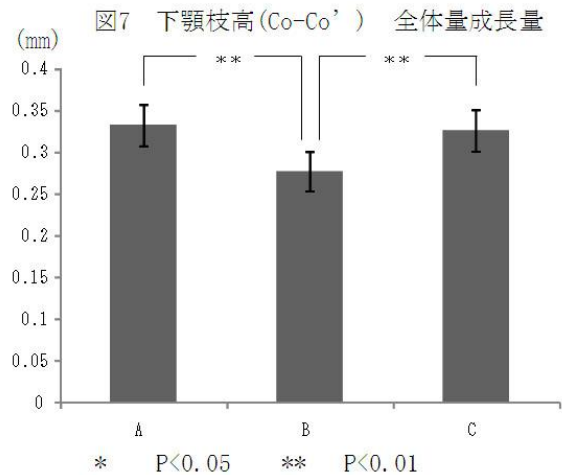
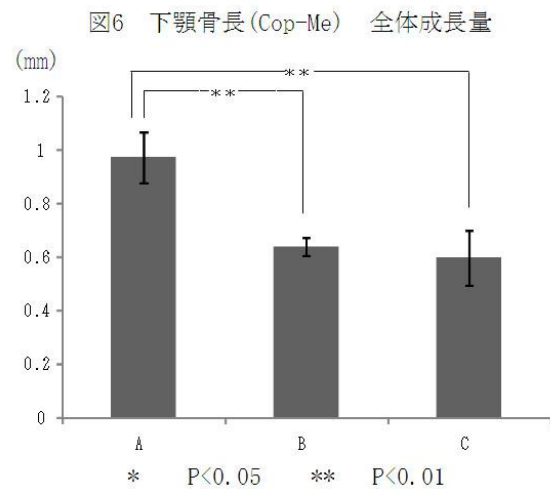
4. 研究成果

(1) 成果

①Cop-Meの成長量は、いずれもT0-2において3群間に有意差があった。また、いずれの部位もT0-2のA群はB群とC群に比べて有意に大きく、B群はC群に比べて有意に大きかった。T2-4のC群はB群に比べて有意に大きかった。Co-Co'の成長量は、いずれもT0-2において3群間に有意差があった。また、いずれの部位もT0-2のA群とB群はC群に比べて有意に大きく、T2-4のA群とC群はB群に比べて有意に大きかった。(図4, 5)

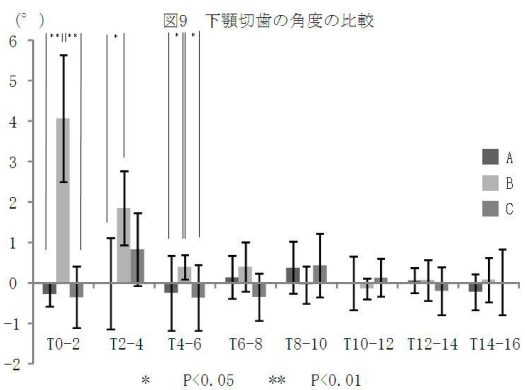
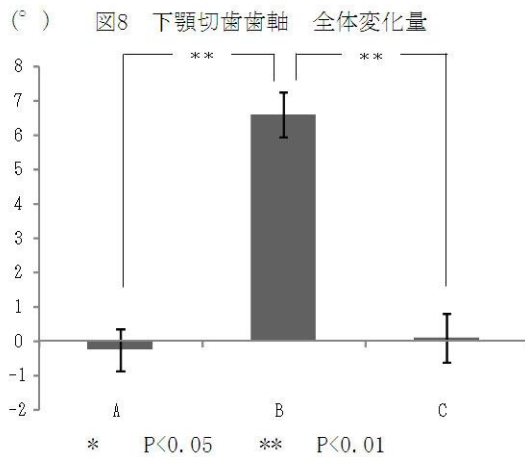


②Cop-Meの全体成長量は、A群はB群とC群に比べて有意に大きかった。Cd-Cd'の全体成長量は、A群とC群はB群に比べて有意に大きかった。(図6, 7)



③下顎切歯歯軸は、A群およびC群ではほとんど変化しなかったが、B群では大きくなっていった。また、その全体変化量は3群間に有意差があり、いずれもB群がA群とC群に比

べて有意に大きかった。(図 8, 9)



(2) 結論

ラットの成長終了まで、スケルタルアンカレッジを併用して下顎切歯の唇側移動を防止した持続的な下顎骨の前方誘導する治療は、真の成長促進であることが示唆された。

(3) 国内外における位置づけ

本研究から、下顎骨劣成長を伴う骨格性上顎前突症患者に対してスケルタルアンカレッジを併用した顎発育の制御効果は、真の下顎骨の成長促進効果が得られると考えられる。また、この顎骨の成長促進効果が真の成長促進であるかを明らかにしたことで、患者にとって最小限の負担で、最大限の治療効果を得ることが可能になると予想される。こうした治療精度の向上によって、矯正治療のための健全歯の抜歯や外科手術を行わずに顔貌や咬合が改善できる患者が増え、社会的、

医療経済学的にも意義がある。

(4) 今後の展望

人において、成長発育期の下顎骨劣成長を伴う骨格性上顎前突症患者（実験群）に、スケルタルアンカレッジを併用して下顎切歯の唇側移動を防止しながら持続的な下顎骨の前方誘導を行い、下顎骨の成長促進を図る。実験群とほぼ同じ性別、年齢層の未治療の骨格性上顎前突症患者および従来の上下顎歯列を固定源とした顎外固定装置や機能的矯正装置を用いた患者をそれぞれ未治療対照群と治療対照群とし、下顎骨や歯の移動量および移動方向の違いを比較検討し、本法の治療効果を明らかにする。

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 0 件)

[学会発表] (計 0 件)

[図書] (計 0 件)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

平良 幸治 (Taira Koji)

研究者番号：60535722

朝日大学・歯学部・助教

(2) 研究分担者

宮脇 正一 (Miyawaki Shoichi)

研究者番号：80295807

鹿児島大学・大学院医歯学総合研究科・教授

北井 則行 (Kitai Noriyuki)

研究者番号：20271025

朝日大学・歯学部・教授

(3) 連携研究者