

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 3 月 31 日現在

機関番号：17301

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010 ～ 2011

課題番号：22792058

研究課題名（和文）：多血小板血漿（PRP）による矯正学的歯の移動促進への試みとその分子生物学的解析

研究課題名（英文）：The dental trial and its molecular biological analysis to promotion of a move as reform study by multi-blood platelet plasma (PRP)

研究代表者

藤村 裕治 (FUJIMURA YUJI)

長崎大学・大学院医歯薬学総合研究科・助教

研究者番号：70448504

研究成果の概要（和文）：

歯科矯正治療の基盤は歯に矯正力を加えて動かすということであり、この基本は変わらない。歯科矯正治療の課題として審美性の向上や疼痛の軽減、清掃の簡易化などが挙げられるが、その治療期間の長さから治療期間の短縮も大きな課題の1つである。近年、様々な材料の開発やメカニクスの研究により治療の効率化がなされ、治療期間の短縮が図られるようになってきた。しかしながら、その効果はまだ十分とは言えない。

歯科矯正治療は生体反応を利用した治療にもかかわらず、生体自身に対するアプローチはほとんど行われておらず、生体反応をコントロールすることでさらなる治療期間の短縮が可能になると考えられる。

本研究では、整形外科や他の歯科分野でも用いられる多血小板血漿（PRP）を用いて歯の移動の効率化を図ろうとするにあたり、マウスの歯の移動の実験モデルを用いて基礎的なエビデンスを得ることを目的とする。

歯の移動に対するPRPの効果の検討をおこなった。マウスの上顎切歯部歯槽骨と左側第一臼歯間にのクローズドコイルスプリングを装着し、第一臼歯を近心移動した。PRPは同種マウスの心臓より採血を行い、遠心分離した。歯の移動開始時に左側第一大臼歯頬側皮下にアクチベーターを混合して活性化したPRPを注射した。12日後に歯科用シリコーン印象材を用いて上顎を印象採得し、第一臼歯と第二臼歯間距離を実体顕微鏡下で計測し歯の移動量とした。

PRP投与群とPBS投与群（対照群）において歯の移動量に有意な差は認められなかった。しかし、PRPの至適量が不明であるので、今後はまず至適投与量について検討が必要であると思われる。

研究成果の概要（英文）：

I hear that the base of a dentistry orthodontic therapy applies and moves orthodontic force to a tooth, there is, and these foundations do not change. Although improvement in aesthetic appreciation nature, mitigation of sharp pain, simplification of cleaning, etc. are mentioned as a subject of a dentistry orthodontic therapy, shortening of the length of the treatment period to a treatment period is also one of the big subjects.

The increase in efficiency of medical treatment is made by development of various materials, and research of mechanics in recent years, and shortening of a treatment period has come to be achieved. However, it cannot be said that the effect is still enough. In spite of the medical treatment for which the dentistry orthodontic therapy used the vital reaction, most approaches against the living body itself are not performed, but it is thought that shortening of the further treatment period is attained by controlling a vital reaction. It aims at the thing for which orthopedics and other dentistry fields are used and which obtain fundamental evidence using the experiment model of movement of the tooth of a mouse in multi-blood platelet plasma (PRP's) using and using the dental increase in efficiency of movement as figure wax in this research.

The effect of PRP to dental movement was examined. It equipped with the closed coil spring of the upper incisor part alveolar bone of a mouse, and between the first molar of left-hand side, and carried out too the neighborhood movement of the first molar. From the heart of the syngeneic mouse, PRP collected blood and it centrifuged it. PRP which mixed the activator to the left-hand side first-molars cheek side subcutaneous part, and was activated to it at the time of a dental move start was injected. The silicone impression material for dentistry was used 12 days afterward, the upper jaw was impression taking, the first molar and the distance between the second molar were measured under the substance microscope, and it was considered as the dental amount of movements. In the PRP medication group and the PBS medication group (contrast group), the significant difference was not observed in the dental amount of movements.

However, since optimal quantity of PRP is unknown, it seems first that examination is required about a optimal given dose from now on.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,800,000	540,000	2,340,000
2011年度	1,300,000	390,000	1,690,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,100,000	930,000	4,030,000

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：歯の移動

1. 研究開始当初の背景

現在、歯科矯正治療において解決すべき課題の1つに治療期間が長いという点がある。これまで、ブラケットやワイヤー等の治療器材の開発、治療テクニックの改善（矯正力の加え方等）などにより治療期間の短縮が図られてきた。近年、矯正用インプラントによる固定強化により治療メカニクスが改良され、さらなる治療期間の短縮が可能となってきた。しかしながら、治療期間が十分に短縮されたとは言い難いのが現状である。

歯科矯正治療は生体反応を利用した治療にもかかわらず、生体自身に対するアプローチはほとんど行われておらず、生体反応（骨吸収および骨添加）をコントロールすることでさらなる治療期間の短縮が可能になると考えられる。

血小板中に創傷治癒や組織再生に効果的とされる様々な成長因子が含まれていることから血小板を濃縮した多血小板血漿（PRP：Platelet-Rich Plasma）が再生医療の分野において注目を浴びている。このPRPの臨床応用はすでに皮膚科や整形外科をはじめ口腔外科や歯周治療などの歯科領域にも広がっている。矯正歯科治療における歯の移動は歯槽骨の改造が基盤となっており、PRPにより骨改造が活性化されれば歯の移動速度が向上し、治療期間の短縮につながる。

我々グループは、以前マウスの歯の移動の実験モデルを確立した（Yoshimatsu, et. al, J Bone Miner Metab, 2006）。マウスの歯の移動モデルを確立したことによって遺伝子改変マウスの使用をはじめ様々な分子生物学的手法による解析が可能になった。また、他の実験動物に比べ試薬類、抗体類を節約できることから、費用対効果の大きな実験系であると言える。本研究ではPRPについてこのマウ

スの歯の移動の実験モデルを用いて検討を行う。

2. 研究の目的

歯科矯正治療の基盤は歯に矯正力を加えて動かすということであり、この基本は変わらない。歯科矯正治療の課題として審美性の向上や疼痛の軽減、清掃の簡易化などが挙げられるが、その治療期間の長さから治療期間の短縮も大きな課題の1つである。近年、様々な材料の開発やメカニクスの研究により治療の効率化がなされ、治療期間の短縮が図られるようになってきた。しかしながら、その効果はまだ十分とは言えない。

歯科矯正治療は生体反応を利用した治療にもかかわらず、生体自身に対するアプローチはほとんど行われておらず、生体反応をコントロールすることでさらなる治療期間の短縮が可能になると考えられる。

本研究では、整形外科や他の歯科分野でも用いられる多血小板血漿（PRP）を用いて歯の移動の効率化を図ろうとするにあたり、マウスの歯の移動の実験モデルを用いて基礎的なエビデンスを得ることを目的とする。

3. 研究の方法

(1) 高濃縮PRPの調製

マウス（C57BL6/J 雄8週齢）の心臓より2.5mlシリンジ（27G針）にて採血する。シリンジ内にはあらかじめヘパリンナトリウムを50IU/mlとなるように加えておく。1回目の遠心を行い（MiniSpin plus/Eppendorf社）、血漿層を回収する。2回目の遠心後、血小板層を回収し血小板数を測定する。2回の遠心の遠心力と時間の条件を変えて調製し、最も多く血小板が回収できる条件を検討する。

(2) 歯の移動に対するPRPの効果の検討

マウス(C57BL6/J 雄 8 週齢)の上顎切歯部歯槽骨と左側第一臼歯間に 10gf の NiTi クローズドコイルスプリングを装着し、第一臼歯を近心移動する。歯の移動量は、歯科用シリコーン印象材を用いて経時的に上顎を印象採得し、各印象における第一臼歯と第二臼歯間距離を実体顕微鏡下(VH-7000/Keyence 社)で計測することにより測定する。

歯の移動開始時に左側第一大臼歯頬側皮下にアクチベーターを混合して活性化した PRP を注射する。注射量を変えながら至適量についても検討する。対照群には PBS を用いる。

4. 研究成果

(1) 高濃縮 PRP の調製

まず、マウスの心臓より採血を行い、1 回目の遠心を 160G および 180G で 20 分、2 回目の遠心を 400G および 600G で 15 分行った。得られた PRP を生理食塩水で 10 倍希釈し、血小板数を計測した。

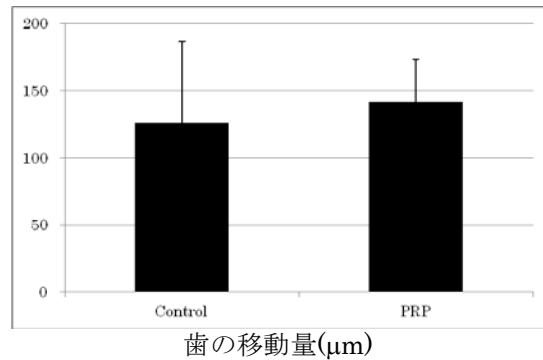
160G/400G の方が血小板数が多く得られたため、今後の実験では 160G/400G で行うこととした。

遠心力	血小板数($10^4/\mu\text{l}$)
160G/400G	227 \pm 12
180G/600G	177 \pm 15

(2) 歯の移動に対するPRPの効果の検討

歯の移動開始時に左側第一大臼歯頬側皮下にアクチベーターを混合して活性化した PRP(20 μl)を注射した。Control 群は同量の PBS を投与した。12 日後に歯の移動量を測定した。

PRP 投与群が 142.0 \pm 31.5 μm 、PBS 投与群(control 群)が 126.0 \pm 60.1 μm であった。両群の歯の移動量に有意な差は認められず、PRP が歯の移動に影響を与えることは確認できなかった。PRP の至適量は不明であるが、1 回投与量を増加させることは難しく、投与回数を変化させるなどの工夫が必要と考える。



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)

[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◇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

6. 研究組織

(1) 研究代表者

藤村 裕治 (FUJIMURA YUJI)
長崎大学・大学院医歯薬学総合研究科・
助教
研究者番号：70448504

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし