

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 25 日現在

機関番号：32622

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2011～2013

課題番号：23792445

研究課題名(和文)炭酸ガス及び多血小板血漿(PRP)は矯正学的歯の移動を迅速化する

研究課題名(英文)H2CO3 and PRP accelerates tooth movement

研究代表者

佐藤 友紀(SATO, YUKI)

昭和大学・歯学部・助教

研究者番号：00384339

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円、(間接経費) 990,000円

研究成果の概要(和文)：本研究はPRP及び炭酸ガスの矯正治療上の有用性の確立と、現在不明な炭酸ガスの骨代謝、特に骨吸収/破骨細胞への影響を解明する。ラットを用いて歯の移動モデルを作製し、PRP投与群と炭酸ガス投与群コントロール群とにわけて、歯の移動1,3,7日後の歯の移動量と移動周囲の骨の形態学的影響と骨吸収の動態について光顕およびマイクロCTにて分析しグループ別に比較検討した。結果及び考察)PRPが有意に歯の移動や骨形態に違いが認められたが炭酸ガスはコントロール群と違いは見られなかった。原因として装置の脱落が頻発し十分なデータがとれていないことや、炭酸ガス噴霧や歯の移動時間が短いことが考えられた。

研究成果の概要(英文)：PRP is blood plasma with concentrated platelets. H2CO3 is carbon dioxide. The purpose of this study was to clarify the effect of PRP on tooth movement of rat molar. (Methods) 11week rats. Ni-T closed coil (10g) placed and started tooth movement between U1 to M1 tooth. Rats assigned to the three group; 1-Control rats, 2-PRP rats 3-H2CO3. PRP (0.1ml/100g) or Physiological saline administered to palate when tooth movement starts. Rats fixed after 1, 3 and 7days of tooth movement. uCT taken and observed. The section stained by HE and TRAP, observed by light microscope (Results) PRP accelerated the tooth movement. Acceleration of the tooth movement will not show immediately after PRP administration. There is time difference. H2CO3 no found any significance difference up to 7days for tooth movement PRP accelerates tooth movement due to PRP transiently accelerating the entire alveolar bone resorbing activity but H2CO3 is not accelerating short term tooth movement.

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：歯学

キーワード：炭酸ガス

1. 研究開始当初の背景

炭酸ガス (H₂CO₃)とは、水溶液に溶けた遊離二酸化炭素 (CO₂) のことである。医療分野では炭酸ガス療法として褥瘡・潰瘍の治療や虚血性疾患の治療に応用。高濃度炭酸ガス (1000ppm~=入浴剤の約 20 倍以上の濃度)には血管拡張作用 血流量の増加 創傷の治癒促進の効果がある (文献 1: Hartmann, BR. et. al, Angiology48:957-964, 1997)(文献 2: 入来正躬 高濃度炭酸泉の基礎と臨床. 2003)。

水溶液中に溶解した CO₂ は分子状二酸化炭素となり容易に皮膚を通過し血中、体内へ浸透する。血中の CO₂ 濃度上昇で酸素運搬能力が上昇、代謝促進する (Bohr 効果)。

(注釈) 体内の酸素は赤血球中のヘモグロビンによって運搬されるが、血中の環境条件が 温度が高い CO₂ 濃度が高い pH が低い とヘモグロビンが酸素を細胞へ放出しやすくなる。逆の状態が 過喚起症候群 で、CO₂ 濃度低下で血中酸素濃度は高いが細胞は酸素不足に陥る。

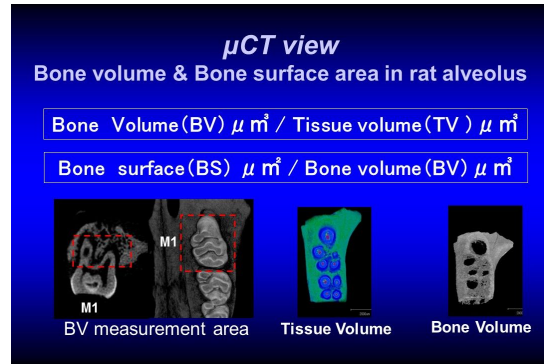
炭酸ガスは皮膚の再生や心疾患への生理作用に対する臨床・研究が主であり、歯周組織や骨への作用は不明な点が多い。解明できれば、矯正及び歯科領域での応用が期待できる。炭酸ガスを歯の移動に応用した報告はない。現在炭酸ガス及び PRP の安全性は証明され実用化されているため臨床応用の可能性も高い。

2. 研究の目的

本研究は歯科治療での炭酸ガス応用の可能性と、既に証明された PRP の矯正治療への有用性のさらなる発展という二つを特色にする。特に 矯正治療期間の短縮 矯正治療前後での健全な歯周組織の獲得 移動後の保定期間の短縮。の3点を具体的な臨床目標とした。ついで炭酸ガスの骨のリモデリング特に骨吸収・破骨細胞への作用の解明を基礎目標とした。

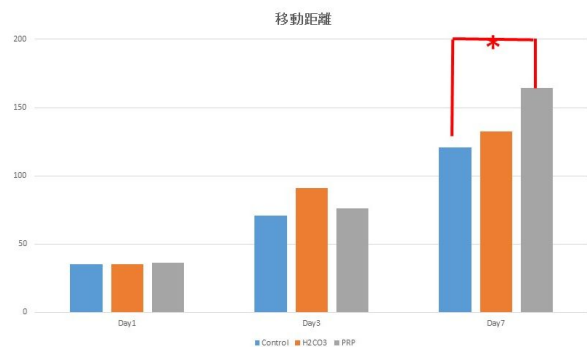
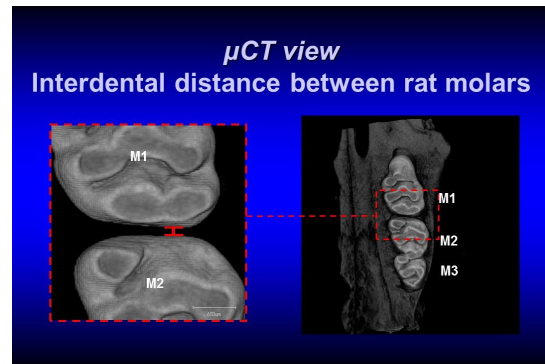
3. 研究の方法

上記の解明には形態学的な分析が最適と考え、動物実験と組織・形態学的解析を主体とした研究体制を考案した。Wister 系ラットを用いて歯の移動モデルを作製し、PRP 投与群と炭酸ガス投与群コントロール群 (生理食塩水投与) とにわけて、歯の移動 1, 3, 7 日後の歯の移動量と移動周囲の骨の形態学的影響と骨吸収の動態について顕微鏡およびマイクロCTにて分析し、グループ別に比較検討した。

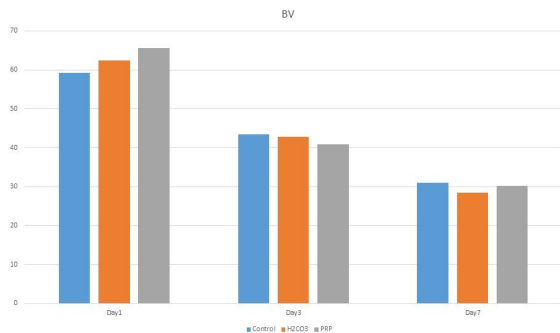
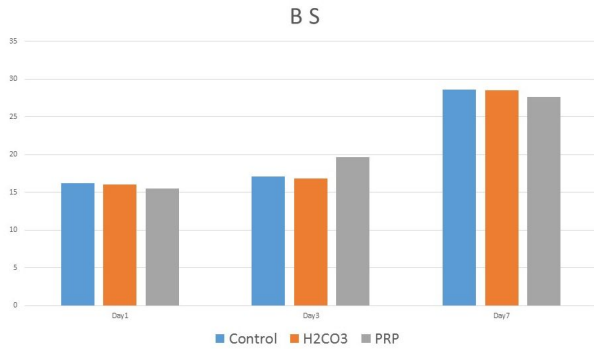


4. 研究成果

(歯の移動量) 全体的に PRP 群がコントロール群に比べて歯の移動量が多く経時的にその差は広がり、7 日例において有意差が認められたが (p<.05) 炭酸ガス投与群はコントロール群に比べて有意差は認められなかった。



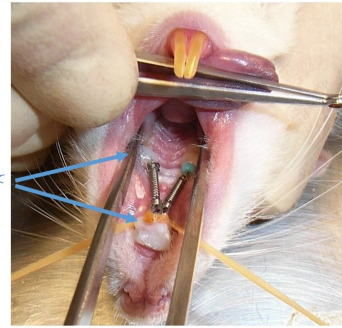
(骨量と骨形態)骨量は三群とも経時的に減少し、同日で比べるとPRP群と炭酸ガス投与群がやや低い骨量を示したが三群に有意差は認められなかった。一方骨表面積は両群とも経時的に増加し、同日で比べるとPRP群がその他の二群に比べ高い表面積量を示し、3日例において有意差が認められた。



(考察及び結論)

7日例においてのみPRP群が有意な歯の移動を示したことは、PRPの明確な歯の移動の迅速化にはPRP投与直後からおきるのではなく、時間差があることがわかる。PRP群が3日例で破骨細胞が急増し7日例において急激に減少したことから、PRPは骨吸収能を一時的に急激に高める効果が期待できる。

一方炭酸ガス投与群はコントロール群とに明確な違いは認められなかった。理由としては今回の実験において装置の脱落が頻発し十分なデータがとれていないことや、炭酸ガスの噴霧が1分間であったこと、歯の移動7日間が装置保持の限界で長期的な観察ができなかったことがその原因として考えられる。



歯の移動形式をミニスクリーインプラントを併用することによって装置脱落は軽減するも、インプラント植立に伴う外科的侵襲が大きく、炭酸ガス単独の効果として解析には疑問が残る結果となった。いずれにせよ炭酸ガスにPRPのような短時間での急速な組織変化は難しく実験系の根本的な見直しと体制確立を検討すべきと考えた。

(結論)

炭酸ガスの短期使用および短期間における歯の移動においては有意差は認められない可能性が示唆された。

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 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

6. 研究組織

(1) 研究代表者

佐藤 友紀 (SATO, Yuki)

昭和大学・歯学部・助教

研究者番号：00384339

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：