

# Acceleration of orthodontic tooth movement by alveolar corticotomy in the dog

(歯槽部皮質骨のコルチコトミーによる歯の移動の促進)

所属・職 鹿児島大学医学部・歯学部附属病院・助手  
(指導教員 宮脇 正一 教授)

申請者氏名 飯野 祥一朗

## 目的

歯槽部皮質骨にコルチコトミーを行った後、矯正力を用いて歯を移動させると歯の移動速度が速くなることが報告されている。その理由として、歯槽部皮質骨のコルチコトミーによって歯槽骨と歯が一塊となって移動するとする考えがある。一方、骨折や骨切り術などの後は、局所の治癒促進現象 (RAP) によって局所の骨代謝が促進されることが知られている。従って、このような骨代謝の促進は矯正力による歯の移動に影響するため、歯槽部皮質骨のコルチコトミーに伴う骨代謝の促進によっても歯の移動が速くなると考えられる。そこで、本研究では歯槽部皮質骨にコルチコトミーを行った後に矯正力を加えて歯を移動させ、その移動速度と周囲歯周組織の反応を調べ、歯槽部皮質骨のコルチコトミーによって歯の移動が速くなるメカニズムについて検討する。

## 資料と方法

雄のビーグル犬12匹を用い、下顎左側第三前臼歯を実験側、反対側同名歯を対照側として実験を行った。すべての処置はペントバルビタールの全身麻酔下で行った。実験側の第三前臼歯部歯肉の粘膜骨膜弁を剥離し、第三前臼歯部の頬舌側の歯槽骨皮質骨にコルチコトミーを行った。水平骨切りは根尖より下方で行い、垂直骨切りは第三前臼歯の近遠心の歯槽頂から水平骨切りの高さまで行った。コルチコトミーはフィッシャーバーを用いて約1mmの幅で行い、深さは皮質骨からの出血により確認した。

コルチコトミー直後に、実験側、対照側の犬歯と第三前臼歯にバンドを装着し、クローズドコイルスプリングを用いた0.5Nの持続的な矯正力を用いて両側の第三前臼歯をワイヤーに沿って近心へ移動した。歯の移動前(T0)、移動開始1(T1)、2(T2)、4(T4)および8週(T8)後にデンタルX線写真の規格撮影を行い、それぞれの透写図を作成して第四前臼歯で重ね合わせた。移動前後の第三前臼歯の原錐間の距離を計測してこれを移動量とし、歯の移動量および1週間毎の移動率を実験側と対照側で比較し、それらの差の有意性をMann-Whitney's U testで検定した。

歯の移動が終了した後、下顎第三前臼歯とその周囲歯槽骨を含む骨ブロックを切り出してパラフィン包埋を行い、8 $\mu$ mの矢状断連続切片を製作した。切片にhaematoxylin and eosin染色を行って近心根の圧迫側を光学顕微鏡で観察し、実験側と対照側との違いを調べた。また、破骨細胞の観察のためにtartrate-resistant-acid-phosphatase (TRAP)染色を行ってTRAP陽性細胞の数を計測し、実験側と対照側の数の差の有意性をMann-Whitney's U testで検定した。

## 結果と考察

T1, T2およびT4における実験側の歯の移動量は対照側に比べて有意に大きく、約2倍であっ

た。歯の移動率は、実験側のT0からT1までとT1からT2までが対照側に比べて有意に大きく、特に実験側のT1からT2までの移動率は対照側の約5倍であった。

実験側では、歯根膜の無菌性壊死領域がT1でのみ観察され、骨髄腔での穿下性吸収はT1で著しかった。また、歯根吸収ほどの時期でも観察されなかった。一方対照側では、歯根膜の無菌性壊死領域がT1、T2およびT4で観察され、骨髄腔での穿下性吸収はT2で著しかった。また、歯根吸収がT4およびT8で観察された。

歯槽骨表面のTRAP陽性細胞数は、実験側ではT1から増加していたが、対照側ではT1からT4にかけて徐々に増加しており、実験側のTRAP陽性細胞は対照側に比べて早期に活発化していた。骨髄腔のTRAP陽性細胞数は、実験側ではT2で減少したが、対照側ではT2で増加してT4で減少し、実験側のTRAP陽性細胞の増減のタイミングは対照側に比べて促進されていた。

以上から、歯槽部皮質骨にコルチコトミーを行った後に矯正力を用いて歯を移動させると、歯の移動速度は速くなり、歯根吸収の危険性も軽減できることが示唆された。これは、コルチコトミーによって歯槽骨の骨代謝が促進され、歯根膜の無菌性壊死領域が早期に取り除かれたことによるものと考えられた。

(American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 2007年掲載予定)

論文審査要旨および担当者

(参考) 様式 15

報告番号	歯論第 63 号	氏名	飯野 祥一朗	
論文審査担当者	主査	宮脇 正一		
	副査	植村 正憲	杉原 一正	町頭 三保

## Acceleration of orthodontic tooth movement by alveolar corticotomy in the dog

(歯槽部皮質骨のコルチコトミーによる歯の移動の促進)

歯槽部皮質骨にコルチコトミーを行った後、矯正力を用いて歯を移動させると歯の移動速度が速くなることが報告されている。その理由として、歯槽部皮質骨のコルチコトミーによって歯槽骨と歯が一塊となって移動するとする考えがある。一方、骨折や骨切り術などの後は、局所の治癒促進現象によって局所の骨代謝が促進されることが知られている。従って、このような骨代謝の促進は矯正力による歯の移動に影響するため、歯槽部皮質骨のコルチコトミーに伴う骨代謝の促進によっても歯の移動が速くなると考えられる。そこで、本研究では歯槽部皮質骨にコルチコトミーを行った後に矯正力を加えて歯を移動させ、その移動速度と周囲歯周組織の反応を調べ、歯槽部皮質骨のコルチコトミーによって歯の移動が速くなるメカニズムについて検討した。

雄のビーグル犬12匹を用い、下顎左側第三前臼歯の歯槽骨皮質骨にコルチコトミーを行って実験側とし、反対側同名歯を対照側とした。両側第三前臼歯を0.5Nの持続的な矯正力を用いて近心へ移動し、歯の移動量および1週間毎の移動率を実験側と対照側の間で比較した。また、歯の移動が終了した後、下顎第三前臼歯とその周囲歯槽骨を含む骨ブロックから8 $\mu$ mの矢状断連続切片を製作してhaematoxylin and eosin染色、tartrate-resistant-acid-phosphatase (TRAP)染色を行い、近心根の圧迫側の変化、TRAP陽性細胞の数の変化の違いを実験側と対照側の間で比較した。

実験側の歯の移動量および歯の移動率は対照側に比べて有意に大きかった。歯根膜の無菌性壊死領域は、実験側では1週間後のみ観察されたが、対照側では4週間後まで観察された。また、対照側では4週間後と8週間後に歯根吸収が観察されたが、実験側ではどの時期にも観察されなかった。実験側の歯槽骨表面および骨髓腔のTRAP陽性細胞数の増減のタイミングは対照側に比べて促進されていた。

以上、歯槽部皮質骨にコルチコトミーを行った後に矯正力を用いて歯を移動させると、歯の移動速度は速くなり、歯根吸収の危険性も軽減できることが示唆された。これは、コルチコトミーによって歯槽骨の骨代謝が促進され、歯根膜の無菌性壊死領域が早期に取り除かれたことによるものと考えられた。

以上のように本研究は、コルチコトミーを行った後に歯を移動させると、歯の移動速度は速くなり、歯根吸収の危険性も軽減できることを示し、またそのメカニズムがコルチコトミーに伴う骨代謝の促進によることを示唆しており、評価できる。

よって、本審査委員会は本論文が学位論文として十分に価値のあるものと判定した。

試験(学力確認)の結果の要旨および担当者

(参考) 様式16

報告番号	歯論第63号	氏名	飯野 祥一朗	
論文審査担当者	主査	宮脇 正一		
	副査	植村 正憲	杉原 一正	町頭 三保
<p>審査委員会は、平成19年3月14日(水)、上記学位申請者に面接して、学位論文の内容について説明を求めると共に、これと関連する事項についても試問(別紙14に記載されているような質疑応答)を行った結果、いずれも満足すべき回答が得られた。</p> <p>なお、第1外国語(英語)については、平成18年12月23日(水)に施行された学位取得のための第1外国語試験に合格していることが確認され、また第2外国語試験(独語)についても独文和訳の結果から、大学院博士課程修了者と同等の学力があると判断された。</p> <p>以上のことから、申請者は大学院歯学研究科博士課程修了者と同等、あるいはそれ以上の識見を有するものと認め、博士(歯学)の学位を与えるに十分な資格をもつものと判断した。</p>				