

-大学院歯学独立研究科-

第 63 回 ・ 第 64 回 大学院 研究科 発表会 プログラム

大学院学生等が、これまでの研究成果を発表します。
どなたでも聴講できますので、多数の参加をお待ちしております (聴講申込不要)

場 所：実習館 2 階 総合歯科医学研究所セミナー室

日 時：第 63 回 2015 年 8 月 27 日 (木) 17 時 30 分 開会 (研究科発表 3 名)

第 64 回 2015 年 8 月 28 日 (金) 17 時 30 分 開会 (研究科発表 1 名)

第 63 回 2015 年 8 月 27 日 (木) 17 時 30 分 開会

No.	発表区分・予定時間	演題名・発表者	審査委員
	17:30	開会挨拶 高橋研究科長	
1	[研究科発表] 17:35~18:05 司会：藤井 教授	「Cytological Kinetics of Periodontal Ligament in an Experimental Occlusal Trauma Model (実験的咬合性外傷による歯周組織の細胞動態)」 高谷 達夫 4 年 健康増進口腔科学講座 口腔健康分析学	主査：吉成 教授 副査：平賀 准教授 中村 准教授
2	[研究科発表] 18:05~18:35 司会：山田 教授	「フックによる矯正用ワイヤーの固定機構について」 藤田 一隆 4 年 硬組織疾患制御再建学講座 臨床病態評価学	主査：大須賀 教授 副査：岡藤 教授 倉澤 教授
3	[研究科発表] 18:35~19:05 司会：山田 教授	「ビジュアルフィードバックを用いた口唇閉鎖力の随意的調節の特性」 宮本 剛至 4 年 硬組織疾患制御再建学講座 臨床病態評価学	主査：音琴 教授 副査：熊井 准教授 葩島 准教授

第 64 回 2015 年 8 月 28 日 (金) 17 時 30 分 開会

No.	発表区分・予定時間	演題名・発表者	審査委員
	17:30	開会挨拶 高橋研究科長	
1	[研究科発表] 17:35~18:05 司会：川上 教授	「Histological Evaluation of Periodontal Ligament in Response to Orthodontic Mechanical Stress in Mice (マウスにおける歯科矯正学的メカニカルストレスによる歯周組織の反応の組織学的解析)」 金子 圭子 4 年 硬組織疾患制御再建学講座 硬組織疾患病態解析学	主査：中村 教授 副査：川原 教授 小林 教授

発表内容の要旨(課程博士)

Abstract of Presented Research (For the Doctoral Course)

学籍番号 Student ID No.	ID#G 1106	入学年 Entrance Year	2011 年 Year
(ふりがな)	たかや たつお		
氏名 Name in Full	高谷 達夫		
専攻分野 Major Field	口腔健康分析学		
主指導教員 Chief Academic Advisor	藤井 健男		
発表会区分 Type of Meeting	中間発表会 ・ 大学院研究科発表会 ・ 松本歯科大学学会 Midterm Meeting / Graduate school research meeting presentation / The Matsumoto Dental University Society		
演題名 / Title of Presentation			
Cytological Kinetics of Periodontal Ligament in an Experimental Occlusal Trauma Model (実験的咬合性外傷による歯周組織の細胞動態)			
発表要旨 / Abstract			
<p>【目的】 外傷性咬合による歯周組織への影響については、十分な実証的研究が進展していない。そこで咬合性外傷を発症する動物実験モデルの開発により高度な骨吸収の成因に関与すると考えられる外傷性咬合の影響を検討した。</p> <p>【材料と方法】 7週齢の ddY マウス 12 匹および C57BL/6 マウス(GFP 骨髄移植マウス) 8 匹を使用した。腹腔内麻酔を行い、手製の実験台上に仰臥位で固定し、開口状態を保持した。上顎左側第一臼歯咬合面にカーバイトバーにてガイドグループを形成後、マイクロプラススクリュー(頭部径 1.7 mm、頭部厚 0.5 mm、全長 3.5 mm)植立し、対合する下顎左側第一臼歯根分岐部の歯根膜を観察した。なお、対照として無処置のマウスの同部位を用いた。下顎左側第一臼歯近心から遠心方向に前頭断切片を作製し、実験開始後 4 日目、7 日目、14 日目の根分岐部歯根膜における細胞動態の経時的変化を、病理組織学的ならびに免疫組織化学的検討を行い、細胞核占有率および陽性細胞率を Photoshop によって画像解析した。実験期間中のマウスの体調は良好で、体重に大きな変動はなく全身的に良好に経過した。</p> <p>【結果】 病理組織学的検討から、対照群と比較し実験 4 日群は、歯根膜の充血傾向、および円形の細胞核を有する細胞の密度が上昇していた。実験 7 日群は実験 4 日群と比較して、歯根膜の細胞密度は低下していたが、歯根膜中央部における多核巨細胞の出現とセメント質および歯槽骨表面には蚕食性の吸収窩が形成されていた。実験 14 日群には、多核巨細胞における骨吸収窩は拡大していた。根分岐部歯根膜における細胞核占有率は、対照群と比較し実験 4 日群、7 日群、14 日群共に増加した。とくに実験 4 日群は有意に増加していた(Scheffe 検定、$p < 0.05$)。実験 7 日群および実験 14 日群は対照群との有意差を認められなかった。免疫組織化学的検討から、Ki67 陽性細胞率は、実験 4 日群($Av \pm SD: 17.2 \pm 4.1$)に対照群($Av \pm SD: 4.4 \pm 2.2$)と比較して有意な増加がみられ(Tukey 検定、$P < 0.05$)、実験 4 日群と比較して低減傾向にあるものの、実験 7 日群($Av \pm SD: 14.7 \pm 2.2$)でも有意な値を示し(Tukey 検定、$P < 0.05$)、実験 14 日群($Av \pm SD: 9.0 \pm 3.7$)では、有意差はない(Tukey 検定、$P > 0.05$)ものの対照群と比較して増加していた。GFP 細胞陽性率は、対照群($Av \pm SD: 8.6 \pm 1.8$)と比較して、実験 7 日群($Av \pm SD: 19.7 \pm 6.8$)で有意な高い値を示し(Tukey 検定、$P < 0.05$)、実験 4 日群($Av \pm SD: 7.7 \pm 1.6$)、14 日群($Av \pm SD: 7.6 \pm 2.7$)では、有意差を認めなかった(Tukey 検定、$P > 0.05$)。</p> <p>【考察】 咬合性外傷歯の共通する臨床所見は、歯の振動と動揺で、咬合時の振動、歯ざり時の歯の動揺は、歯周組織に過大な力が負荷されたことを意味する。マウスの下顎運動サイクルは、比較的単純であり、過重咬合時に加わる咬合圧を歯軸方向に負荷することにより、実験系を単純化することができ、染色方法が多岐にわたり分析しやすい。本研究では、マウスの再現性を持った実験系を確立した。マウスは、飼育しやすさなどの点でも利点をもっている。規格統一性のある頭部高径のマイクロプラススクリューをマウスの上顎第一臼歯咬合面に植立することにより、過高状態を均一に設定にすることが可能であり、実験期間中の脱離の可能性を締付けトルクによって減少することが可能である。Ki67 細胞陽性率は、実験 4 日群では、対照群と比較し約 2 倍の値であった。Ki67 は、細胞周期関連核タンパク質で、増殖中の細胞において発現が認められるが、増殖を休止している細胞には認められないため、増殖細胞を検出する際に使用される。このことから実験 4 日群では、外傷を受けた歯の根分岐部歯根膜に対して、活動性の細胞が多数存在することを意味しており、恒常性維持に関与しようとしていると推察できる。GFP 陽性反応の所見から、実験 7 日群で有意に高く増加し、実験 14 日群では対照群と有意差がなくなっている。GFP 骨髄移植マウスは、組織を構成する細胞全てが GFP タンパクを発現しており、移植した骨髄由来細胞がどのような細胞に分化しても、GFP タンパクを有しているため、生体内追跡が可能である。骨髄移植後のマウスの歯周組織に GFP 陽性細胞が多数移動していることが報告されており、その細胞も同定されている。今回の実験において、GFP 骨髄移植マウスによる咬合性外傷の根分岐部における歯根膜では、実験 7 日群で、骨髄由来細胞が増加していることがみられた。その細胞は、破骨細胞とマクロファージであると考えられる。これは、継続的な強い咬合力により、受傷部位の歯根膜線維芽細胞だけでは、組織適応できずに、骨髄由来細胞の積極的な動員を必要とする改造現象を誘起すると考えられる。</p> <p>以上から、外傷性咬合により惹起される咬合性外傷の根分岐部歯根膜における受傷部位では、細胞活性の亢進を伴う経時的な歯根膜の改造現象が実験 4 日から急激に誘起されることが示唆され、実験 7 日あたりから外傷が加わった歯の根分岐部歯根膜に対して骨髄由来細胞による破骨細胞とマクロファージによる修復機転が顕著にみられるのだと考えられる。よって、咬合性外傷を受けた歯周組織は、その部位の細胞および骨髄由来細胞により、組織適応が期待できると示唆された。なお、本発表内容は、International Journal of Medical Sciences 誌に 2015 年 6 月 1 日付けにて受理されたものである。</p>			

発表内容の要旨(課程博士)
Abstract of Presented Research (For the Doctoral Course)

学籍番号 Student ID No.	ID#G 1215	入学年 Entrance Year	2012 年 Year
氏名 Name in Full	藤田 一隆		
専攻分野 Major Field	臨床病態評価学		
主指導教員 Chief Academic Advisor	山田 一尋		
発表会区分 Type of Meeting	中間発表会 ・ 大学院研究科発表会 ・ 松本歯科大学学会 Midterm Meeting / Graduate school research meeting presentation / The Matsumoto Dental University Society		
演題名 / Title of Presentation			
フックによる矯正用ワイヤーの固定機構について			
発表要旨 / Abstract			
<p>【目的】矯正治療において歯の移動を行うためにバネやゴムを用いるが、それらを矯正用アーチワイヤー(以下ワイヤー)に取り付ける際に様々なフックが用いられている。歯科矯正用フックにはワイヤーを屈曲するタイプ、既製フックをかしめるタイプ、他のワイヤーをろう着するタイプなどがある。既製フックをかしめるタイプ(以下フック)は口腔内で装着可能で、専門的な技術を必要としないなどの利点を有するが、フックをかしめた場所からずれるという欠点も有する。そこで、ワイヤーとフック間の摩擦抵抗を増加させることでフックのずれを減少出来ないかと考えた。本研究ではワイヤーとフック間の摩擦抵抗を増加させることを目的にサンドブラスト処理をワイヤー表面とフック内面に行い、ワイヤーとフックの間に生じる摩擦抵抗の変化を検討することとした。</p> <p>【資料および方法】①まず、クリンパブルフックの固定について調べた。ワイヤーは 0.017×0.025 インチステンレススチール(SS)ワイヤーと 0.017×0.025 インチ NiTi ワイヤーを用い、万能試験機を用いた圧縮試験でクリンパブルフックを圧縮した。圧縮条件は、クロスヘッドスピード 15.0mm/分で行った。これらのかしめたワイヤーとフックの摩擦抵抗を万能試験機を用いた引き抜き試験で計測した。引き抜き試験条件は、クロスヘッドスピード 1.0mm/分、距離 2.0mm とし、それぞれ、10 試験片のフックの摩擦抵抗の平均値を計測値とした。②ワイヤー表面とフック内面の表面粗さの違いを共焦点レーザー顕微鏡を用いて計測した。①で用いたワイヤーとフックを使用し、サンドブラスト処理はペンシル型サンドブラスターを用いた。処理条件は距離 20.0mm、気圧 0.4Mpa にてワイヤー表面及びフック内面に 4.0 秒間ずつ行うこととした。試験片の表面粗さの平均を計測値とした。③摩擦抵抗の計測を行い、サンドブラスト処理の有無による摩擦抵抗の差を検討した。サンドブラスト処理は②と同様に行い、摩擦抵抗の計測は①と同様に行った。試験の組み合わせは、三角、四角のプライヤー、かしめる力弱い力(15kgf)、強い力(35kgf)で、それぞれに未処理ワイヤー(CW)と未処理フック(CF)、サンドブラスト処理ワイヤー(BW)とサンドブラスト処理フック(BF)、サンドブラスト処理ワイヤー(BW)と未処理フック(CF)、未処理ワイヤー(CW)とサンドブラスト処理フック(BF)の計 16 通りとし、これを SS ワイヤー-NiTi ワイヤーに対して行った。試験片は各 10 個ずつとした。</p> <p>【結果と考察】①ワイヤーにフックをかしめる力は 15kgf から 35kgf において摩擦抵抗の有意な増加が認められ、35kgf 以上では有意差を認めなかった。これより、ワイヤーとフック間の摩擦抵抗の計測を 15kgf と 35kgf に設定した。②サンドブラスト処理は表面が滑沢なワイヤーに対して有効であったが、表面が粗造なフック内面に対しては大きく表面粗さを変化させることはできなかった。③強い力(35kgf)でかしめた CF と CW の組み合わせに対し、弱い力(15kgf)でかしめた CF と BW、BF と BW の組み合わせが四角のプライヤーでは有意に大きな摩擦抵抗を示し、三角のプライヤーでは同等の摩擦抵抗を示した。これは、四角のプライヤーではサンドブラスト処理によりワイヤーとフックの凹凸が多くなり、摩擦抵抗が大きくなったと推察された。また、三角のプライヤーに比べ四角のプライヤーが有意に大きな摩擦抵抗を示したのは四角プライヤーの方が接触面積が大きい分摩擦抵抗が大きいことによると推察された。</p> <p>【結論】ワイヤーに変形を生じない弱い力(15kgf)でサンドブラスト処理を行ったワイヤーにフックをかしめることで、臨床的に十分な固定を得ることが示された。</p>			

発表内容の要旨(課程博士)
Abstract of Presented Research (For the Doctoral Course)

学籍番号 Student ID No.	ID#G Stg1221	入学年 Entrance Year	2012 年 Year
氏名 Name in Full	宮本 剛至		
専攻分野 Major Field	臨床病態評価学		
主指導教員 Chief Academic Advisor	山田 一尋		
発表会区分 Type of Meeting	中間発表会 ・ 大学院研究科発表会 ・ 松本歯科大学学会 Midterm Meeting / Graduate school research meeting presentation / The Matsumoto Dental University Society		
演題名 / Title of Presentation			
ビジュアルフィードバックを用いた口唇閉鎖力の随意的調節の特性			
発表要旨 / Abstract			
<p>【目的】口唇閉鎖機能は咀嚼や嚥下などの様々な口腔機能を営む上で重要な役割を持つ。しかし、随意的な口唇閉鎖力の特性については不明な点が多く、この機能を客観的に評価する方法が確立されていないのが現状である。口唇機能を評価する際に測定する項目として、絶対的な口唇閉鎖力の大きさが考えられる。しかし、口唇の絶対的な力は直接的に口唇の機能の評価につながるかは疑問である。そこで、口唇の絶対的な力ではなく、口唇閉鎖の調節能力を見ることによって、口唇機能の評価が可能になると考えた。本研究は口唇閉鎖力の機能的特性を検討するために、随意的な口唇閉鎖運動に着目し、口唇閉鎖調節能力の方向特異性や性差を明らかにすることを目的とした。</p> <p>【資料および方法】実験は、個性正常咬合を有した健常成人男性20名、女性20名、年齢24.2±4.4歳(平均±標準偏差歳)を対象とし、オーバークロウが0mm以下、オーバークロウが0mm以下もしくは5mm以上の者を除外した。随意的口唇閉鎖力を、口唇の力を8方向(上下、左右、斜め4方向)別に測定することができる多方位口唇閉鎖力測定装置を用いて測定し、さらにビジュアルフィードバックを用いて随意的口唇閉鎖調節能力の正確性を評価した。ビジュアルフィードバックとは、視覚的に表示された自らの発揮する口唇閉鎖力を目標に一致するように調節することである。そのために、被験者の前方に、口唇閉鎖力をバーの長さとしてリアルタイムで、表示できるディスプレイを設置し、このディスプレイにターゲットを表示した。本実験では、ターゲット値を最大努力で発揮された力の50%の値とした。口唇閉鎖運動の随意的調節能力の測定は、口唇の力を各方向別に口唇閉鎖力をターゲット中央に5秒間維持するように指示して行った。実験は、左右を除いた6方向の力を一方向ずつ表示し、その方向の力を調節するようにした。上方向の力は、ディスプレイ上でも上方向に表示されるというように、各方向の力は、ディスプレイ上でもその方向に対応した方向に表示された。正確性を評価するために、口唇閉鎖力が発揮されてからの5秒間のうち3秒間を分析対象とし、ターゲットとした値の±8%内に口唇閉鎖力を維持できた時間の割合を正確率とした。6方向別の正確率は、一元配置分散分析とその後の検定により、性差はt検定により比較検討を行った。</p> <p>【結果および考察】最大努力で口唇閉鎖力を発揮した場合、上下方向の最大口唇閉鎖力は斜め方向の最大口唇閉鎖力よりも有意に高かった。また、男女で比較した場合も、6方向全てにおける男性の最大口唇閉鎖力の方が女性の最大口唇閉鎖力よりも有意に高かった。正確率は、上下方向の正確率が斜め方向の正確率よりも有意に高かった。上唇では、上方向の正確率は左上、右上方向の正確率よりも有意に高く、下唇では、下方向の正確率は左下、右下方向の正確率よりも有意に高かった。また、男性と女性の比較では、男性の正確率の方が女性の正確率よりも有意に高かった。これらの結果から、口唇閉鎖力は正中中部で上下方向の強さを調節する方が容易であり、性差があることが示唆された。</p> <p>【結論】成人の随意的口唇閉鎖調節能力の正確率は、方向による有意な相違を認め、性差があることが示された。</p>			

発表内容の要旨(課程博士)
Abstract of Presented Research (For the Doctoral Course)

学籍番号 Student ID No.	ID#G 1619	入学年 Entrance Year	2012 年 Year
(ふりがな)	かねこ		けいこ
氏名 Name in Full	金子		圭子
専攻分野 Major Field	硬組織疾患病態解析学		
主指導教員 Chief Academic Advisor	川上 敏行		
発表会区分 Type of Meeting	中間発表会 ・ 大学院研究科発表会 ・ 松本歯科大学学会 Midterm Meeting / Graduate school research meeting presentation / The Matsumoto Dental University Society		
演題名 / Title of Presentation			
<p style="text-align: center;">Histological Evaluation of Periodontal Ligament in Response to Orthodontic Mechanical Stress in Mice (マウスにおける歯科矯正学的メカニカルストレスによる歯周組織の反応の組織学的解析)</p>			
発表要旨 / Abstract			
<p>【目的】 歯科矯正学的メカニカルストレスによるマウス歯周組織改造時の細胞動態について、病理学的視点から追究した。</p> <p>【方法】 ddY マウス 10 匹を使用し、Waldo 法によって上顎第一、第二臼歯間にラバーダムを挿入、ストレスを 3 時間負荷した。負荷を解除して 3 日後、1 週間後まで病理組織学的に検討し、当該部歯周組織の圧迫側と牽引側における歯周組織内の細胞数を計測した。さらに、ストレス負荷後に出現する細胞の種類を同定するため、GFP 骨髄移植マウスモデル 10 匹を使用し、同様の方法でストレスを 3 時間負荷し、負荷した直後、24 時間後、1 週間後、2 週間後、6 か月後に該当部歯周組織を摘出した。GFP の免疫染色によって移植骨髄由来の細胞の発現の様相やその経時的変化を観察した。同時に各種免疫染色を併用して細胞分化の様相を明らかにした。なお、対照として無処置の同種歯根膜部を使用した。</p> <p>【結果】 ddY マウスを用いた実験系では、負荷を解除し 3 日経過した組織像は、牽引側で著明に細胞が増加していた。1 週間経過したのもでも、紡錘形の細胞が目立つ対照群と比べ、円形の細胞が新たに出現していた。これらの変化は、圧迫側と牽引側ともに確認できた。圧迫側では、対照群(15.26±8.29)に比べ、3 日後(22.11±13.98)、1週間後(33.23±11.39)も継続して細胞数が増加していた。牽引側では、対照群(AD±SD: 10.37±8.69)に比べ、3 日後に著しく細胞増加し(35.46±11.85)、1週間後にはやや減少した(29.23±13.89)が、対照群との比較では大きく増加していた。</p> <p>GFP 骨髄移植マウスモデルを用いた実験系では、メカニカルストレス負荷から2週間後になると、紡錘形の細胞だけでなく、歯周組織内に円形細胞が目立つようになった。GFP 陽性細胞数(率)は、負荷直後から6か月まで緩やかに増加していた。これらの GFP 陽性細胞は、CD31, CD68, Runx2 などの蛍光免疫二重染色の重ね合わせにより、破骨細胞、マクロファージ、血管内皮細胞、歯根膜線維芽細胞等に分化していることが明らかになった。</p> <p>【考察】 歯科矯正学的メカニカルストレスは、牽引側、圧迫側ともに歯周組織における細胞の増殖を促す事が示唆された。GFP マウスモデルを用いた実験により、これらの細胞増殖は、歯周組織局所での細胞分裂により増えたのではなく、未分化間葉系細胞が骨髄から移動して増加したと推測される。さらに、蛍光免疫二重染色により、歯周組織に移動した骨髄由来の未分化間葉系細胞は、血管内皮細胞、マクロファージ、破骨細胞、歯根膜線維芽細胞等の歯周組織を構成する細胞へ分化したと考えられる。</p>			