

Title	歯周疾患の臨床指標としての歯肉縁下細菌叢の運動量の評価
Author(s)	小島, 美樹
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	https://doi.org/10.11501/3169597
DOI	10.11501/3169597
rights	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/repo/ouka/all/>

氏 名	お 小 島 美 樹
博士の専攻分野の名称	博 士 (歯 学)
学 位 記 番 号	第 1 5 0 8 6 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 1 2 年 2 月 2 4 日
学 位 授 与 の 要 件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 名	歯 周 疾 患 の 臨 床 指 標 と し て の 歯 肉 縁 下 細 菌 叢 の 運 動 量 の 評 価
論 文 審 査 委 員	(主 査) 教 授 雫 石 聰 (副 査) 教 授 浜 田 茂 幸 助 教 授 玉 川 裕 夫 講 師 北 村 正 博

論 文 内 容 の 要 旨

歯肉縁下プラーク中の細菌は、歯周疾患の発症と進行に深く関与しているといわれており、位相差顕微鏡による観察から得られる歯肉縁下プラークサンプルの総細菌数、菌の形態や運動性にに基づき分類した細菌の構成比較などが、歯周疾患の臨床指標のひとつとして用いられている。近年、歯周疾患が進行した部位では運動性細菌の構成比率が高いことなどが報告され、運動性細菌の歯周疾患における病原性が注目されている。しかし、それらの細菌がもつ運動量そのものを測定したり、その運動量を歯周疾患の臨床指標として用いる試みは未だなされていない。

本研究で著者は、運動性細菌の動画像を画像解析し、その運動量の定量化を試みた。さらに、歯周疾患患者より歯肉縁下プラークを採取し、本法を用いて歯肉縁下細菌叢の運動量を測定した。そして、この運動量と従来から用いられている歯周疾患の臨床指標との関連性を明らかにすることにより、歯周疾患の臨床指標としての歯肉縁下細菌叢の運動量を評価することを目的とした。

運動量の測定には、画像取り込み部と画像処理部から成る画像解析システムを使用した。本システムを用いて細菌の速度を測定するために、*Pseudomonas aeruginosa* IFO 13275株を運動性細菌の標準株として選択した。運動量の測定は、位相差顕微鏡で検鏡した動画像を取り込んだ後、連続する2画面間で減算を行い、運動物体を抽出する方法を用いた。減算後の画像上に残った全物体の画素数を総計したものを歯肉縁下細菌叢の運動量として表した。運動量を画素数で表す際に影響すると考えられる因子には、顕微鏡画像の背景の流れ、ブラウン運動、背景の輝度ムラ、2値化の輝度レベルおよびノイズの画素数などが挙げられ、運動物体を正確に抽出するために、これらの影響をできる限り小さくするようにして、運動量の測定を行った。

P. aeruginosa 菌体懸濁液を用いて、画面上の細菌の数と画素数との関係を調べたところ、1視野当たりの菌数が1～約30の間ではその増加とともに画素数も増加したが、ホルマリンで処理した細菌ではその傾向はみられなかった。また、画面上の運動性細菌の速度の和と画素数との関係を調べたところ、画面上の運動性細菌の速度の和と本システムで測定した画素数との間に正の相関がみられた。さらに、本システムで測定した運動量は、肉眼で主観的に3段階(高、中、低)で判定した運動性ともよく一致していたことから、本システムで算出される画素数は、細菌叢の運動量を定

量的に示す指標となることが確認された。

本研究において開発された方法を、臨床的に応用できるように改良し、歯周疾患患者の歯肉縁下プラーク140サンプルの運動量を測定した。その分布は0～3605の範囲であり、運動量が0であるサンプル画像には、非運動性の球菌と長桿菌が多くみられた。また、運動量の高い方から10パーセント内に分布する値は1339～3605の間であり、この範囲の運動量を示したサンプル画像には、運動性桿菌やスピロヘータが多くみられた。次いで、運動量と従来から用いられている臨床指標（プロービング深さ、歯肉の炎症程度、プラークの付着状態、プロービング時の歯肉出血の有無、排膿の有無）との関連性を調べた結果、運動量と各臨床指標との間に、有意の弱い正の相関関係が認められた。また、各臨床指標の値が高い群の方が低い群よりも有意に高い運動量を示した。さらに、運動量以外の臨床指標を用いて歯周状態を総合的に評価し、対象部位の状態を4つの基準に分類して、各群の平均運動量を比較した結果、疾患の基準が高い部位ほど有意に高い運動量を示した。これらのことから、歯肉縁下細菌叢の運動量は、測定された他の歯周疾患の臨床指標とある程度関連しているものの、両者には強い相関性はみられず、他の臨床指標とは異なった要素を測定していることが示唆された。そこで、本研究で測定した歯肉縁下細菌叢の運動量を含む臨床指標について因子分析を行ったところ、歯周状態を総合的に示す因子、炎症部位およびプラーク付着部位の深さに関連する因子と歯肉縁上および縁下プラークに関連する因子と考えられる3因子が抽出され、これらの3因子で変数の全変動の約75%を説明できると考えられた。ここで用いた臨床指標のなかで、3因子の因子負荷量がすべての正の値を示したのは歯肉縁下細菌叢の運動量のみであった。各因子の因子負荷量で各変数をプロットすると、運動量は他の臨床指標とは独立した位置にプロットされた。

以上の結果から、画像解析法を用いてヒト歯肉縁下細菌叢の運動量を画素数として定量的に評価できることが明らかにされ、さらに、歯肉縁下細菌叢の運動量は、従来から用いられている歯周疾患の臨床指標と同様に、歯周組織の臨床状態をある程度表わしているものの、本研究で調べた他の臨床指標とは異なる要素を測定していることが示された。従って、本法で測定される運動量は、他の臨床指標では得られない歯周状態の新たな情報を提供する可能性が示唆された。

論文審査の結果の要旨

本研究では、画像解析法を用いてヒト歯肉縁下細菌叢の運動量を画素数として定量的に評価できることを明らかにした。さらに、この歯肉縁下細菌叢の運動量は、従来から用いられている歯周疾患の臨床指標と同様に、歯周組織の臨床状態をある程度表わしているものの、本研究で調べた他の臨床指標とは異なる要素を測定していることを示した。

この論文は、新しく開発した画像解析法を用いて測定される歯肉縁下細菌叢の運動量が、他の臨床指標では得られない歯周状態の新たな情報を提供する可能性を示唆しており、博士（歯学）の学位に十分値するものと認める。