

Title	The effect of different surface roughnesses on the differentiation of MC3T3-E1 mouse osteoblasts in vitro
Author(s)	竹元, 京人
Journal	歯科学報, 111(5): 532-533
URL	http://hdl.handle.net/10130/2640
Right	

氏名(本籍)	たけもと きょうと 竹元京人 (東京都)
学位の種類	博士(歯学)
学位記番号	第1742号(乙第723号)
学位授与の日付	平成19年9月12日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文題目	The effect of different surface roughnesses on the differentiation of MC3T3-E1 mouse osteoblasts <i>in vitro</i>
掲載雑誌名	Oral Medicine & Pathology 第15巻 45~51頁 2010年
論文審査委員	(主査) 下野 正基教授 (副査) 井出 吉信教授 小田 豊教授 井上 孝教授 矢島 安朝教授

論文内容の要旨

1. 研究目的

歯科インプラント表面形態や性状は細胞動態に大きく影響することが知られている。これまで、形態学的な研究が主体であったが、遺伝子レベルでの検索は少ない。本研究の目的は異なった大きさの塑造面を有する基質表面上で培養した骨芽細胞の分化と成熟について形態学ならびに mRNA レベルで検索することである。

2. 研究方法

直径35mmのポリスチレン製培養皿を直径25 μ m, 50 μ m, 180 μ mの酸化アルミナを0.5MPaの強さで吹き付けることによって塑像面を形成した。なお、酸化アルミナ処理を行っていないものを対照とした。これらの表面粗さ(Ra), 最大表面粗さ(Rmax)を計測した。同基質上にマウス由来MC3T3-E1骨芽細胞を播種し, 3, 7, 10日目の細胞について評価した。評価方法は走査型電子顕微鏡による形態観察とオステオポンチン mRNA およびオステオカルシン mRNA とした。mRNA の検索には Syber Green I を用いた LightCycler により定量した。

3. 研究成績および考察

25 μ m, 50 μ m, 180 μ mの酸化アルミナによる処理後の表面粗さ(Ra)は, それぞれ0.48 \pm 0.07, 1.02 \pm 0.14, 3.10 \pm 0.36 μ mであった。走査電子顕微鏡による観察において, 3日例の25 μ m酸化アルミナ処理上では骨芽細胞は紡錘形を呈しており, 7, 10日となるに従い, 広がっていた。50 μ m酸化アルミナ処理上では3日例では骨芽細胞は表面のへこみに落込んでおり, 7日および10日で細胞によるブリッジの形成が認められたが10日例では基質の形状に適応するようになっていた。180 μ m酸化アルミナ処理上では50 μ mのものと同様の形態を呈していたが, より広く伸展している傾向が認められた。mRNA の検索において, オステオカルシン mRNA の発現は3日例で180 μ m酸化アルミナ処理上のものが高い値を示し, オステオポンチン mRNA は, 3, 7日例で他のものと比べて優位に高い値を示した。

180 μ m酸化アルミナ処理基質上では骨芽細胞が幅広く進展し, ブリッジを形成することから, 細胞の基質面においても培養液に曝される。これによって栄養を細胞内に取り込む表面積が多くなることが考えられる。また, 細胞のブリッジにより細胞が重力によってしなることによって細胞内骨格を通して核にその伸展やストレスが伝わるということが考えられる。これによって骨芽細胞のオステオポンチン, オステオカルシン mRNA の発

現が高い結果になったものと考えられた。

4. 結 論

180 μm 酸化アルミナ処理を行った基質に接することが骨芽細胞の分化と成熟に有効であることが示唆された。

論 文 審 査 の 要 旨

近年、歯科インプラントは補綴の一手段として重要な位置にあり、その利用頻度も増加の一途を辿っている。その中で、即時荷重などを含め、より良いオッセオインテグレーションの獲得のために、インプラントの表面形状や表面性状の改質が行われている。本研究では、25 μm 、50 μm 、180 μm の酸化アルミナによる処理後の異なる表面粗さが、骨芽細胞の分化と成長に如何なる影響を及ぼすか検討したもので、180 μm の酸化アルミナ処理基質上では骨芽細胞が幅広く進展し、ブリッジを形成することから、細胞シグナルを細胞内に取り込む表面積が多くなり、また、細胞のブリッジにより細胞が重力によってしなることによって細胞内骨格を通して核にその伸展やストレスが伝わることで、骨芽細胞の分化と成熟に有効であることが示唆されたことを示した論文である。

本審査委員会は、平成19年7月4日に行われ、論文内容の説明がなされた。その後、各審査委員より次のような質問がなされた。1) 各粗面上での細胞増殖について、2) タンパクレベルについて、3) 粗面の考え方について、4) 粗面の大きさの設定と最大が180 μm の意義などの質疑が行われたが、概ね妥当な回答が得られた。その他、目的の明確化、論文の整理、用語の統一、統計処理の方法そして考察の視点など多くの修正すべき点が指摘され、訂正が行われた。

その結果、本研究で得られた結果は、今後の歯学の進歩、発展に寄与するところ大であり、学位授与に値するものと判定した。なお、英・独2か国語につき試験を行った結果、いずれも合格と認定した。