

顎骨切除に用いる 3D プリント技術により作製されたカスタムメイド カッティングガイド材料の生体適合性と骨治癒への影響

角田 恵利奈

論文内容の要旨

カスタムメイドカッティングガイドは、3D プリント技術を用いて光重合性樹脂 (photopolymer resin; PP) やポリアミド樹脂 (polyamide resin; PA) から作製される ISO 規格に基づいた生体適合性材料である。しかし、顎骨切除手術時に発生した PP や PA の切削片は体内に残存し得るため、生体に悪影響を及ぼす可能性がある。そこで本研究は、PP と PA の切削片が骨治癒へ与える影響について検討することを目的とした。*In vitro* 実験では、レシプロケーティングソーまたは超音波切削器具を用いて材料を切削し、切削面と切削片を実体顕微鏡および走査電子顕微鏡で評価した。また、マウス骨芽細胞様細胞 MC3T3-E1 細胞を用いて材料表面への細胞接着の観察と切削片の溶出液 (CM) が細胞生存率に及ぼす影響を解析した。*In vivo* 実験では、ラット頭蓋骨欠損モデルを作製し、自家骨移植群に加え PP や PA の切削片混和群について、マイクロ CT 解析と非脱灰研磨標本による骨組織形態計測にて骨治癒を比較評価し、以下の結果を得た。

1. 切削器具を用いた操作により PP および PA とともに表面性状が変化し、切削片は PP で微細な鋭い粒子状、PA では短い繊維状を呈した。
2. MC3T3E-1 細胞は、Control 群と比較して、培養 3 日目の PP 群および PA 群、培養 5 日目の高濃度 CM 条件の PP 群において細胞生存率が有意に低下した。
3. 術後 2 週では自家骨移植群の骨形成が最も良好であった。
4. 術後 8 週では、Control (欠損のみ) 群と自家骨移植群に比較して、PP や PA 切削片混和群で新生骨面積が有意に低下した。特に PA 切削片混和群では新生骨体積と水平的骨閉鎖率も有意に低下した。

論文審査の結果の要旨

本研究により、カッティングガイド材料として生体適合性が確認されている光重合性樹脂やポリアミド樹脂であっても、その切削片は骨治癒を阻害し得ることが示唆された。以上の結果は、カッティングガイド材料から発生する切削片の混入や残留を低減させることの必要性を明確化した点で臨床的意義が極めて高い。よって、歯学に寄与するところが大きく、博士（歯学）の学位に値するものと審査する。

主査 興地 隆史
副査 菊池 憲一郎
副査 櫻井 健一

最終試験の結果の要旨

角田 恵利奈院生に対する最終試験の結果、主査 興地 隆史教授、副査 菊池 憲一郎教授、副査 櫻井 健一教授によって主論文を中心とする諸事項について口頭試問が行われ、優秀な成績で合格した。