

論文内容の要旨

報告番号		氏名	杉本 啓紀
Silicate/zinc-substituted strontium apatite coating improves the osteoinductive properties of β -tricalcium phosphate bone graft substitute			
ケイ酸/亜鉛置換ストロンチウムアパタイトコーティングによる β -リン酸カルシウムの骨誘導能促進効果			

論文内容の要旨

【背景と目的】 β リン酸カルシウム(β -TCP)は骨伝導性に優れた骨補填材料であるが、自家骨より骨誘導性は乏しく結果として骨形成は劣る。我々は、骨誘導性を高めるために生体内微量元素を用いたアパタイトコーティングによる有用性を報告してきた。本研究は、人工骨として汎用されている β -TCP に対して、ケイ酸ストロンチウムアパタイト(SrSiP)および亜鉛置換ケイ酸ストロンチウムアパタイト(SrZnSiP)のコーティングによる骨誘導能・骨形成能を検討した。

【方法】 SrSiP および SrZnSiP 分散液を 1%濃度で作製し、 β -TCP に陰圧下に浸透させ 300°C加熱処理しコーティングした。7 週齢のラット大腿骨から骨髄間葉系細胞 (MSC) を採取し、初期培養後に 1×10^6 /ml の細胞浮遊液を作製し、コーティング β -TCP および非コーティング β -TCP を種類ごとに細胞浮遊液に浸漬させ MSC を陰圧下に搭載した。3 群の MSC 搭載 β -TCP をラットの背部皮下に移植し 4 週後に摘出した。骨誘導能評価として、qRT-PCR 法で骨形成関連遺伝子 (ALP, OC, BMP-2, Colla1) および血管新生関連遺伝子 (VEGF) を測定、また骨形成評価は、Micro-CT 画像および HE 染色で評価した。細胞毒性評価として MSC 搭載 β -TCP を 2 日間培養後の上清から LDH 量を測定した。統計処理は、一元配置分散分析後に多重比較検定を行い、有意水準は 5%とした。

【結果】 qRT-PCR の全項目において、コーティング群が非コーティング群より有意に高く、Colla1 以外の項目は、SrZnSiP 群が SrSiP 群より有意に高い値を示した ($P < 0.05$)。また、Micro-CT 画像および HE 染色において、コーティング群に旺盛な骨形成組織を認めた。LDH 量は、非コーティング群とコーティング群間で有意差を認めなかった。

【考察と結論】 Sr, Si, Zn は骨形成促進および破骨細胞抑制作用、Si は血管新生促進作用、Zn は抗菌作用の報告があり、それぞれ優れた生体内微量元素と認識されている。本実験において、人工骨へのアパタイトコーティングは骨誘導性を高め、骨形成を促進する可能性が示唆された。今後、骨欠損モデルへの移植でその有用性を検討していく予定である。