

Effect of carbonate apatite as a bone substitute on oral mucosal healing in a rat extraction socket: in vitro and in vivo analyses using carbonate apatite

江頭, 優希

<https://hdl.handle.net/2324/6787536>

出版情報 : 九州大学, 2022, 博士 (歯学), 課程博士
バージョン :

権利関係 : © The Author(s) 2022. Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

氏 名 : 江頭 優希

論 文 名 : Effect of carbonate apatite as a bone substitute on oral mucosal healing in a rat extraction socket: in vitro and in vivo analyses using carbonate apatite

(炭酸アパタイト製骨補填材が抜歯窩の粘膜治癒に及ぼす影響について)

区 分 : 甲

論 文 内 容 の 要 旨

人工材料を用いた骨造成は欠損補綴治療における重要な選択肢の一つとなっている。近年、骨の無機成分である炭酸アパタイト (CO₃Ap) を用いた骨補填材が開発され、高い骨形成能と骨置換能が報告された。その一方で術後感染や治癒後の粘膜形態を左右する軟組織治癒への影響は未だ不明である。本研究では骨補填材として用いたCO₃Apが軟組織の治癒に与える影響について検討を行った。培養実験では4日齢Wistarラットから口腔粘膜由来上皮細胞 (OEC) と線維芽細胞 (FB) を採取し、実験群ではCO₃Apまたはハイドロキシアパタイト (HAp)、対照群では培養皿のみとし、各々培養を行った。接着細胞数および細胞形態 (走査型電子顕微鏡)、増殖能 (EdU assay)、移動能 (Scratch assay)、さらにFBについてはコラーゲン発現量 (Sirius Red染色) を評価した。動物実験では6週齢雄性Wistarラット (n=36) の上顎右側第一および第二臼歯を抜去し、実験群ではCO₃ApまたはHAp顆粒を填入し、対照群では抜歯のみを行った。抜歯後3日、5日、1週の抜歯窩閉鎖を肉眼的に評価し、さらに抜歯後1週、2週の口腔粘膜を採取、Ladewig's fibrin染色で軟組織肥厚および組織形態の評価を行った。また上皮接着関連タンパク質であるラミニン332免疫染色でラミニン332の局在 (免疫組織化学的染色) 及び上皮間距離を評価した。統計処理は一元分散分析 (有意水準p<0.05) を用いた。

結果として培養実験では、CO₃Ap群におけるOECの接着能は対照群およびHAp群より低く、増殖能は対照群よりも低かったが、移動能については対照群およびHAp群と有意差が認められなかった。FBではHAp群と比較して、CO₃Ap群で高い接着能、増殖能、さらにコラーゲン発現能が示された。一方でCO₃Ap群における移動能は対照群およびHAp群と有意差が認められなかった。動物実験において、CO₃Ap群では対照群およびHAp群と比較して、肉眼所見および組織学的所見でも早期の軟組織閉鎖が認められた。さらにCO₃Ap群における閉鎖部位のコラーゲン線維走向は規則的であり、結合組織の肥厚が抑制されていた。すなわちCO₃Apはコラーゲン線維の形成を促進し、抜歯窩を早期に被覆することで、上皮組織の閉鎖も促進し、結果としてCO₃Ap群では短期間に抜歯窩が封鎖したと考えられる。さらに規則的なコラーゲン線維の走向は軟組織の肥厚を抑制し、癒痕の少ない治癒を可能にしたと考えられる。以上のことより、骨補填材としてCO₃Apを使用することは軟組織の治癒促進に有効であることが示唆された。