

30amL-007

生吸収性亜鉛含有三リン酸カルシウム・ゼラチン膜の骨再生治療効果

○大塚 誠¹, 小室 真紀¹, Joshua CHOU¹, Jia HAO², 服部 祐介¹(¹武蔵野大薬, ²東京医歯大歯学部)

【緒言】近年、生体内で病態信号に応答する機能を有する複合材料は、インテリジェントバイオマテリアルとして注目されている。これまでにリン酸カルシウム(CaP)骨セメントから、血中カルシウム(Ca)濃度に応答する亜鉛(Zn)の放出がラットの骨形成に寄与する複合ナノ粒子を創生し報告してきた。今回、これらの材料の設計コンセプトから、骨欠損部への移植がより簡便なものとして Zn-membrane(Zn-M)を調製し、その治療効果の検討を目的とした。

【実験】出発物質を $\text{CaHPO}_4 : \text{CaO} : \text{ZnO} = 2 : 0.7 : 0.3$ 含有混合粉末をメノウ製ボールミルに入れ、精製水を加え、湿式メカノケミカル合成した。得られた Zn-CaP 粉末をゼラチン水溶液と混合し、一晩放置した。これを凍結乾燥させ、電気炉で熱処理 (150°C , 5h) を施すことによって Zn-M を合成した。Zn-M を赤外分光法 (FT-IR) および X 線回折粉末分析 (XRD) によって分析した。また亜鉛とカルシウムの放出試験を行った。リン酸塩緩衝液 (PBS) と酢酸緩衝液中 (AB, pH4.5) で溶出した。治療効果は Zn-membrane のサンプルを頭頂骨欠損モデルの亜鉛欠乏ラットに移植し、治癒過程を 2 週間毎に X 線 CT (XCT) で測定した。

【結果と考察】Zn-M は FT-IR と XRD によって確認された。また Zn と Ca 放出試験の結果、Zn は、酸性条件において放出が確認できたが、PBS ではほとんど放出が確認できなかった。また、Ca と Zn の放出量を比較すると、Zn の放出量をはるかに多く細胞活性応答型 in-vitro Zn 放出が確認された。ラット頭骨埋入の X CT の解析結果、4 週間後の X CT を比較してみると、Zn-M を移植したラットの骨欠損部位では全体にほぼ新生骨が形成され、欠損部が塞がっていた。このことから、Zn-M にはラットの頭頂骨欠損に対する治療効果が示された。