

優秀論文分享

 口科所 / 湯正明

題目: Effect of Cobalt Precursors on Cobalt-Hydroxyapatite Used in Bone Regeneration and MRI

作者群: Wei-Chun Lin, Chun-Chao Chuang, Chenmin Yao, Cheng-Ming Tang

文章出處: Journal of Dental Research. 2020; 99(3): 277-284. <https://doi.org/10.1177/0022034519897006>

摘要:

針對拔牙後的窩洞或是齒槽骨損傷的修復，臨床牙醫往往借助於骨填充材進行填充。氫氧基磷灰石由於具有優秀的生物相容性和骨傳導性，本身即為生物體骨骼和牙齒的主要無機成分，而廣泛用於上述缺損的修復。而其物化性質可以通過金屬離子取代來改變。由於鈷離子可作為缺氧誘導因子以促進血管新生。同時，鈷具有順磁性，常用於醫學成像和目標藥物的研究。中山醫學大學口腔醫學院口腔科學研究所高分子奈米複合材料研究室所通過電化學沉積方法合成出鈷取代的氫氧基磷灰石(Cobalt substituted hydroxyapatite, CoHA)，以人類骨肉瘤細胞株(human osteosarcoma cell line, MG63)進行CoHA的生物相容性評估，結果發現CoHA無細胞毒性，並可促進細胞生長和細胞外基質礦化。由體外模擬降解實驗發現，隨著鈷離子的釋放，對於大腸桿菌的抑制生長具有顯著的優勢，細菌生長減少了約95%，作為齒槽骨填充材料或導引硬骨再生膜應用，可作為抗菌劑使用。另一方面，通過超導量子干涉儀(superconducting quantum interference device, SQUID)進行分析，顯示其具有超順磁性。同時，CoHA可用於帶有負性造影劑和目標材料的磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)，而不會引起金屬干擾圖像。先前文獻顯示通過水熱法或溶膠凝膠法以不同的鈷前驅物可合成出CoHA，但對粉體的物化性質沒有進行系統研究，因此，在本研究中比較了由三種鈷前驅物(氯化亞鈷，硝酸鈷和硫酸鈷)進行CoHA的合成。結果表明，以氯化亞鈷作為鈷前驅物(陰離子半徑最小)，形成之粉體粒徑最大(239nm)和較高的鈷離子取代率(15.6%)，當鈷離子取代率增加時，MRI具有更強的對比度。而生物活性數據表明以氯化亞鈷為前驅物所合成之CoHA相較於其他組別易於降解，由此釋放出更多的鈷離子，而助於硬骨細胞的分化。基於以上結果支持本研究的假設，並證實氯化亞鈷是鈷前驅物的最佳選擇，並且具有臨床治療齒槽骨缺損方面的潛力，未來需要動物實驗做進一步確認。