



優秀論文分享

✎ 口科所 / 丁信智 教授

題目：In vitro comparisons of microscale and nanoscale calcium silicate particles

作者群：黃筠茹、吳宜亭、陳俊呈、丁信智

發表期刊：Journal of Materials Chemistry B, 2020;8:6034 – 604

網址：<https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2020/tb/d0tb01202e>

(影響係數5.344，本論文為當期刊封面)

摘要：

矽酸鈣材料由於具有成骨特性，已被用於骨組織修補與再生。已知材料化學與結構深深影響其性質與應用，因此調整矽酸鈣材料的表面化學和結構有助於此材料在各種醫療應用。本研究為第一篇使用溶膠-凝膠法和界面活性劑輔助析出法分別合成微米級與奈米級矽酸鈣粉體，比較兩種不同材料之表面化學、結構和體外溶解、細菌成長與細胞功能等性質。實驗結果顯示微米級矽酸鈣粉體主要是由低結晶性 β -矽酸二鈣相組成的不規則微粒，而奈米級矽酸鈣粉體則是由尺寸為100 nm的非晶相球形顆粒組成。在體外Tris-HCl溶液中浸泡後，奈米矽酸鈣釋放的Si離子量高於從微米粉體所釋放出，但是兩種矽酸鈣粉體間的Ca離子釋放量沒有顯著差異。與微米級矽酸鈣相比，奈米級矽酸鈣顯著增強人類間葉幹細胞（human mesenchymal stem cells）的生長和分化，並抑制RAW 264.7巨噬細胞的成長。針對革蘭氏陰性大腸桿菌(*Escherichia coli*)和金黃色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*)的抗菌活性分析，發現奈米級矽酸鈣的抑菌率更高，生長抑制區更大，活性氧物種（reactive oxygen species）的生成量高於微米級矽酸鈣。本研究結論指出，訂做具有獨特性能的下一代矽酸鈣材料可以滿足特定臨床需求，目前這兩種矽酸鈣粉體可以用作藥物載體，骨填充材，可注射骨材料和3D支架原料等臨床使用。