

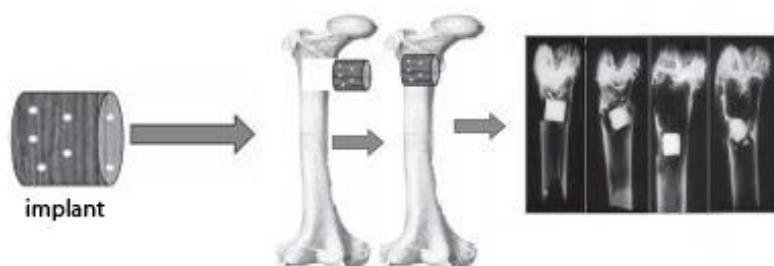
Секция "Химия функциональных материалов" Магнитная биокерамика : синтез и применение

Воробьева К.А.¹, Шкреба Е.В.¹, Швец Н.А.²

1. Кафедра электрохимии

2. Кафедра химии твердого тела

В настоящее время для лечения остеосаркомы (злокачественная опухоль кости) применяют химиотерапию, но этот метод не всегда эффективен и, кроме того, высокотоксичен. Из-за этого лечение включает сложные хирургические операции, в ходе которых необходимо удалить большую часть костной ткани. Дополнительной проблемой является присутствие остаточных злокачественных клеток, которые могут привести к рецидиву опухоли. Именно поэтому в тканевой инженерии ищут материал, способный заменить часть кости, совмещая это с локальным лечением раковых клеток.



Требования, предъявляемые к магнитным материалам, предназначенным для медико-биологических технологий, весьма разнообразны, но основными из них являются: биологическая совместимость и соответствующие магнитные характеристики [1].

В качестве такого материала отлично подходит биоактивная стеклокерамика и керамика на основе гидроксиапатита, содержащая магнитные фазы. Входящие в состав биокерамики ферриты или ферромагнитные частицы могут генерировать тепло при переменном магнитном поле; тепло разрушает опухоль локально, без ущерба для нормальной ткани.

Магнитная биокерамика на основе гидроксиапатита является биорезорбируемой, способна к постепенному разрушению в организме, и со временем замещается костной тканью. Биоактивная стеклокерамика после имплантации в организм образует прочные связи с окружающими тканями и интегрируется в организм.

Одним из способов получения таких материалов является спекание порошков оксидов неорганических веществ, смешанных с магнитными частицами, при температурах свыше 1200 °С. При этом, варьируя содержание магнитной фазы, получают биосовместимый материал с требуемыми магнитными характеристиками [2]. Также в недавнее время успешно синтезировали магнитную биоактивную стеклокерамику с введенным оксидом железа с помощью золь-гель метода.

Магнитные биоматериалы широко востребованы не только в гипертермии для лечения рака, но и для других биомедицинских применений, таких как целевая доставка лекарственных средств, в качестве контрастного агента в магнитно-резонансной томографии [3].

[1] Bioceramics: From Bone Regeneration to Cancer Nanomedicine, María Vallet-Regí * and Eduardo Ruiz-Hernández, Journal of Advanced Materials, 2011, 23, 5177–5218, IF=13,877

[2] Magnetism and thermal induced characteristics of Fe₂O₃ content bioceramics, C.-S. Wu et al./Journal of Magnetism and Magnetic Materials, 324 (2012) 3918–3923, IF=2,002

[3] Evaluation of sol–gel based magnetic 45S5 bioglass and bioglass–ceramics containing iron oxide N. Shankhwar, A. Srinivasan / Materials Science and Engineering C 62 (2016) 190–196, IF=2,881.