**Синтез и свойства трикальцийфосфатов, допированных катионами железа и никеля.**

***1Лебедев В.Н.***

*Студент, 6 курс специалитета*

*1Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*химический факультет, Москва, Россия*

*Email: vladimir.lebedev@chemistry.msu.ru*

Керамика из трикальцийфосфата (ТКФ, Ca3(PO4)2) используется в медицине, в частности, в остеопластической хирургии, благодаря её химическому подобию минеральной составляющей костной ткани. Ионы кальция в структуре ТКФ могут быть замещены на катионы других металлов – натрия, калия, стронция, бария, катионы 3d-элементов. Внедрение других катионов в ТКФ позволяет модифицировать свойства последнего [1]. Замещенные никелем ТКФ характеризуются антибактериальной активностью по отношению к грамм-отрицательным бактериям *E. Coli* и *P. Aeruginosa* и грамм-положительным - *S. aureus E. Faecalis* и грибам *C. albicans C. Tropicalis*. Ионы железа Fe+2, Fe+3 улучшают остеогенные свойства керамики [2].

Целью данного исследования являлось изучение влияния замещений ионов кальция на катионы М (где М - железо, кобальт, никель) и выявление влияния такого замещения состав и структуру катион-замещенных ТКФ (М-ТКФ), а также на физико-химические и биологические свойства последних.

М-ТКФ синтезировали методами осаждения из водных растворов солей с последующей кальцинацией [1] и твердофазным методом. Фазовый состав определяли на дифрактометре Rigaku Smart Lab. ИК спектры поглощения регистрировали с помощью ИК спектрометра FS M 1201. Антибактериальную активность М-ТКФ изучали на госпитальных штаммах *Escherichia coli* и *Staphylococcus aureus.* Штамм *E. coli* ATCC25922 в контроле, а также с образцом 0,29Fe(III) и 0,29Ni2+ не показал значимого падения уровня КОЕ через 24 ч инкубирования. С образцом 0,29Fe2+ показано падение численности КОЕ на два порядка. Штамм *E. coli* с образцом Ca9.5Ni(PO4)7 показал падение численности КОЕ до нуля, тогда как с образцом Ca9.5Fe(PO4)7 численность КОЕ уменьшилось на порядок.

Штамм S. aureus ATCC25923 через 24 ч инкубирования в контроле не показал значимое изменение уровня КОЕ. С образцом 0,29Fe(III) показано значимое падение уровня КОЕ на 3 порядка, а с образцами 0,29Fe2+ и 0,29Ni – до нуля. С образцом Ca9.5Fe(PO4)7 показано падение численности КОЕ 3 порядка, а с образцом Ca9.5Ni(PO4)7 - до нуля.

*In vitro* исследования ТКФ, допированных ионами железа или никеля выявили отсутствие цитотоксичности данных материалов

Таким образом, ТКФ, допированные ионами железа или никеля, являются биосовместимыми и перспективны для получения из них медицинских материалов.

Литература:

1. Fadeeva, I. V., Deyneko, D. V., Barbaro, K., Davydova, G. A., Sadovnikova, M. A., Murzakhanov, F. F., ... & Rau, J. V. (2022). Influence of synthesis conditions on gadolinium-substituted tricalcium phosphate ceramics and its physicochemical, biological, and antibacterial properties. Nanomaterials, 12(5), 852.
2. Alsubhe, E., Anastasiou, A. D., Mehrabi, M., Hassanpour, A., Giannoudis, P., & Jha, A. (2020). Analysis of the osteogenic and mechanical characteristics of iron (Fe2+/Fe3+)-doped β calcium pyrophosphate. Materials Science and Engineering: C, 115, 111053.