

НИОБИЙ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ В МЕДИЦИНЕ: НАСТОЯЩЕЕ И ПЕРСПЕКТИВНОЕ БУДУЩЕЕ

© Ислентьев Артемий Русланович

Научный руководитель: к.б.н., доцент Шкутина И.В.

Кафедра общей и медицинской химии им. проф. В.В. Хорунжего

Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет

Контактная информация: Ислентьев Артемий Русланович — студент 1 курса, педиатрический факультет.

E-mail: apkrow.own@gmail.com

Ключевые слова: ниобий, импланты, антимикробная активность, биосовместимость.

Актуальность исследования: использование новейших технологий в медицине создает потребность в применении малоизученных материалов, в том числе и соединений металлов, таких как ниобий. Изучение физико-химических свойств данного металла открывает значительные перспективы его использования в различных сферах медицины.

Цель исследования: изучить, в каких сферах медицины ниобий применяется на данный момент, и рассмотреть перспективы его использования в будущем.

Материалы и методы: анализ материалов российских и зарубежных литературных источников о возможности использования ниобия и его соединений в медицине.

Результаты: благодаря низкой токсичности, химической и биологической инертности, высокому уровню биосовместимости ниобий может стать заменой более токсичным тяжелым металлам, используемым в медицине. Так, например, покрытие из нитридтитанниобия, нанесенное на керамическое основание импланта коленного или тазобедренного суставов, позволяет увеличить показатели прочности импланта, а также уменьшить аллергическое воздействие, вызванное частицами металла, образовавшимися при трении частей сустава. Нити из ниобия применяются для сшивания нервов и сухожилий, титан-ниобиевые пластины — для восстановления костей черепа, ниобиевое напыление и его сплавы — в зубных имплантах [1]. Исследования показывают, что соединения ниобия, такие как фосфат ниобия, комплексы тартрата ниобия (V) и карбида ниобия, способны проявлять антибактериальные свойства. Микрочастицы металлического ниобия и карбида ниобия, при воздействии на них лазерным пучком инфракрасного спектра с высокой проникающей способностью, способны сильно нагреваться, что позволяет уничтожать опухолевые клетки внутри организма. При охлаждении сплавов Nb₃Sn, Nb₃Ge, NbN и NbTi до предельно низких температур вещества переходят в состояние сверхпроводников, генерируя мощное магнитное поле, используемое в аппаратах МРТ. Оксид ниобия используется для изготовления линз с высоким показателем преломления и низким весом, что позволяет снизить толщину и вес очков [2, 3].

Выводы: представленный обзор последних разработок в области использования ниобия и его соединений дает оценку их биологических и клинических характеристик, а также показывает широкие возможности использования в биомедицинских целях.

Литература

1. Zardiackas L.D., Kraay M.J., Freese H.L. Titanium, Niobium, Zirconium, and Tantalum for Medical and Surgical Applications // ASTM International. 2006. P. 31–37.
2. Berlincourt T.G. Superconducting Niobium-Titanium: Enabler for Affordable MRI and the Search for the Higgs Boson // Phys. Perspect. 2016. V.17. N4. P. 334–353.
3. Yin, J., Pan, S., Guo, X. et al. Nb₂C MXene-Functionalized Scaffolds Enables Osteosarcoma Phototherapy and Angiogenesis/Osteogenesis of Bone Defects // Nano-MicroLett. 2021. V.13. N1. P. 406–418.