

УДК 577.18.08, 612.751.1

СОРБЦИЯ АНТИБИОТИКОВ НА ПОВЕРХНОСТИ МИНЕРАЛЬНО-ОРГАНИЧЕСКОГО КОСТНОГО КОМПОНЕНТА

© Самойленко Ф.О.¹, Султанов А.¹, Писарева Е.В.¹, Власов М.Ю.^{1,2}

¹ Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация

² Самарский государственный медицинский университет, г. Самара, Российская Федерация

e-mail: FS31102001@yandex.ru

Создание новых биоматериалов для замены и восстановления поврежденных костных структур является передовым направлением научных исследований в области эндопротезирования. Материалы, разработанные на основе минерально-органического костного компонента (МКК), могут широко применяться в медицине в связи с высокими показателями биологической активности и биосовместимости [1].

Целью данного исследования являлось изучение сорбционных свойств аллогенного кадаверного минерально-органического костного компонента с использованием в качестве адсорбтива цефтриаксона натрия трисесквигидрата и тетрациклина гидрохлорида.

Исследования сорбции антибиотиков проводились на аллогенном МКК двух видов, по происхождению: 1-й был получен из компактного костного вещества, второй – из губчатого. Все образцы МКК были получены по технологии «Лиопласт®» [2].

Для изучения кинетики адсорбции антибиотиков в пробирки отсыпали по 20 мг навески губчатого либо компактного МКК. Далее заливали их 4 мл раствора адсорбтива и встряхивали. Адсорбцию проводили в течение 10 минут для изотермы (тетрациклин и цефтриаксон) и в интервале от 0,2 до 24 часов для кинетики (только тетрациклин). Концентрации антибиотиков были следующими:

1. Тетрациклин: от $5 \cdot 10^{-3}$ до $14,3 \cdot 10^{-2}$ мг/мл;
2. Цефтриаксон: от $1 \cdot 10^{-2}$ до $6,7 \cdot 10^{-2}$ мг/мл.

Концентрацию антибиотиков определяли после центрифугирования при 4000 об./мин в течение 10 минут спектрофотометрическим методом. Для определения концентрации использовали спектрофотометр УФ-видимого диапазона Shimadzu UV mini-1240. Для этого мы переливали полученную после центрифугирования надосадочную жидкость в кварцевые кюветы и измеряли на длинах волн: 270 нм для цефтриаксона и 350 нм для тетрациклина. Обнуляли на дистиллированную воду. Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью t-критерия.

В результате исследования было установлено, что губчатый МКК отличается по своим сорбционным свойствам от компактного, что связано с физико-химическими и биологическими свойствами изначальных материалов, используемых в производстве МКК. Было выявлено, что адсорбционный потенциал больше у МКК полученного из губчатой костной ткани. Минимальный показатель величины адсорбции был у МКК из компактной костной ткани (0,37 мг/г для тетрациклина и 0,08 мг/г для цефтриаксона), а максимальный был характерен для МКК из губчатой костной ткани и равнялся 5,62 мг/г и 1,78 мг/г для тетрациклина и цефтриаксона соответственно.

Были найдены предельные величины адсорбции антибиотиков из водных растворов на образцах МКК в области равновесных концентраций от $96,92 \cdot 10^{-3}$ до $117,26 \cdot 10^{-3}$ мг/мл и от $21,3 \cdot 10^{-3}$ до $62,15 \cdot 10^{-3}$ мг/мл для губчатого МКК (тетрациклин и

цефтриаксон соответственно) и для компактного МКК от $78,79 \cdot 10^{-3}$ до $121,42 \cdot 10^{-3}$ мг/мл и от $22,57 \cdot 10^{-3}$ до $65,44 \cdot 10^{-3}$ мг/мл для тетрациклина и цефтриаксона соответственно.

Данные по кинетике сорбции тетрациклина показали, что время достижения стационарного состояния составляет 6–8 часов. Дальнейшее увеличение времени экспозиции до 24 часов не приводило к существенному изменению равновесной концентрации антибиотика.

Библиографический список

1. Мухаметов У.Ф., Люлин С.В., Борзунов Д.Ю. Потенциал применения костнозамещающих материалов на основе гидроксиапатита в хирургии позвоночника // Креативная хирургия и онкология. 2022. Т. 12, № 4. С. 337–344. URL: <https://www.surgonco.ru/jour>. DOI: 10.24060/2076-3093-2022-12-4-337-344 (дата обращения: 25.05.2023).

2. Пат. 2168998 С1 Российская Федерация МПК А61К 35/32, А 61 L 27/00. Способ получения аллогенного гидроксилапатита / Л.Т. Волова, В.Г. Подковкин; заявитель и патентообладатель Л.Т. Волова, В.Г. Подковкин. № 2000103451/14; заявл. 14.02.2000; опубл. 20.06.2001, Бюл. № 17. 4 с.