

Литература

1. Ливенцов, В.Н., Божкова, С.А., Трудноизлечимая перипротезная инфекция тазобедренного сустава: результаты saniрующих операций. - Травматология и ортопедия России, 2019; 25(4)- 89 с.
2. Тихилов, Р.М., Божкова, С.А., Материалы второй международной согласительной конференции по скелетно-мышечной системе – СПб, 2019. – 37с.
3. Jie Chen, Risk factors for deep infection after total knee arthroplasty: a meta-analysis Arch Orthop Trauma Surg (2013) 133: 675-687.
4. S.K. Kunutsor, Patient-Related Risk Factors for Periprosthetic Joint Infection after Total Joint Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis PLoS One, 2016 Mar 3;11(3).
5. L. Kong et al., Risk factors for periprosthetic joint infection following primary total hip or knee arthroplasty: a meta-analysis Int Wound J. 2017 Jun; 14(3): 529-536.

ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ РАННЕЙ ОСТЕОИНТЕГРАЦИИ БЕСЦЕМЕНТНОЙ НОЖКИ ЭНДОПРОТЕЗА ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИНТРАМЕДУЛЛЯРНОЙ БИОКОМПОЗИТНОЙ КОСТНОЙ ПЛАСТИКИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Чарнаштан Д.В.¹; Бондарева Ю.В.¹; Надыров Э.А.¹; Зиновкин Д.А.¹; Чуешова Н.В.²; Веялкина Н.Н.²; Мальцева Н.Г.¹; Николаев В.И.¹.

¹*Гомельский государственный медицинский университет,
г. Гомель, Республика Беларусь*

²*Институт радиобиологии НАН Беларуси, г. Гомель, Республика Беларусь*

Актуальность. Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава является наиболее эффективным методом лечения дегенеративно-дистрофических изменений тазобедренного сустава, так как позволяет в короткие сроки восстановить подвижность в суставе и опороспособность конечности [1,2]. Однако несмотря на постоянную разработку новых улучшенных имплантатов, расшатывание компонентов эндопротеза на фоне остеолита остается серьезной проблемой и основной причиной ревизионных операций [3,4]. В этой связи представляется целесообразным доклиническая разработка методов оптимизации остеоинтеграции бедренного компонента при бесцементном тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава (ТЭТС).

Цель: комплексная оценка в эксперименте остеоинтеграции бесцементной ножки ТЭТС в раннем послеоперационном периоде.

Материалы и методы исследования

В работе были использованы 40 крыс линии Wistar. В основной группе животных имплантацию экспериментального аналога ножки ТЭТС (кистевая

спица, покрытая диоксидом титана) проводили со смесью, изготовленной из нативной аутологичной костной ткани, извлеченной из костномозгового канала и приготовленной ранее крысиной плазмы крови, обогащенной растворимыми факторами тромбоцитов в соотношении 9:1 (костно-пластический биокомпозит). В контрольной группе имплантация проводилась без использования указанной смеси. Животные выводились из эксперимента на 7-е и 14-е сутки эксперимента. Для гистологического исследования материал фиксировали в 10% растворе формалина в течение 24-36 часов. После чего его помещали в декальцинирующую жидкость на основе EDTA. Материал заливался в парафин, гистологические срезы толщиной 3-4 мкм и окрашивались гематоксилином и эозином по стандартной методике. Определение содержания гидроксиапатитов проводили с использованием рентгеновского дифрактометра GNR APD 2000 (Италия). Сканирующую электронную микроскопию проводили с помощью VEGA II LSH (TESCAN) с использованием детектора вторичных электронов. Статистическую обработку проводили с использованием пакета статистических программ GrafPad Prism 8.

Результаты

На 7-е сутки эксперимента в контрольной группе вокруг экспериментальной ножки ТЭТС формировалась грануляционная ткань с наличием отдельных очагов формирования грубоволокнистой костной ткани. В двух случаях из десяти контрольных животных отмечались очаги выраженной лейко-лимфоцитарной инфильтрации с единичными некротизированными костными балками и осколками, подвергавшимися резорбции остеокластами. У животных основной группы по периферии имплантата отмечалась созревающая грануляционная ткань, формировались многочисленные тонкие костные трабекулы, состоящие из грубоволокнистой костной ткани. При этом воспалительные изменения отсутствовали.

Максимальная интенсивность пиков содержания гидроксиапатита на дифрактограмме в бедренной кости у животных основной группы составила 297,4 [230,0; 315,5] ед. и была статистически значимо выше в сравнении с контролем (225,8 [185,0; 242,5] ед.), ($p=0,001$).

При проведении сканирующей электронной микроскопии титановая поверхность имплантата в основной группе животных была полностью покрыта слоем гемопоэтических костномозговых клеток и клеток, имеющих морфологию фибробластов и остеобластов. В контрольной группе на поверхности имплантата наблюдались небольшие очаги гемопоэтических клеток и единичные фибробласты, и остеобласты.

На 14-е сутки эксперимента у животных контрольной группы определялась грубоволокнистая соединительная ткань, которая формировала манжету по периферии имплантата. Фиброзно-костная ткань, окружающая имплант содержала тонкие костные трабекулы, которые формировали ячейки и расположенные внутри клеточные элементы, включающие клетки миелоидного и лимфоидного кроветворения. У животных основной группы по периферии имплантата определялась зрелая грануляционная ткань, формирующая фиброзно-костную эндостальную манжету, окружающую имплантат.

Формировались костные балки с хорошо выраженными коллагеновыми волокнами и единичными остеонами.

Максимальная интенсивность пиков содержания гидроксиапатита на дифрактограмме в бедренной кости у животных основной группы составила 245,2 [160,0; 255,0] ед. и была статистически выше в сравнении с контрольной группой (234,7 [188,0; 250,4] ед.), однако различия не были статистически значимыми ($p=0,078$).

При проведении сканирующей электронной микроскопии поверхность имплантата в основной группе животных была покрыта слоем клеток, имеющих морфологию фибробластов и остеобластов и отдельными очагами гемопоэтических клеток. Наблюдалось очаги формирования костного матрикса. В контрольной группе на поверхности имплантата наблюдались только группы гемопоэтических клеток и остеобластов, участки, содержащие формирующийся костный матрикс практически отсутствовали.

Выводы

Предлагаемый костно-пластический биокомпозит после его введения в костномозговой канал бедренной кости и последующего введения экспериментального аналога ножки ТЭТС образует вокруг последнего активную регенеративную мантию.

Анализ патоморфологических данных, а также содержание гидроксиапатита в бедренных костях и данных сканирующей электронной микроскопии поверхностей имплантатов свидетельствует, что уже в ранние сроки остеоинтеграция сразу начинается в двух направлениях, а именно дистантного и контактного остеогенеза.

Литература

1. Angelis, N. Lateral Ridge Augmentation Using an Equine Flex Bone Block Infused with Recombinant Human Platelet-Derived Growth Factor BB: A Clinical and Histologic Study / N. Angelis, M. Scivetti // *Int. J. Periodontics. Restorative Dent.* – 2011. – Vol. 31, №4. – P. 383-388.

2. Carlson, S. W. Not all cementless femoral stems are created equal but the results may be comparable / S. W. Carlson, S.S. Liu, J. J. Callaghan // *Bone Joint J.* – 2017. – Vol. 99-B (1 Supple A). – P. 14-17. DOI: 10.1302/0301-620X.99B1.BJJ-2016-0269.R1.

3. Иванцов, В. А. Клинический мониторинг ревизионного эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов / В. А. Иванцов // *Медицинские новости.* – 2020. – №10. – С. 23-26.

4. Можно ли остановить остеолит перипротезной кости при реэндопротезировании тазобедренного сустава на фоне остеопороза? / С. С. Родионова С. С [и др.] // *Медицинский совет.* – 2023. – Т. – 17, №6. – С. 282-288. doi.org/10.21518/ms2022-030.