

## **Влияние обогащенной тромбоцитами плазмы на экспериментальных животных при возмещении дефектов костной ткани с использованием имплантатов из нового керамического материала ZrY5Yb5Gd**

**Е. А. Волокитина, М. В. Саушкин,  
И. П. Антропова, С. М. Кутепов**

Уральский государственный медицинский университет,  
Екатеринбург, Россия

**Введение.** Возмещение дефектов кости является одной из ключевых задач современной травматологии и ортопедии. Дефицит натуральных источников на фоне роста потребности в имплантатах стимулирует поиск и разработку искусственных материалов для остеопластики. Биокерамика демонстрирует хорошую совместимость с тканями человека, однако обладает главным образом остеокондуктивными свойствами. Для повышения регенераторного потенциала остеозамещающих материалов особое внимание в последние годы уделяется тромбоцитарным биопрепаратам.

**Цель** — определение гематологических особенностей применения обогащенной тромбоцитами плазмы при возмещении дефектов костной ткани с использованием керамических имплантатов из нового керамического материала ZrY5Yb5Gd.

**Материалы и методы.** В эксперименте использованы кролики породы шиншилла. Животные разделены на две группы: 1 ( $n = 7$ ) — животные, которым моделировались костные дефекты с имплантацией керамических аугментов и вводилась обогащенная тромбоцитами плазма (*англ.* platelet-rich plasma, PRP); 2 ( $n = 7$ ) — животные, которым также моделировались костные дефекты и проводилась имплантация, но PRP не вводилась.

Для получения PRP кровь центрифугировалась в течение 7 минут при скорости 1 500 оборотов в минуту.

Для определения гематологических параметров отбор крови осуществлялся в пробирке с двукалиевой солью этилендиаминтетраук-

сусной кислоты. Лабораторные исследования проводились на базе центральной научно-исследовательской лаборатории Уральского государственного медицинского университета. Использовался автоматический гематологический анализатор Cell-70 (Biocode-Hygel, Франция). Отбор крови у животных обеих групп проводился перед операцией через 5 дней, 8 и 12 недель после операции.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием программы Statistica 10 (TIBCO Software Inc., США). Применялись критерии Манна — Уитни и тест Уилкоксона. Уровень  $p < 0,05$  принимался статистически значимым. Данные представлены как медиана [интерквартильный размах].

Исследования одобрены локальным этическим комитетом Уральского государственного медицинского университета (протокол от 26 мая 2023 г. № 4).

**Результаты.** Эффективность применения остеозамещающих материалов в значительной степени зависит от общего состояния организма, отражением которого служат гематологические показатели.

Уровень эритроцитов у кроликов обеих групп в раннем послеоперационном периоде демонстрировал существенное снижение с восстановлением к 8-й неделе без значимых различий между группами. Средний объем эритроцитов существенно увеличивался на фоне снижения их количества в раннем послеоперационном периоде в обеих группах. Изменения уровня гемоглобина были сходными с динамикой количества эритроцитов.

Общее количество лейкоцитов не изменялось значимо относительно исходного уровня в течение периода исследования. Существенных различий между группами обнаружено не было.

Количество гранулоцитов существенно повышалось в обеих группах к 5-м суткам после операции, к 8-й неделе не имело значимых отличий от исходного уровня.

Уровень моноцитов, наоборот, значимо понижался к 5-м суткам после операции и сохранялся сниженным относительно исходных значений до конца срока исследования без существенных различий между группами.

Количество тромбоцитов существенно увеличивалось к 5-м суткам после операции в обеих группах. Поскольку такое повышение не имело связи с введением PRP, по-видимому, оно было обусловлено стимуляцией тромбопоэза воспалительной реакцией организма на хирурги-

ческую операцию. К 8-й неделе после операции уровень тромбоцитов не имел отличий от исходного уровня. Средний объем тромбоцитов и их вариабельность по объему сохраняли стабильность в течение периода исследования без значимых различий между группами.

**Заключение.** Таким образом, исследование показало, что при имплантации нового керамического материала Z9Y5Yb5Gd динамика показателей красной, белой крови и тромбоцитов соответствует стандартным послеоперационным изменениям как при введении PRP при хирургической операции, так и без введения тромбоцитарного препарата. Выявленные снижения уровня клеток не выходят за пределы нормы для кроликов.

Функционализация имплантатов из нового керамического материала Z9Y5Yb5Gd обогащенной тромбоцитами плазмой, вводимых в дефект костной ткани, не изменяла значимо основные гематологические показатели кроликов в динамике послеоперационного периода, что позволяет сделать вывод об отсутствии выраженного влияния использованного тромбоцитарного препарата на организм экспериментальных животных в целом.