

Анкета участника конкурса

| | |
|--|---|
| Наименование проекта | Математическое моделирование процесса регенерации костной ткани |
| Научный коллектив | |
| Ф.И.О. | Мещеряков Александр Олегович |
| Должность | Студент ОрГМУ |
| Ученая степень | - |
| Количество публикаций в журналах перечня ВАК за последние 5 лет | 0 |
| Количество публикаций в журналах, индексируемых в международных базах Scopus и Web of Science за последние 5 лет | 0 |
| Индекс Хирша | 0 |
| Ф.И.О. | Денисов Евгений Николаевич |
| Должность | Заведующий кафедрой биофизики и математики ОрГМУ |
| Ученая степень | Д.м.н. |
| Количество публикаций в журналах перечня ВАК за последние 5 лет | 0 |
| Количество публикаций в журналах, индексируемых в международных базах Scopus и Web of Science за последние 5 лет | 0 |
| Индекс Хирша | 0 |
| Ф.И.О. | Колосова Наталья Ивановна |
| Должность | Старший преподаватель биофизики и математики ОрГМУ |
| Ученая степень | - |
| Количество публикаций в журналах перечня ВАК за последние 5 лет | 0 |
| Количество публикаций в журналах, индексируемых в международных базах Scopus и Web of Science за последние 5 лет | 0 |
| Индекс Хирша | 0 |
| Ф.И.О. | Миханов Василий Александрович |
| Должность | Доцент кафедры патологической анатомии ОрГМУ |
| Ученая степень | К.м.н. |
| Количество публикаций в журналах перечня ВАК за последние 5 лет | 0 |
| Количество публикаций в журналах, | 0 |

| | |
|--|---|
| индексируемых в международных базах Scopus и Web of Science за последние 5 лет | |
| Индекс Хирша | 0 |
| Контактная информация научного руководителя | Телефон: 89128423293 e-mail.: mbf-12@ya.ru |

«ЭСТАФЕТА ВУЗОВСКОЙ НАУКИ — 2017»

НАИМЕНОВАНИЕ ПРОЕКТА

**«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА
РЕГЕНЕРАЦИИ КОСТНОЙ ТКАНИ»**

Научная платформа

«Инновационные фундаментальные технологии в медицине»

Научный руководитель проекта

Ф.И.О. Колосова Наталья Ивановна

Исполнители проекта

Ф.И.О. Мещеряков Александр Олегович

Ф.И.О. Денисов Евгений Николаевич

Ф.И.О. Миханов Василий Александрович

Наименование организации

ГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет»

Сроки реализации проекта

Начало: «01» сентября 2015 г.

Окончание: «01» июня 2018 г.

1. Соответствие проекта целям и задачам научной платформы

Настоящая научная работа направлена на изучение клеточных популяций, образующих костную мозоль, с целью диагностики функциональных и патологических состояний организма, что, во многом, соответствует целям и задачам платформы «Регенеративная медицина».

2. Актуальность и описание проблемы, планируемой к решению в ходе реализации проекта

Травмы занимают третье место в структуре общей заболеваемости. У мужчин травмы встречаются в 2 раза чаще, чем у женщин, а у мужчин трудоспособного возраста они занимают первое место в структуре общей заболеваемости. От 5,5 до 10 % больных с травмами нуждаются в госпитализации. Травмы и заболевания занимают второе место среди причин временной нетрудоспособности и третье место – среди причин инвалидности. По данным мировой статистики травмы занимают третье место в структуре общей летальности. В последние годы четко прослеживается возрастание смертности от травм. Уровень ее практически сравнялся с летальностью от сердечно-сосудистых заболеваний. Среди многочисленных видов механических травм основное место занимают повреждения костей и суставов. Это и обуславливает актуальность изучаемой проблемы.

3. Цель и задачи проекта

Цель данной работы — создание модели регенерации костной ткани на основании данных о клеточном составе костной мозоли, позволяющей увеличить точность постановки диагноза, прогнозировать процесс регенерации костной ткани при помощи метода математического моделирования, и тем самым оптимизировать работу ЛПУ.

Для достижения данной цели были сформулированы следующие задачи:

- Получить исходные данные о клеточном составе костной мозоли, данных антропометрии, о клинических параметрах и наличии сопутствующей патологии;
- Создать математическую модель регенерации костной ткани на основе полученных данных;
- Определить качество полученной математической модели на верификационной группе;

4. Краткая аннотация проекта

Репарация костной ткани является одной из важнейших проблем регенеративной медицины. Ежегодно в мире травматизм, связанный с

переломами костей, растет. На процесс заживления переломов костей большое значение оказывает качественное и количественное содержание белков межклеточного матрикса костной ткани в области перелома на различных сроках остеорепаляции, продуцируемых клетками фибробластического, хондробластического и остеобластического дифференции. Широкое разнообразие факторов, оказывающих влияние на процесс регенерации костной ткани, создает проблему объективной оценки их влияния на процесс и прогноз лечения пациентов с переломами костей. В связи с этим перед современной медициной возникает задача математического моделирования процесса регенерации костной ткани. Математическая модель, основанная на клинических, патогистологических и антропометрических данных, позволит увеличить точность диагноза и прогноза назначенной терапии, что позволит оптимизировать деятельность ЛПУ.

Цель данной работы — создание модели регенерации костной ткани на основании данных о клеточном составе костной мозоли, позволяющей увеличить точность постановки диагноза, прогнозировать процесс регенерации костной ткани при помощи метода математического моделирования, и тем самым оптимизировать работу ЛПУ.

5. Научная новизна

Данный метод позволит прогнозировать время регенерации костной ткани на основании объективных критериев (клеточный состав костной мозоли), тем самым снизит степень субъективности оценки клинических данных медицинским работником, а также позволит индивидуализировать прогноз заболевания

6. Основные технологии реализации проекта

- Получение данных о составе клеточной мозоли у крыс линии «Вистар» в контролируемом эксперименте при помощи патоморфологических, иммуногистохимических и цитологических методов.
- Применение методов статистического анализа данных: множественной регрессии, дискриминантного анализа, а также возможно применение нейронных сетей.
- Оценка качества полученной модели на основе данных верификационной группы

7. Методы исследования

Экспериментальное исследование проведено на 70 половозрелых крысах-самцах линии «Вистар». Все исследования на животных были

выполнены в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» (приказ Минвуза СССР от 13.11.1984 г. № 724). Животным под ингаляционным наркозом формировали открытый поперечный перелом средней трети диафиза левой большеберцовой кости. В опытной группе животным в область перелома на 1 и 2 сутки эксперимента вводили по 0,5 мл препарата «Винфар», в контрольной группе – 0,5 мл физ. раствора. Осуществлена естественная иммобилизация посредством сохранившей целостность малоберцовой кости. Животных выводили из опыта на 3, 14, 21, 28, 44 и 61 сутки. Исследования проводили с использованием гистологических, иммуногистохимических методов и морфометрии. Полученные результаты обработаны методом множественной корреляции и регрессии с использованием статистической программы «Statistica 6.1». Был проведен корреляционный анализ данных, полученных на 61 сутки исследования (30 случаев).

8. Планируемые результаты НИР

Получение математической модели, имеющей точность r^2 не менее 95%. Улучшение качества прогнозирования результата лечения переломов трубчатых костей, возможность мониторинга и контроля динамики регенерации костной ткани.

9. Практическая значимость проекта

Проект позволит увеличить точность постановки диагноза, прогнозировать процесс регенерации костной ткани при помощи метода математического моделирования, и тем самым оптимизировать работу ЛПУ. Настоящий проект предназначен для практикующих врачей, судебно-медицинских экспертов, научных сотрудников, аспирантов и студентов ВУЗов медицинской и биологической специальности.

10. Перспективы дальнейшего развития результатов НИР, возможности внедрения

В дальнейшем возможно создание диагностического программного обеспечения, на основе полученной математической модели и внедрение его в клиническую практику ЛПУ и судебно-медицинскую практику.

11. Этап работы:

Экспериментальный

12. Полученные предварительные результаты проекта – публикации, заявки на изобретения, рационализаторские предложения и т.д.

- А. О. Мещеряков, В. В. Удалов, Е. Д. Куприянова, «Математическое моделирование процесса регенерации эндостальной мозоли в эксперименте при использовании препарата «Винфар»» // Сборник материалов V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием студентов и молодых ученых в рамках «Дней молодежной медицинской науки», посвященной 70-летию Студенческого научного общества имени Ф. М. Лазаренко Оренбургского государственного медицинского университета. — Оренбург : Изд-во ОрГМУ, 2016. — 115-116 с.;
- Межрегиональная научная конференция студентов и молодых ученых с международным участием «Медико-биологические, клинические и социальные вопросы здоровья и патологии человека» в рамках XII областного фестиваля «Молодые ученые — развитию Ивановской области», секция «Разработка новых методов профилактики, прогнозирования, диагностики и лечения хирургической и травматолого-ортопедической патологии у детей и взрослых», 3 место (апрель 2016)
- Областная «НТТМ» (победитель, 2015 г.)

13. Календарный план реализации или этапный механизм осуществления проекта

| № | Мероприятие | Сроки (дд.мм.гг) |
|----|--|-------------------------|
| 1. | Получена первая математическая модель регенерации костной ткани, на основе экспериментальных данных. | 01.09.2015 – 01.04.2016 |
| 2. | Проверка экспериментальной модели на данных верификационной группы | 01.04.2016-01.02.2017 |
| 3. | Увеличение объема выборки | 01.02.2017-01.06.2017 |
| 4. | Создание уточненной модели на основе полученных данных | 01.06.2017-01.10.2017 |
| 5. | Верификация и валидация данного метода | 01.10.2017-01.02.2018 |
| 6. | Регистрация патента и внедрение метода в клиническую практику больниц г. Оренбурга | 01.02.2018-01.06.2018 |

14. Финансовые затраты, необходимые для осуществления проекта (финансовая модель, и.т.п.)

| № | Статья расходов | Цена, руб. | Кол-во | Стоимость, руб. |
|---|-------------------------|-------------|--------|-----------------|
| 1 | Statistica professional | 300000 руб. | 1 | 300000 руб |