O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI XABARLARI, 2023, [3/2/1]
ISSN 2181-7324

BIOLOGIYA
http://journals.nuu.uz
Natural sciences

УДК: 612.1

Сожида БАХРОМБЕКОВА,
магистрантка Национального университета Узбекистана
E-mail:azimovasojidahon@gmail.com

На основе рецензии Докторов философии по биологическим наукам(PhD) Г.Ахмедовой и Н.Хошимова

MODELING OF ARTERIAL THROMBOSIS IN EXPERIMENTAL ANIMALS

(Review article)

Annotation

This article discusses the methodology for modeling arterial thrombosis in rats and its significance for research in the field of cardiovascular diseases. The main steps of the procedure, the tools used and techniques for assessing the simulation result are described.Arterial thrombosis is a serious condition that often leads to cardiovascular complications and death. Modeling this process in animal studies, particularly rats, is an important tool for understanding the mechanisms of thrombosis and developing new treatments. This abstract provides an overview of the methodology for modeling arterial thrombosis in rats.

Modeling arterial thrombosis in rats is a valuable tool for medical research and contributes to the development of new methods for the prevention and treatment of cardiovascular diseases. This technique opens up prospects for a deeper understanding of the pathological processes associated with thrombosis and the development of innovative medical approaches.

Key words: arterial thrombosis, modeling, rats, cardiovascular diseases, research.

EKSPERIMENTAL HAYVONLARDA ARTERIAL TROMBOZNI MODELLASHTIRISH

(maqolalar sharhi)

Annotatsiya

Ushbu maqolada kalamushlarda arterial trombozni modellashtirish usullari va uning yurak-qon tomir kasalliklarini o‘rganishga ta’siri ko‘rib chiqiladi. Jarayonning asosiy bosqichlari, foydalaniladigan vositalar va modellashtirish natijasini baholash usullari tasvirlangan.Arterial tromboz ko‘pincha yurak-qon tomir asoratlari va keyingi o‘limga olib keladigan holatdir. Hayvonlarni, xususan, kalamushlarni o‘rganishda ushbu jarayonni modellashtirish tromboz mexanizmlarini tushunish va patologik holatni tuzatishning yangi usullarini ishlab chiqish uchun kalit hisoblanadi. Kalamushlarda arterial trombozni modellashtirish tibbiy tadqiqotlar uchun qimmatli vosita bo‘lib, yurak-qon tomir kasalliklarining oldini olish va davolashning yangi usullarini ishlab chiqishga yordam beradi. Ushbu uslub tromboz bilan bog‘liq patologik jarayonlarni chuqurroq tushunish va innovatsion tibbiy yondashuvlarni ishlab chiqish istiqbollarini ochadi.

Kalit so‘zlar: arterial tromboz, modellashtirish, kalamushlar, yurak-qon tomir kasalliklari, tadqiqot.

МОДЕЛИРОВАНИЕ АРТЕРИАЛЬНОГО ТРОМБОЗА У ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ

(обзорная статья)

Аннотация

В данной статье рассматриваются методики моделирования артериального тромбоза у крыс и ее значение для исследований в области сердечно-сосудистых заболеваний. Описываются основные этапы процедуры, используемые инструменты и техники оценки результата моделирования.Артериальный тромбоз является тем состоянием, которое часто приводит к сердечно-сосудистым осложнениям и последующей смерти. Моделирование этого процесса в исследованиях на животных, в частности, на крысах, представляет собой ключевой момент для понимания механизмов тромбоза и разработки новых методов коррекции патологического состояния. Моделирование артериального тромбоза у крыс является ценным инструментом для медицинских исследований и способствует развитию новых методов профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний. Эта методика открывает перспективы для более глубокого понимания патологических процессов, связанных с тромбозом, и разработки инновационных медицинских подходов.

Ключевые слова: артериальный тромбоз, моделирование, крысы, кардиоваскулярные заболевания, исследование.

Введение. Артериальный тромбоз, характеризующийся образованием тромба внутри артерии, представляет собой серьезное заболевание с высоким риском сосудистых осложнений, таких как инфаркт миокарда и инсульт. Оно остается одной из основных причин смерти и инвалидности в мире. Для более глубокого понимания механизмов артериального тромбоза и разработки эффективных стратегий профилактики и лечения, необходимы исследования на уровне животных, а именно на моделях.

Самым удобным объектом для моделирования артериального тромбоза, являются крысы благодаря сходству физиологических и генетических характеристик с человеком. Это позволяет проводить эксперименты в контролируемых условиях и систематически изучать процессы тромбообразования и их возможные последствия.

Актуальность проблемы. Артериальный тромбоз является патологическим процессом, характеризующимся образованием тромба (сгустка) внутри артерии, что может привести к полной или частичной окклюзии артериального сосуда. Исходом артериального тромбоза чаще всего являются такие осложнения как инфаркт миокарда, инсульт, ишемия конечностей, которые непосредственно приводят к гибели организма. Сердечно-сосудистые заболевания, включая артериальный тромбоз, остаются глобальной проблемой общественного здоровья и являются одной из

основных причин смерти в развитых странах. Одним из важных факторов, определяющих исход заболеваний сердечнососудистой системы, является проблема артериальных тромбозов, которые неразрывно связаны с состоянием системы гемостаза [1]. Тромбообразование может привести к частичной или полной окклюзии артерии, что, в свою очередь, снижает или прекращает поставку кислорода и питательных веществ в соответствующие ткани и органы. Это может вызвать серьезные заболевания и нарушения функции органов.

Для лучшего понимания этой связи, давайте рассмотрим несколько аспектов:

1.Инфаркт миокарда (сердечный инфаркт): Инфаркт миокарда происходит, когда артериальный тромбоз блокирует одну из коронарных артерий, поставляющих кровь в сердечную мышцу. Это приводит к недостаточному кровоснабжению части сердечной мышцы, что вызывает ее гибель. «Инфаркт миокарда - это серьезное осложнение, которое часто приводит к нарушению функции сердца и может быть смертельным. В основе развития инфаркта миокарда лежит неожиданный тромбоз коронарной артерии в области, где находится атеросклеротическая бляшка с закупоренной артерией. По данным мировой статистики, уже в 45-50 лет отмечается атеросклероз артерий.» [2]

2. Инсульт: Инсульт возникает, когда тромбоз или эмболия (отрыв сгустка) блокируют сосуды, подающие кровь в мозг. Это приводит к недостаточному кровоснабжению мозговых тканей, что может вызвать нарушения мозговой деятельности и даже паралич. Инсульт также может иметь тяжелые последствия и может быть смертельным.

3. Ишемическая болезнь сердца: Ишемическая болезнь сердца обычно связана с образованием атеросклеротических бляшек в артериях. Эти бляшки могут разрушаться, и их фрагменты или тромбы могут блокировать артерии, что приводит к ишемии (недостатку кровоснабжения) сердечной мышцы. Это может вызвать стенокардию (боль в груди) или инфаркт миокарда.

4. Другие осложнения: Артериальный тромбоз также может быть связан с развитием других серьезных осложнений, таких как тромбоэмболия (отрыв тромба и его миграция в другие части организма), что может вызвать инфаркты и инсульты в различных органах.

Артериальный тромбоз - это сложный процесс, который имеет значительное значение в патологии сердца и сосудов. Этот процесс может приводить к серьезным осложнениям, таким как инфаркт миокарда и инсульт, которые остаются одними из ведущих причин смерти в мире. Артериальный тромбоз играет существенную роль в развитии сердечно-сосудистых заболеваний, таких как инфаркт миокарда и инсульт, и его моделирование на животных, включая крыс, позволяет исследователям более глубоко понять этот процесс и разработать новые методы лечения и профилактики. В данной части статьи мы представим обзор существующих методов моделирования артериального тромбоза и рассмотрим разработку и выбор методики для моделирования у крыс. Существует несколько основных методов моделирования артериального тромбоза:

1. **Ферментативное моделирование:** Этот метод основан на введении специальных ферментов, таких как тромбин, в артерию, что приводит к быстрому образованию тромба.
2. **Механическое повреждение сосудистой стенки:** В этом методе тромбоз индуцируется путем физического повреждения сосудистой стенки, например, путем соскабливания эндотелия.
3. **Хирургическое моделирование:** В этом случае артериальный тромбоз индуцируется путем хирургического вмешательства, например, созданием стеноза (сужения) артерии или созданием анастомоза с артерией, что изменяет турбулентность кровотока и может спровоцировать тромбоз.
4. **Химическое моделирование:** Этот метод использует введение химических веществ, таких как адреналин, для изменения состояния крови и индукции тромбоза.
5. **Генетическое моделирование:** Генетически измененные животные, такие как мыши с мутациями, связанными с кровяными свойствами, могут быть использованы для изучения наследственных аспектов артериального тромбоза.

При разработке методики моделирования артериального тромбоза у крыс, важно учитывать специфические аспекты биологии и физиологии этого виде животных. Важными факторами являются:

1. **Вид крыс:** Существует несколько видов крыс, и каждый из них может иметь различия в физиологических и гемостатических характеристиках. Выбор определенного вида крысы зависит от того, насколько близким к человеку должно быть моделирование.
2. **Цель исследования:** Необходимо определить, какие конкретные аспекты артериального тромбоза вы хотите изучить.
3. **Этика и благополучие животных:** При разработке методики необходимо соблюдать этические нормы и обеспечивать хорошее благополучие животных.
4. **Репрезентативность модели:** Модель должна быть репрезентативной для той патологии, которую вы хотите исследовать.
5. **Методы оценки:** После моделирования тромбоза, необходимо разработать методы оценки результатов, такие как измерение размера тромба, времени до его образования и влияния на окружающие ткани и функцию органов. На примере Российских ученых было проведено ряд научных исследований «Эксперименты выполнены на108 белых нелинейных крысах-самцах массой 250–300 г и 24 белых беспородных мышах-самцах, массой 20–22 г, содержащихся в условиях вивария (температура 22–24°С, относительная влажность воздуха 40–50%) с естественным световым режимом на стандартной диете (ГОСТ Р 50258-92). Все животные получены из питомника ООО «НИЦБМТ». Животные содержались в стандартных условиях в соответствии с постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 29.08.2014 №51 «Об утверждении СП 2.2.1.3218-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических клиник (виварием)». Все животные подвергались карантину в течение 14 дней (крысы и мыши) в условиях отдельных боксов вивария ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России» [3]

Экспериментальная процедура. Экспериментальное моделирование артериального тромбоза у крыс представляет собой сложную и многокомпонентную процедуру, которая требует внимательной подготовки, точности и навыков. Шаги моделирования артериального тромбоза у крыс.

1. **Подготовка крыс:** Первым шагом является подготовка экспериментальных животных. Крысы выбираются в соответствии с целями исследования и характеристиками модели.
2. **Анестезия:** Крысы анестезируются для минимизации боли и стресса во время хирургической процедуры. В качестве анестетика можно использовать изофлуран, пентобарбитал или другие средства, в зависимости от рекомендаций исследователя и целей эксперимента.
3. **Доступ к артерии:** Для моделирования артериального тромбоза необходим доступ к выбранной артерии. Это может потребовать разделения мягких тканей и/или открывания живота крысы.
4. **Создание травмы в артерии:** Для индукции тромбоза необходимо создать травму в артериальной стенке.
5. **Проведение контроля и мониторинга:** После индукции тромбоза необходимо провести контроль и мониторинг состояния животного.
6. **Инъекция антикоагулянтов:** В некоторых случаях, для поддержания тромбоза, животным могут быть введены антикоагулянты, чтобы предотвратить растворение тромба.
7. **Завершение эксперимента:** По завершении эксперимента, крысы либо восстанавливаются, либо жертвуются для дальнейших исследований.

Оценка результатов моделирования артериального тромбоза у крыс является неотъемлемой частью экспериментальных исследований в области сердечно-сосудистых заболеваний. Эффективное и точное измерение результатов моделирования позволяет исследователям получить надежные данные, которые можно использовать для понимания механизмов артериального тромбоза и разработки новых методов профилактики и лечения. По результатам исследования ученого из России к.м.н. Гайдуковой К.А. «Изучение антитромботической активности тестируемых образцов выполнено на 72 беспородных крысах самцах массой 250-300 г. В контрольной группе животных, которым вводился растворитель время образования тромба при наложении электродов с анодным током на сонную артерию составило 15,2 мин. Соединение РУ-1144 в дозе 48 мг/кг достоверно увеличивало время образования тромба на 98,5 % ($p<0,05$). При выполнении дальнейших исследований дозы тестируемого соединения были уменьшены» [4]

Заключение. Моделирование артериального тромбоза у крыс является важным исследовательским инструментом, предоставляющим ценные данные для понимания механизмов артериального тромбоза, разработки новых методов лечения и профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. В этой статье мы рассмотрели широкий спектр аспектов, связанных с моделированием артериального тромбоза у крыс, начиная с определения понятия артериального тромбоза и его значения в развитии сердечно-сосудистых заболеваний, и заканчивая обсуждением перспектив дальнейших исследований и практическими применениями результатов.

Моделирование артериального тромбоза - это сложный и многокомпонентный процесс, который требует тщательной подготовки, четкости и детального понимания множества факторов, влияющих на развитие тромбоза. Основной целью моделирования является создание контролируемой среды, в которой исследователи могут изучать процессы образования и разрешения тромба, а также его воздействие на окружающие ткани и органы.

В ходе моделирования артериального тромбоза, различные методики и инструменты могут быть применены в зависимости от конкретных целей исследования. Механические и химические методы индукции тромбоза, а также выбор анестетиков и антикоагулянтов, играют важную роль в создании модели, которая наиболее точно отражает исследуемые аспекты тромбоза.

Оценка результатов моделирования также играет важную роль в исследованиях артериального тромбоза. Методы визуальной оценки, измерения размера тромба, анализ биохимических и гистологических параметров, а также мониторинг функции органов и системы свертывания крови позволяют получить комплексную картину происходящих процессов.

Понимание механизмов артериального тромбоза и разработка новых методов лечения являются важными задачами для медицинского сообщества. Эти данные способствуют разработке и тестированию новых лекарств, антитромботических средств, антикоагулянтов и других терапевтических подходов. Предсказание риска тромбоза и профилактика сердечно-сосудистых осложнений также становятся более точными и эффективными благодаря исследованиям в этой области.

Однако, несмотря на значительные достижения в данной области, остаются многочисленные вызовы и перспективы для дальнейших исследований. Исследование новых молекулярных механизмов тромбоза, разработка и тестирование инновационных лекарств и терапевтических подходов, а также проведение клинических экспериментов, являются приоритетами для исследователей в этой области.

Мультидисциплинарные исследования становятся все более важными, так как они объединяют знания в области биохимии, молекулярной биологии, фармакологии и клинической медицины. Взаимодействие между специалистами разных областей может привести к новым открытиям и более эффективным методам борьбы с артериальным тромбозом.

Трансляция результатов исследований в клиническую практику остается важной задачей. Новые методы и лекарства должны быть доступны пациентам и применяться в реальных клинических ситуациях. Сотрудничество между исследователями, врачами и фармацевтическими компаниями может способствовать более быстрой интеграции новых методов и лекарств в практику.

В заключение, моделирование артериального тромбоза у крыс предоставляет уникальную возможность исследования и борьбы с серьезными сердечно-сосудистыми заболеваниями. Полученные результаты оказывают огромное влияние на медицинское сообщество, открывая новые перспективы в понимании, профилактике и лечении артериального тромбоза. Однако, для достижения полного потенциала исследований, необходимо продолжать мультидисциплинарные исследования, сосредотачиваться на новых молекулярных механизмах и обеспечивать трансляцию результатов в практику. Только таким образом можно реализовать миссию борьбы с сердечно-сосудистыми заболеваниями и улучшения здоровья миллионов людей по всему миру.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сиротенко В.С., Тянь М. (2015). Антитромботическая активность соединения sbt-828.// Фармация и фармакология, 2015, №3 (3), с.64-65.

2. Авазбеков Л.А. Республиканский научный центр экстренной медицинской помощи Андижанский филиал, Чартаков К.Ч. доцент
3. кафедра патологической физиологии Андижанский государственный медицинский институт, Хужаков М.О. ассистент кафедра патологической физиологии Узбекистана. «Ишемическая болезнь сердца» "Мировая наука" №5(74) 2023. С.62.
4. Спасов А.А., Кучерявенко А.Ф., Гайдукова К.А., Черников М.В., Жуковская О.Н. Антитромботическая активность нового производного бензимидазола, имеющего в своей структуре пространственно затрудненный фенольный заместитель. //Фармация и фармакология, 2020, №8 (2), с.78-85.
5. Гайдукова К.А. Антитромбогенная активность новых производных бензимидазола, имеющих в структуре экранированный фенольный заместитель.//Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Волгоград. 2020. С.90.