



OPEN
BIO

СБОРНИК ТЕЗИСОВ

**VIII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
БИОФИЗИКОВ, БИОТЕХНОЛОГОВ, МОЛЕКУЛЯРНЫХ БИОЛОГОВ
И ВИРУСОЛОГОВ**

В РАМКАХ ПЛОЩАДКИ ОТКРЫТЫХ КОММУНИКАЦИЙ OPENBIO

НАУКОГРАД КОЛЬЦОВО, 2021



ФБУН ГНЦ ВБ "ВЕКТОР"



ИННОВАЦИОННЫЙ
ЦЕНТР КОЛЬЦОВО



НАУКОГРАД
КОЛЬЦОВО



БИОТЕХНОПАРК
КОЛЬЦОВО



БИОФАРМ



КОЛЬЦОВСКИЙ ЦЕНТР
ИННОВАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СКОРОСТИ СДВИГА НА АГРЕГАЦИОННУЮ СПОСОБНОСТЬ ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ЦЕЛЬНОЙ КРОВИ

В. П. Демкин¹, Т. В. Руденко¹, А. А. Жуковская¹, Л. Ю. Котловская², В. В. Удут^{1,2}

¹Томский государственный университет

²НИИ фармакологии и регенеративной медицины им. Е. Д. Гольдберга
Томского национального исследовательского медицинского центра РАН

E-mail: nastya120498z@mail.ru

Аннотация

Математическое моделирование процессов гемокоагуляции позволит дополнить фундаментальные данные о характере изменений вязкоупругих характеристик крови при образовании тромба и о механизмах изменения гемостатического потенциала при различных патологических состояниях организма.

Своевременная диагностика тромбоопасности на сегодняшний день является чрезвычайно важным аспектом профилактики развития тромбеморрагических осложнений (ТГО), которые, по результатам современных статистических данных, являются одной из ведущих причин смертности и инвалидизации населения. Наблюдаемое в течение длительного периода времени снижение уровня смертности в результате манифестации ТГО на сегодняшний день сменилось ростом: с 573,2 (2019 г.) до 640,8 на 100 тыс. (2020 г.) [1]. Ввиду этого актуальной представляется разработка новых методов исследования реологии крови в условиях патологического состояния организма, основанная на характеристиках клеточного и коагуляционного звеньев гемостаза и математическом моделировании. Это позволит дополнить фундаментальные данные о механизмах изменения гемостатического потенциала и нюансах изменений вязкоупругих характеристик крови в тромбогенезе.

Цельная кровь хорошо описывается в рамках реологической модели как жидкость, обладающая упругими и вязкостными свойствами. Основным реологическим уравнением для таких жидкостей является $\tau = \eta \dot{\gamma}$, где τ — тензор касательных напряжений, $\dot{\gamma}$ — скорость сдвиговой деформации; η — вязкость. При низких скоростях сдвига пространственная структура эритроцитов не разрушается и обуславливает пороговое поведение сдвиговой деформации, при которой проявляются пластические свойства крови. При высоких скоростях > 200 с-1 происходит разрушение пространственной структуры эритроцитов, что вызывает эффект сдвигового разжижения крови, а это приводит к уменьшению вязкости [2].

В данной работе был исследован характер изменения вязкости крови при изменении скорости сдвига. С помощью математической модели пьезоэлектрического датчика было доказано, что эти характеристики связаны между собой нелинейной зависимостью.

Кровь — это неньютоновская жидкость, она становится более жидкой по мере того, как сдвигающие силы генерируют увеличение потока. Это обратимое изменение, и вязкость крови увеличивается по мере уменьшения сил сдвига. При заданном напряжении сдвига вязкость крови определяется величиной гематокрита, вязкостью плазмы и реологическими свойствами эритроцитов. Двумя особыми свойствами эритроцитов, лежащими в основе неньютоновского реологического поведения, являются деформируемость и агрегация. Для измерения вязкоупругих характеристик цельной крови использовался пьезотромбоэластограф АРП-01М «Меднорд», регистрирующий изменения сопротивления исследуемой жидкости резонансным колебаниям иглы-резонатора пьезоэлектрического датчика.

Неньютоновское поведение крови в реальных потоках сильно отличается от соответствующего поведения в установившемся потоке. Поэтому при моделировании гемодинамики, зависящей от времени, необходимо учитывать реологическую модель, максимально соответствующую реальным клиническим условиям.

Литература

1. Смертность от болезней системы кровообращения (на 100 тыс. населения) [Электронный ресурс] // Росстат. ЕМИСС. Государственная статистика. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/55382> (дата обращения: 30.08.2021).

2. Демкин В. П., Мельничук С. В., Удут В. В., Тютрин И. И., Руденко Т. В., Криницына Д. Б. Определение вязкоупругих характеристик цельной крови на основе метода низкочастотной пьезотромбоэластографии // Известия высших учебных заведений. Физика, 2019. Т. 62. № 12. С. 55–62.

Валиулин С. В., Онищук А. А., Аньков С. В., Бакланов А. М., Дубцов С. Н., Толстикова Т. Г., Шкиль Н. Н. ИНГАЛЯЦИОННОЕ ВВЕДЕНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОГО ВЕЩЕСТВА ЦЕФАЗОЛИНА: ФАРМАКОКИНЕТИКА И АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ.....	139
Вигонт В. А., Грехнев Д. А., Казначеева Е. В. НАРУШЕНИЯ КАЛЬЦИЕВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ И ПРИЧИНЫ СЕЛЕКТИВНОЙ ГИБЕЛИ НЕЙРОНОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ НЕЙРОДЕГЕНЕРАТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ.....	140
Волкова М. В., Бояринцев В. В., Трофименко А. В., Фильков Г. И., Дурьманов М. О. ВЛИЯНИЕ ГИПОКСИИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК К ОКИСЛИТЕЛЬНОМУ СТРЕССУ	141
Гисич А. В., Ястребова Е. С., Строкогов Д. И. МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ФОРМЫ ЭРИТРОЦИТА В ПРОЦЕССЕ ВЕЗИКУЛЯРИЗАЦИИ	142
Демкин В. П., Руденко Т. В., Жуковская А. А., Котловская Л. Ю., Удут В. В. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СКОРОСТИ СДВИГА НА АГРЕГАЦИОННУЮ СПОСОБНОСТЬ ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ЦЕЛЬНОЙ КРОВИ.....	143
Дениева З. Г., Батищев О. В. ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ ПОЗДНИХ СТАДИЙ ИНФИЦИРОВАНИЯ ОБОЛОЧЕЧНЫМИ ВИРУСАМИ	144
Добрынина Е. А., Окогруб К. А., Адищев С. В., Кручинина М. В., Кручинин В. Н., Суровцев С. В. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ХАРАКТЕРИЗАЦИИ МЕМБРАН ЭРИТРОЦИТОВ ЧЕЛОВЕКА МЕТОДОМ КОМБИНАЦИОННОГО РАССЕЯНИЯ СВЕТА.....	145
Зайцева Ю. В., Суровцев Н. В. ИССЛЕДОВАНИЕ МНОГОСЛОЙНЫХ ВЕЗИКУЛ ЛИПИДНЫХ СМЕСЕЙ МЕТОДОМ КОМБИНАЦИОННОГО РАССЕЯНИЯ СВЕТА.....	146
Ishemgulov A. T., Letuta S. N. LASER ACTIVATION OF MOLECULAR SENSITIZERS FOR THE CONTROL OF GRAM-NEGATIVE BACTERIA <i>IN SOLUTIONS</i>	148
Калния Я. К., Подольская Е. П. ЛАБОРАТОРИЯ НА МИШЕНИ ДЛЯ СПЕЦИФИЧНОЙ ЭКСТРАКЦИИ АДДУКТОВ БЕЛКОВ КРОВИ С ГАЛОГЕНСОДЕРЖАЩИМИ КСЕНОБИОТИКАМИ	149
Канарская М. А., Ломзов А. А. ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И ТЕРМИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ ПСЕВДОУЗЛА ДНК НОВОГО ТИПА.....	150
Кисаков Д. Н., Орлова Л. А., Шарабрин С. В., Рудометов А. П., Карпенко Л. И. ПОДБОР ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ ДОСТАВКИ ДНК- И РНК-ВАКЦИН МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОПОРАЦИИ <i>IN VIVO</i>	151
Кононова П. А., Селютина О. Ю., Поляков Н. Э. ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРОТИВОВИРУСНОГО ПРЕПАРАТА ГЛИЦИРРИЗИНА И ТРАНСМЕМБРАННОГО ДОМЕНА Е-БЕЛКА КОРОНАВИРУСА С ЛИПИДНЫМ БИСЛОЕМ	152
Коршунов А. С., Конев В. П., Вагнер В. Д., Рогачев Е. А., Курятников К. Н., Скурихина А. П., Бондарь А. А. ИССЛЕДОВАНИЕ УПАКОВКИ И ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ЭМАЛЕВЫХ ПРИЗМ ЧЕЛОВЕКА ПРИ НАРУШЕННОМ АМЕЛОГЕНЕЗЕ МЕТОДОМ АТОМНО-СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ	153
Мартышина А. В., Тилинова О. М., Кисиль С. И., Ямашев М. В., Докукина И. В., Грачев Е. А. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ МЕТАБОЛИЗМА ГЛЮКОЗЫ И ЛИПИДНОГО ОБМЕНА В ГЕПАТОЦИТАХ.....	155
Mayakovskaya A. V., Volynets G. P. THE MUTANT VARIANT OF PAH GENE EX5DEL4232INS268 WHICH ENCODES THE HUMAN ENZYME PHENYLALANINHYDROXYLASE AND ITS IMPACT ON THE FUNCTIONS OF THIS ENZYME.....	156
Мельникова А. А., Балдов Д. А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМБИНИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ АДРОННОЙ ТЕРАПИИ ИОНАМИ ¹² C С ДОКСОРУБИЦИНОМ И ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ С ДОКСОРУБИЦИНОМ НА РАКОВЫЕ КЛЕТКИ ШЕЙКИ МАТКИ.....	157
Mitin D. E., Petrov K. D., Suvorov D. A., Chubarov A. S. ALBUMIN CONJUGATES AS MAGNETIC RESONANCE IMAGING CONTRAST AGENTS.....	158
Осик Н. А., Зеленцова Е. А., Центалович Ю. П. ОВОТИОЛ А: АНТИОКСИДАНТ И ФОТОПРОТЕКТОР.....	159
Petrov K. D., Mitin D. E., Suvorov D. A., Chubarov A. S. NITROXIDES AS A VERSATILE TOOL FOR REVERSIBLE PROTEIN AND PROTEIN-NUCLEIC ACIDS COMPLEXES INVESTIGATION.....	160
Романова С. Г., Фролова Ш. Р., Слотвицкий М. М., Бережной А. К., Цвеляя В. А., Попов М. А., Шумаков Д. В., Зыбин Д. И., Агладзе К. И. ВЛИЯНИЕ КАРДИОПЛЕГИЧЕСКОГО РАСТВОРА «КУСТОДИОЛ» НА БЫСТРЫЕ НАТРИЕВЫЕ КАНАЛЫ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ КАРДИОМИОЦИТОВ	161
Санникова Н. Э., Тимофеев И. О., Чубаров А. С., Лебедева Н. Ш., Семейкин А. С., Кирилук И. А., Центалович Ю. П., М. Боуман, Федин М. В., Багрянская Е. Г., Крумкачева О. А. ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСОВ ФОТОСЕНСИБИЛИЗАТОРОВ С АЛЬБУМИНОМ МЕТОДАМИ ЭПР-СПЕКТРОСКОПИИ.....	162