

рациловая 10%» – на 9 сутки, при применении мази на основе метилурацила с наночастицами серебра – на 7 сутки после облучения. Во 2-й группе содержание общих метаболитов NO в коже было больше нормы на 33%, нитрит-аниона – на 27% и нитратов – на 34%. При лечебно-профилактическом применении препарата «Мазь Метилурациловая 10%» уровень общих метаболитов NO был меньше, чем в группе без лечения, на 23%, но больше по сравнению с интактными животными на 13%. Концентрация нитрит-аниона не отличалась от нормы и была достоверно меньше контроля на 28%. Содержание нитратов уменьшалось по сравнению с контрольной группой на 22%, но было выше нормы на 15%. Под влиянием мази, содержащей метилурацил с наночастицами серебра, уровень общих метаболитов NO был достоверно меньше на 33%, нитрит-аниона – на 34%, нитратов – 36% по сравнению с контролем. Все метаболиты оксида азота снижались до нормы. По сравнению с 3-й группой содержание общих метаболитов NO и нитратов было достоверно ниже на 13% и 17% соответственно, нитрит-аниона – достоверно не изменялось.

Локальное УФО кожи сопровождалось увеличением содержания всех метаболитов оксида азота в крови в 1,6 раза. Лечебно-профилактическое применение препарата «Мазь Метилурациловая 10%» снижало концентрацию нитрит-аниона на 23%, не влияя на уровень общих метаболитов NO и нитратов. При использовании мази, содержащей метилурацил с наночастицами серебра, уровень всех метаболитов NO достигал физиологических значений. При этом содержание общих метаболитов NO было меньше по сравнению со 2-й группой на 34% и на 28% по сравнению с 3-й группой. Концентрация нитрит-аниона и нитратов снижалась относительно контроля на 33% и 34%, относительно группы, получавшей мазь метилурациловую, на 15% и 31% соответственно.

Выводы. Включение наночастиц в мазь метилурациловую повышает фотопротекторную и противовоспалительную эффективность мази, что подтверждается нормализацией уровня метаболитов оксида азота в коже и крови, повышение которого индуцировано ультрафиолетовым облучением.

ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ ИНКУБАЦИИ С КОЛЛОИДНЫМ РАСТВОРОМ СЕРЕБРА

Кузьмичева Л.В., Алесова Н.М.

ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», Саранск,
e-mail: has737@yandex.ru

В эксперименте кровь человека инкубировали с коллоидным раствором серебра

(100 мг/мл) в течение 60 мин и 180 мин при комнатной температуре. Применяемое нами коллоидное серебро содержит частицы с радиусом 205 nm и концентрацией $0,9 \cdot 10^{-5}$ M. Размеры частиц серебра были определены с помощью спектрометра динамического рассеяния света Photocog Complex и составляют 40 нм. Контроль за состоянием морфологии эритроцитов производили при помощи лазерной интерференционной микроскопии (ЛИМ). Изменение конформации гемопорфирина гемоглобина исследовали на рамановском спектрометре in via Basis фирмы Renishaw с короткофокусным высокосветосильным монохроматором (фокусное расстояние не более 250 мм). Для возбуждения рамановских спектров использовался лазер (длина волны излучения 532 нм, мощность излучения 100 мВт, объектив 100x). Регистратор данных – CCD детектор (1024x256 пикселей с пельтье-охлаждением до -70°C) с решеткой 1800 штр/мм. Оцифрованные спектры обработаны в программе WIRE 3.3. Произведена коррекция базовой линии, сглаживание спектров.

Как показали наши исследования при инкубации крови с наночастицами серебра (НЧС) в течение 60 мин содержание гемоглобина в эритроцитах в пределах нормы, и составляет 0,1401 мкг, при этом площадь клетки увеличивается на 6,7% по отношению к контролю. Отмечается сильная прямая корреляционная связь между объемом эритроцитов и содержанием в них гемоглобина ($r = 0,71$; $p < 0,05$). Наблюдаются изменения интенсивности пиков полос спектра КР гемопорфирина гемоглобина эритроцитов по отношению к контролю. Так, соотношение интенсивностей $I_{1375}/(I_{1355}+I_{1375})$, характеризующее относительное количество оксигемоглобина в суспензии эритроцитов, увеличивается на 9,4%. Наблюдается сильная отрицательная корреляционная связь между относительным количеством оксигемоглобина и способностью гемоглобина связывать лиганды (в т. ч. кислород) ($r = -0,94$; $p < 0,05$) и сродством гемоглобина к лигандам, в первую очередь к кислороду ($r = -0,81$; $p < 0,05$). Соотношение интенсивностей I_{1355}/I_{1550} , отражающее относительную способность всего гемоглобина в пробе связывать лиганды (в т. ч. кислород), и соотношение I_{1375}/I_{1580} , характеризующее относительную способность гемоглобина выделять лиганды, уменьшаются на 29,5% и 7,5% соответственно. Имеется сильная прямая корреляционная связь между способностью гемоглобина связывать лиганды (в т. ч. кислород) и сродством гемоглобина к лигандам, в первую очередь к кислороду ($r = 0,83$; $p < 0,05$). Отношение интенсивностей $(I_{1355}/I_{1550})/(I_{1375}/I_{1580})$, отражающее сродство гемоглобина к лигандам, в первую очередь к кислороду, снижается на 25%.

При инкубации крови с НЧС в течение трех часов наблюдаются увеличение содержания ге-

моглобина в эритроцитах и площади клеток на 7,9% и 10,4% соответственно по отношению к контролю. Отмечается сильная прямая корреляционная связь между площадью эритроцитов и содержанием в них гемоглобина ($r = 0,86$; $p < 0,05$). Соотношение интенсивностей I_{1355}/I_{1550} , отражающее относительную способность всего гемоглобина в пробе связывать лиганды (в т. ч. кислород), и соотношение I_{1375}/I_{1580} , отражающее относительную способность Гб выделять лиганды, увеличиваются на 9,0% и в 1,95 раза соответственно. Наблюдается сильная отрицательная корреляционная связь между способностью гемоглобина выделять лиганды и сродством гемоглобина к лигандам, в первую очередь к кислороду ($r = -0,9$; $p < 0,05$). Имеется сильная отрицательная корреляционная связь способности гемоглобина связывать лиганды (в т. ч. кислород) с содержанием гемоглобина в эритроцитах ($r = -0,74$; $p < 0,05$) и с площадью клеток ($r = -0,86$; $p < 0,05$). Отношение интенсивностей $(I_{1355}/I_{1550})/(I_{1375}/I_{1580})$, отражающее сродство гемоглобина к лигандам, в первую очередь к кислороду, снижается на 44,7%. Имеется сильная обратная корреляционная связь между относительным количеством оксигемоглобина и сродством гемоглобина к лигандам, в первую очередь к кислороду ($r = -0,64$; $p < 0,05$).

Таким образом, при инкубации крови с коллоидным раствором наносеребра в течение 60 мин наблюдаются изменения в конформации гемопорфирина гемоглобина эритроцитов, которые проявляются в снижении способности связывать лиганды и сродстве гемоглобина к кислороду. При инкубации крови с НЧС в течение трех часов наблюдается сильное повышение способности гемопорфирина гемоглобина выделять лиганды на фоне снижения сродства гемоглобина к лигандам, в том числе к кислороду.

**АНТИБАКТЕРИАЛЬНАЯ
АКТИВНОСТЬ СОЕДИНЕНИЯ
1,5-ДИ-(М-НИТРОФЕНИЛ)-3-
СЕЛЕНАПЕНТАНДИОН-1,5
НА КЛИНИЧЕСКИЕ ШТАММЫ
ESCHERICHIA COLI**

Русецкая Н.Ю., Бородулин В.Б.

*ГБОУ ВПО «Саратовский государственный
медицинский университет им. В.И. Разумовского
Минздрава России», Саратов,
e-mail: ruseckayanu@yandex.ru*

Повсеместно увеличивается число инфекций, вызванных патогенными резистентными бактериями. Низкая активность лекарственных препаратов к грамотрицательным бактериям обусловлена развитием лекарственной устойчивости к синтетическим антибиотикам или препаратам, полученным из лекарственных растений. В течение 60 лет в медицинской практике и ветеринарии для лечения бактериальных

и некоторых протозойных инфекций применяются препараты – производные 5-нитрофурана. Нитрогруппа имеет существенное значение для проявления антимикробных свойств ряда химических соединений (нитрофуранов, нитроимидазолов и хлорамфеникола) [1]. Вместе с тем перспективными антибактериальными препаратами являются производные селеноорганического препарата ДАФС-25, применяемого в животноводстве и птицеводстве ряда регионов России [2,3].

В связи с этим целью работы явилось изучение антимикробной активности соединения 1,5-ди-(м-нитрофенил)-3-селенапентандион-1,5 (нитропроизводного препарата ДАФС-25) на клинические штаммы кишечной палочки.

Материалы и методы. В эксперименте использовали соединение 1,5-ди-(м-нитрофенил)-3-селенапентандион-1,5, любезно предоставленное профессором, д.х.н. Б.И. Древко. Эксперимент проводили на 10 токсологически идентичных клинических штаммах *Escherichia coli*, выделенных от больных с гнойными осложнениями, находящимися на лечении в травматолого-ортопедическом стационаре Саратовского научно-исследовательского института травматологии и ортопедии (СарНИИТО) и обладающих резистентностью к пяти- и более профильным антибиотикам. Суспензию бактерий готовили по стандарту мутности ГИСК им. Л.А. Тарасевича, путем последовательных разведений до конечной концентрации бактерий – $3 \cdot 10^5$ клеток в 1 мл. Для изучения антибактериального действия готовили 4 разведения селеноорганического соединения в концентрациях 0,001-1 мг/мл. В качестве растворителя использовали смесь диметилформамида (ДМФА) в 0,9% растворе NaCl в отношении 1:10. В пробирки с разведениями препарата добавляли по 100 мкл конечной суспензии микроорганизмов и инкубировали в течение 30, 60, 90, 120, 150 мин при комнатной температуре. В качестве контроля использовали такие же количества бактериальной взвеси, разведенные в аналогичных пропорциях с контролем (ДМФА в 0,9% растворе NaCl), а также выдержанные в течение тех же промежутков времени. После этого бактериальные взвеси из каждой пробирки в количестве 100 мкл высевали на чашки Петри с твердой питательной средой (мясо-пептонный агар), которые затем помещали в термостат на 24 часа при 37°C. Подсчет колоний производили на следующий день.

Статистическую обработку полученных данных осуществляли при помощи пакета программ Statistica 6.0. Проверяли гипотезы о виде распределений (критерий Шапиро-Уилкса). Большинство данных не соответствуют закону нормального распределения, поэтому для сравнения значений использовался U-критерий Манна-Уитни, на основании которого рассчиты-