



**НАУЧНЫЙ  
ФОРУМ**  
nauchforum.ru

ISSN 2541-8386



**№6(24)**

**НАУЧНЫЙ ФОРУМ:  
МЕДИЦИНА, БИОЛОГИЯ  
И ХИМИЯ**

МОСКВА, 2019



# НАУЧНЫЙ ФОРУМ: МЕДИЦИНА, БИОЛОГИЯ И ХИМИЯ

*Сборник статей по материалам XXIV международной  
научно-практической конференции*

№ 6 (24)  
Июнь 2019 г.

Издается с ноября 2016 года

Москва  
2019

УДК 54/57+61+63

ББК 24/28+4+5

НЗ4

Председатель редколлегии:

*Лебедева Надежда Анатольевна* – доктор философии в области культурологии, профессор философии Международной кадровой академии, г. Киев, член Евразийской Академии Телевидения и Радио.

Редакционная коллегия:

*Арестова Инесса Юрьевна* – канд. биол. наук, доц. кафедры биоэкологии и химии факультета естественнонаучного образования ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева», Россия, г. Чебоксары;

*Карабекова Джамия Усенгазиевна* – д-р биол. наук, гл. науч. сотр. Биолого-почвенного института Национальной Академии Наук Кыргызской Республики, Кыргызская Республика, г. Бишкек;

*Сафонов Максим Анатольевич* – д-р биол. наук, доц., зав. кафедрой общей биологии, экологии и методики обучения биологии ФГБОУ ВО "Оренбургский государственный педагогический университет", Россия, г. Оренбург.

**НЗ4 Научный форум: Медицина, биология и химия:** сб. ст. по материалам XXIV междунар. науч.-практ. конф. – № 6(24). – М.: Изд. «МЦНО», 2019. – 42 с.

ISSN 2541-8386

Статьи, принятые к публикации, размещаются на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

ISSN 2541-8386

ББК 24/28+4+5

© «МЦНО», 2019

<b>Оглавление</b>	
<b>Биология</b>	<b>5</b>
<b>Раздел 1. Общая биология</b>	<b>5</b>
<b>1.1. Экология</b>	<b>5</b>
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ МЕДИЦИНСКОГО КОЛЛЕДЖА В ПРОЦЕССЕ РЕАЛИЗАЦИИ ГОРОДСКОГО СОЦИАЛЬНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТА Мартыненко Алевтина Георгиевна	5
<b>Раздел 2. Физикохимическая биология</b>	<b>9</b>
<b>2.1. Молекулярная биология</b>	<b>9</b>
НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА ХАРАКТЕР КАТАЛИТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ФЕРМЕНТОВ СУР74 (ЦИТОХРОМОВ P450) Смирнова Елена Олеговна Воробьева Мария Егоровна Топоркова Яна Юрьевна Гречкин Александр Николаевич	9
<b>Раздел 3. Физиология</b>	<b>14</b>
<b>3.1. Иммунология</b>	<b>14</b>
ИММУНОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗМОВ ЖИВОТНЫХ И ЧЕЛОВЕКА Срослова Галина Алексеевна	14
<b>Медицина и фармацевтика</b>	<b>18</b>
<b>Раздел 4. Клиническая медицина</b>	<b>18</b>
<b>4.1. Глазные болезни</b>	<b>18</b>
НАРУШЕНИЯ ЗРЕНИЯ, ПРИЧИНЫ, ГИГИЕНА И ПРОФИЛАКТИКА Кисиева Залина Ахсарбековна	18
<b>4.2. Стоматология</b>	<b>25</b>
ЭФФЕКТИВНОСТЬ АРТИКАИНА И ЛИДОКАИНА ПРИ УДАЛЕНИИ МОЛЯРОВ НА НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАНДИБУЛЯРНОЙ АНЕСТЕЗИИ Лосев Вадим Сергеевич Бафанова Кристина Владиславовна Денхаев Ильяс Мовладович	25

<b>Химия</b>	<b>30</b>
<b>Раздел 5. Химия</b>	<b>30</b>
<b>5.1. Аналитическая химия</b>	<b>30</b>
ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ БЕЛКА И ЦИТОХРОМОКСИДАЗНОЙ АКТИВНОСТИ В МЕМБРАННОЙ ФРАКЦИИ БАКТЕРИЙ <i>GLUCONOBACTER</i> <i>OXUDANS</i> СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ Тимченкова Снежана Петровна	30
<b>5.2. Математическая и квантовая химия</b>	<b>34</b>
КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МНОГОКОМПОНЕНТНОЙ РЕАКЦИИ ДИАКРБОНОВЫХ КИСЛОТ С АМИНАМИ И АЛЬДЕГИДАМИ Касинский Роман Владимирович Чупахин Евгений Геннадьевич	34

## **БИОЛОГИЯ**

### **РАЗДЕЛ 1.**

## **ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ**

### **1.1. ЭКОЛОГИЯ**

#### **ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ МЕДИЦИНСКОГО КОЛЛЕДЖА В ПРОЦЕССЕ РЕАЛИЗАЦИИ ГОРОДСКОГО СОЦИАЛЬНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТА**

*Мартыненко Алевтина Георгиевна*

*канд. пед. наук,  
ГБПОУ «Свердловский областной медицинский колледж»  
Новоуральский филиал,  
РФ, г. Новоуральск*

#### **ECOLOGICAL EDUCATION TRAINED MEDICAL COLLEGE IN THE COURSE OF REALISATION OF THE SOCIAL ECOLOGICAL PROJECT**

*Alevtina Martynenko*

*candidate of Science,  
«Sverdlovsk regional medical college» Novouralsk branch,  
Russia, Novouralsk*

**Аннотация.** В статье рассматривается возможность развития экологической воспитанности как результата экологического воспитания обучающихся посредством их активного участия в городском

социальном проекте экологической направленности. Проект является одним из вариантов целенаправленно организованной внеучебной деятельности в экологизированной образовательно-воспитательной среде. Эта деятельность включает интересные для обучающихся средства, формы и методы организации воспитательного процесса, поэтому осуществляется достаточно эффективно.

**Abstract.** The article discusses the possibility of developing environmental education as a result of environmental education of students through their active participation in a local environmental-oriented social project. The project is one of the options for purposefully organized extra-curricular activities in a green educational and educational environment. This activity includes interesting means for students, forms and methods of organizing the educational process, and therefore is carried out quite effectively.

**Ключевые слова:** экологическое воспитание; социальный экологический проект; обучающиеся медицинского колледжа.

**Keywords:** ecological education; the social ecological project; students of medical college.

Сегодня актуальность экологического воспитания подрастающего поколения подчеркивают многие исследователи. Об экологическом воспитании как необходимом условии перехода общества к устойчивому развитию, которое интегрирует экологические, экономические, социальные сферы жизнедеятельности и связано с ценностно-мировоззренческими установками общества говорят Л.В. Моисеева и Ю.Г. Никитина [1, с. 204]. О роли экологического воспитания личности в формировании ее экологического мировоззрения и обеспечения долгосрочных интересов человечества в биосфере пишут В.В. Лисниченко и Н.Б. Лисниченко [2, с. 35].

Под термином «экологическое воспитание обучающихся медицинского колледжа» мы будем понимать целенаправленный процесс развития личности, осуществляемый в специально созданных условиях, в результате которого неотъемлемой характеристикой обучающегося становится экологическая воспитанность. «Экологическую воспитанность обучающихся медицинского колледжа» следует трактовать как интегративную личностную характеристику, отражающая психологическую, теоретическую и практическую готовность личности к взаимодействию с окружающей социоприродной средой на основе «зеленых аксиом» [3, с. 12-13].

Необходимо отметить, что потенциал экологического воспитания, в развитии личности обучающегося, заключается в способности детерминировать становление его экологической воспитанности при

создании определенных условий: комплекса возможностей экологизированной образовательно-воспитательной среды, средств, методов и форм организации процесса экологического воспитания [4, с. 308]. Так, в результате целенаправленно организованной внеучебной деятельности, обучающиеся медицинского колледжа не только обогащаются экологическими знаниями, необходимыми им в ежедневной жизнедеятельности, но и концентрируют свое внимание на бережном отношении к природным ресурсам, затраченным на производство предметов потребления [5, с. 28].

Для развития экологической воспитанности обучающимся медицинского колледжа было предложено участие в процессе реализации городского экологического проекта.

Проект «Живи экологично!» реализуется в течение учебного года как ежемесячные тематические мероприятия и направлен на привлечение внимания жителей г. Новоуральска к экологической теме. Проект предусматривает проведение тематических лекционно-практических встреч и предлагает доступные каждому жителю способы экологизации своей жизни, в том числе, возможность сдачи вторичного сырья для переработки, проведение мастер-классов с использованием бросовых материалов, проведение интерактивных площадок, передачу каких-либо предметов (одежды, материалов для развития мелкой моторики и пр.) тем, кто в них нуждается.

Деятельность обучающихся медицинского колледжа в реализации проекта может успешно реализоваться следующим образом:

- организация пространства для мероприятия (поставить столы, стулья, определить зоны для лектория, мастер-класса и активных игр);
- консультирование по видам принимаемого для переработки вторсырья;
- взвешивание макулатуры;
- загрузка вторсырья в машину компании-сортировщика;
- запись количественных данных по принятому вторсырью;
- проведение мастер-классов («Экоупаковка») или помощь детям - участникам мастер-классов;
- проведение ярмарки-обмена («Все для животных», «Новогодняя»);
- подготовка и проведение интерактивных площадок («Пушистые друзья», «Лента времени» и пр.);
- сортировка и подсчет различных предметов (фантиков, контейнеров от бахил, трубочек от коктейля и пр.);
- проведение активных игр и конкурсов с детьми;
- приведение пространства в первоначальное состояние (убрать столы, стулья, собрать реквизит для игр и пр.).



Другими словами, обучающиеся медицинского колледжа становятся непосредственными соорганизаторами различной экологизированной деятельности по проекту. В процессе его реализации они приходят к выводу о необходимости бережного отношения к природным ресурсам, важности их сбора для вторичной переработки или «продления их жизни» в виде новых нужных предметов, а также актуальности привлечения внимания горожан к экологичному образу жизни. Обучающиеся медицинского колледжа узнают разнообразную экологическую информацию, необходимую им для выполнения своей задачи на проекте, сами готовят необходимый реквизит и «рабочее место».

Таким образом, экологическому воспитанию обучающихся медицинского колледжа способствует целенаправленно организованная внеучебная деятельность, осуществляемая в экологизированной образовательно-воспитательной среде. Эта деятельность включает интересные для обучающихся средства, формы и методы организации воспитательного процесса и может осуществляться достаточно эффективно при реализации городского социального проекта экологической направленности.

### **Список литературы:**

1. Моисеева Л.В. Формирование экологической компетентности младших школьников [Текст] / Л.В. Моисеева, Ю.Г. Никитина // Педагогическое образование в России. – 2011. – № 2. – С. 203-210.
2. Лисниченко В.В., Лисниченко Н.Б. Основы педагогической экологии / В.В. Лисниченко, Н.Б. Лисниченко. – Северодвинск: ОАО «Северодвинская городская типография», 2015. – 95 с.
3. Моисеева Л.В. Экологическое воспитание подростков в культурно-информационном пространстве библиотеки: монография / Л.В. Моисеева, А.Г. Мартыненко. – М.: ТЦ СФЕРА, 2014. – 286 с.
4. Мартыненко А.Г. Актуализация воспитательного потенциала экологического образования подростков в России / А.Г. Мартыненко // Образование: традиции и инновации: Материалы V международной научно-практической конференции (22 апреля 2014 года). – Отв. редактор Уварина Н.В. – Прага, Чешская Республика: Изд-во WORLD PRESS s. r.o., 2014. – С. 308-310.
5. Лихачев Б.Т. Педагогика / Б.Т. Лихачев. – М.: Прометей, 1995. – 593 с.

## РАЗДЕЛ 2.

### ФИЗИКОХИМИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ

#### 2.1. МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

#### НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА ХАРАКТЕР КАТАЛИТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ФЕРМЕНТОВ СУР74 (ЦИТОХРОМОВ P450)

**Смирнова Елена Олеговна**

*мл. науч. сотр., КИББ ФИЦ КазНЦ РАН,  
РФ, г. Казань*

**Воробьева Мария Егоровна**

*бакалавр четвертого года обучения,  
Казанский федеральный университет,  
РФ, г. Казань*

**Топоркова Яна Юрьевна**

*ст. науч. сотр., КИББ ФИЦ КазНЦ РАН,  
РФ, г. Казань*

**Гречкин Александр Николаевич**

*д-р хим. наук, академик РАН, КИББ ФИЦ КазНЦ РАН,  
РФ, г. Казань*

*Получение рекомбинантного фермента LuDES поддержано  
грантом РФФИ 18-34-01012 мол\_а.*

**Аннотация.** Показано, что некоторые ранее описанные дивинилэфирсинтазы являются дуалистичными ферментами, что подтверждает их полифилетическое происхождение. Полученные данные расширяют представление о сигнальной системе – липоксигеназном каскаде.

**Ключевые слова:** цитохромы P450; ферменты СУР74; липоксигеназный каскад; оксипирины; алленоксидсинтазы; гидропероксидлиазы; дивинилэфирсинтазы; эпоксиалкогольсинтазы; дуалистичные ферменты.

Ферменты СYP74 играют важную роль во многих биохимических реакциях, в том числе в липоксигеназном каскаде, результатом которого является образование оксипинов [5]. Оксипины представляют собой биологически активные соединения, участвующие в регуляции процессов роста и развития, и в формировании ответных реакций растений на внешние стимулы [5].

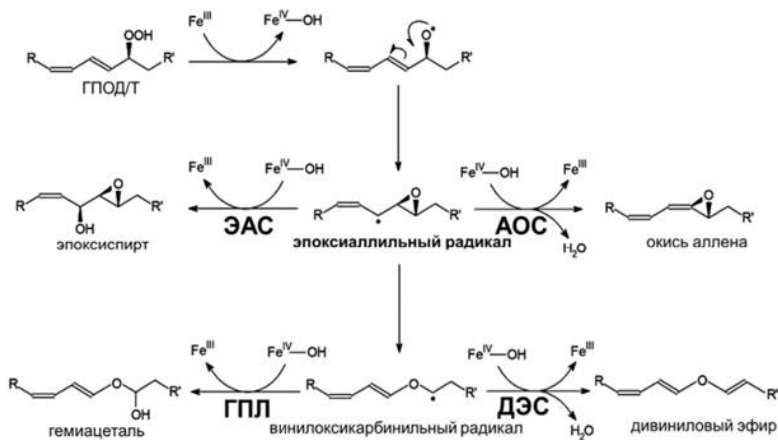
В семейство СYP74 входят алленоксидсинтазы (АОС), гидропероксидлиазы (ГПЛ) и дивинилэфирсинтазы (ДЭС) [2]. Недавно на основании данных филогенетического анализа ряд цитохромов P450 животных, водорослей и протеобактерий вместе с ферментами СYP74 растений, были объединены в клан СYP74. В состав клана СYP74, помимо вышеперечисленных ферментов, были включены эпоксиалкогольсинтазы (ЭАС) [4]. Ферменты СYP74 не являются типичными цитохромами P450, так как не функционируют как монооксигеназы - действуют в отсутствие любой системы переноса электронов и не активируют молекулярный кислород. Вместо этого ферменты СYP74 катализируют превращение уже насыщенных кислородом гидроперекисей жирных кислот (линолевой и  $\alpha$ -линоленовой) [2]. В связи с этим структура ферментов СYP74 имеет ряд особенностей. Например, «кислород-связывающий и активирующий домен» у данных ферментов заменен на гидропероксид-связывающий домен (ГСД) [8]. Данный домен играет важную роль в каталитическом действии ферментов СYP74. Было показано, что замены в данном сайте приводят к смене типа каталитической активности ферментов СYP74 [6], [8], [9].

Кроме того, у ферментов СYP74 в СРС-1 (субстрат-распознающий сайт 1) находится сайт, который носит название F/L toggle, который также принимает участие в каталитическом действии ферментов СYP74 [4]. У алленоксидсинтаз и эпоксиалкогольсинтаз в данном сайте находится фенилаланин, в то время как у гидропероксидлиаз и дивинилэфирсинтаз данный сайт содержит лейцин. Мутации в данном сайте также приводят к смене типа катализа ферментов СYP74 [8].

В 2018 году в нашей лаборатории было показано, что 9/13 ГПЛ подсемейства СYP74С проявляют дополнительную эпоксиалкогольсинтазную активность [8]. Первоначально было обнаружено, что рекомбинантный фермент СYP74С13\_МТ люцерны (*Medicago truncatula*) ведет себя преимущественно как ЭАС по отношению к 9(S)-гидроперекиси линолевой кислоты. В то же время данный фермент проявлял ГПЛ активность по отношению к 13(S)-гидроперекисям линолевой и  $\alpha$ -линоленовой кислот. Чтобы проверить, что такое поведение фермента СYP74С13\_МТ не является случайным, было исследовано еще пять подобных ГПЛ подсемейства СYP74С (СYP74С4\_ST (*Solanum tuberosum*), СYP74С2 (*Cucumis melo*),

СУР74С1\_СS и СУР74С31 (*Cucumis sativus*), СУР74С13\_ГM (*Glycine max*). Все протестированные ферменты вели себя преимущественно как ЭАС по отношению к 9-гидроперекиси линолевой кислоты. Кроме того, фермент СУР74С31 обладал дополнительной алленоксидсинтазной активностью по отношению к данному субстрату. Таким образом, был продемонстрирован дуалистичный характер каталитического действия данных ферментов [8]. Результаты описанной работы позволили по-новому посмотреть на характер каталитического действия ферментов СУР74.

В продуктах реакции АОС томата (СУР74С3) с 9-гидроперекисью были обнаружены в небольшом количестве продукты ГПЛ реакции [8]. У эпоксиалкогольсинтазы плаунка *Selaginella moellendorffii* в реакции с 9-гидроперекисью линолевой кислоты синтезировались в минорных количествах  $\alpha$ -кетол и 9-оксонановая кислота. Только у ДЭС не было отмечено подобного поведения. Однако механизм каталитического действия ферментов СУР74 является сходным (Рисунок 1). Точкой переключения катализа всех ферментов СУР74 является эпоксиаллильный радикал. Далее идет превращение субстрата в соответствующий оксилипин [3], [8].



**Рисунок 1. Схема каталитических механизмов ферментов СУР74 (по Фатыховой с соавт., 2018)**

Объектами данной работы были выбраны три ДЭС из разных подсемейств, а именно – СУР74В, D и Q. Фермент льна-долгунца СУР74В1 (LuDES) утилизирует 13-гидроперекись линоленовой (13-ГПОД) и  $\alpha$ -линоленовой кислот (13-ГПОТ). Кроме того, данный фермент

активен в отношении 9-гидроперекиси линолевой кислоты (9-ГПОД). Предпочтительным субстратом для фермента льна является 13-ГПОТ. В результате данной работы было показано, что при превращении 13-ГПОД при участии LuDES помимо дивиниловых эфиров образуются эпокиспирты. По отношению к 9-ГПОД данный фермент проявляет исключительно эпоксиалкогольсинтазную активность. Таким образом, фермент CYP74B1 льна обладает двойной ДЭС/ЭАС активностью. Подобными свойствами обладает также ДЭС лютика едкого (CYP74Q1, RaDES). В отличие от предыдущих ферментов ДЭС табака (CYP74D3, NtDES) не утилизирует 13-гидроперекиси жирных кислот. В результате инкубации данного фермента с 9-ГПОД образуется колнелевая кислота – свойственный для 9-специфичных ДЭС продукт. Однако в реакциях с 9-гидроперекисью  $\alpha$ -линоленовой кислоты (9-ГПОТ) помимо колнелевой кислоты (ДЭС продукта) в равном количестве синтезируется 9-оксононановая кислота – продукт ГПЛ. Таким образом, ДЭС табака является 9-специфичным ферментом, обладающим ДЭС/ГПЛ активностью.

В целом, было показано, что некоторые ранее описанные ДЭС являются дуалистичными ферментами. Это может служить подтверждением полифилетического происхождения данных ферментов и повлиять на их распределение на филогенетическом древе ферментов CYP74. Кроме того, полученные данные расширяют представление о важнейшей сигнальной системе – липоксигеназном каскаде.

### Список литературы:

1. Фатыхова В.С. Биоразнообразие и биотехнология ферментов семейства CYP74. / В.С. Фатыхова, Е.О. Смирнова, С.С. Горина, Е.К. Бессолицына, Я.Ю. Топоркова, Л.Ш. Мухтарова, А.Н. Гречкин // Актуальная биотехнология. – 2018. – Т.3. – С.129-130.
2. Brash A.R. Mechanistic aspects of CYP74 allene oxide synthases and related cytochrome P450 enzymes / A.R. Brash // *Phytochemistry*. – 2009. – V.70. – P. 1522-1531.
3. Gorina S.S. Oxylipin biosynthesis in spikemoss *Selaginella moellendorffii*: Molecular cloning and identification of divinyl ether synthases CYP74M1 and CYP74M /S.S. Gorina, Y.Y. Toporkova, L.S. Mukhtarova, E.O. Smirnova, I.R. Chechetkin, B.I. Khairutdinov, Y.V. Gogolev, A.N. Grechkin // *Biochim Biophys Acta*. – 2016. – V.1861. – P. 301-309.
4. Lee D.S. Structural insights into the evolutionary paths of oxylipin biosynthetic enzymes / D.S. Lee // *Nature*. – 2008. – V. 455. – P. 363-368.
5. Mosblech A. Oxylipins: structurally diverse metabolites from fatty acid oxidation / A. Mosblech, I. Feussner, I.A. Heilmann // *Plant Physiology and Biochemistry*. – 2009. – V.47. – P. 511-517.

6. Toporkova Y.Y. Alteration of catalysis of CYP74C subfamily enzymes as a result of site – directed mutagenesis / Y.Y. Toporkova, E.V. Osipova, L.S. Mukhtarova, Y.V. Gogolev, A.N. Grechkin // Dokl. Biochem. Biophys. – 2010. – V.435. – P. 287-290.
7. Toporkova Y.Y. Determinants governing the CYP74 catalysis: conversion of allene oxide synthase into hydroperoxide lyase by site-directed mutagenesis / Y.Y. Toporkova, Y.V. Gogolev, L.S. Muchtarova, A.N. Grechkin // FEBS Letters. – 2008. – V.582. – P. 3423-3428.
8. Toporkova Y.Y. Double function hydroperoxide lyases/epoxyalcohol synthases (CYP74C) of higher plants: identification and conversion into allene oxide synthases by site-directed mutagenesis / Y.Y. Toporkova, S.S. Gorina, E.K. Bessolitsyna, E.O. Smirnova, V.S. Fatykhova, F. Brühlmann, T.M. Ilyina, L.S. Mukhtarova, A.N. Grechkin // Biochim. Biophys. Acta. – 2018. – V.1863. – P. 369-378.
9. Toporkova Y.Y. Structure–function relationship in the CYP74 family: conversion of divinyl ether synthases into allene oxide synthases by site-directed mutagenesis / Y.Y. Toporkova, V.S. Ermilova, S.S. Gorina, L.S. Mukhtarova, E.V. Osipova, Y.V. Gogolev, A.N. Grechkin // FEBS Lett. – 2013. – V.587. – P. 2552-2558.

## РАЗДЕЛ 3. ФИЗИОЛОГИЯ

### 3.1. ИММУНОЛОГИЯ

#### ИММУНОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗМОВ ЖИВОТНЫХ И ЧЕЛОВЕКА

*Срослова Галина Алексеевна*

*доц. кафедры биоинженерии и биоинформатики  
Волгоградского государственного университета,  
ст. науч. сотр. Волгоградского медицинского научного центра,  
РФ, г. Волгоград*

#### IMMUNOPHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ANIMAL AND HUMAN ORGANISMS

*Galina Sroslova*

*Associate Professor  
of the Department of Bioengineering and Bioinformatics  
Volgograd State University,  
Senior Researcher, Volgograd Medical Research Center,  
Russian Federation, Volgograd*

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются теоретические вопросы о иммунофизиологических механизмах в живом организме.

**Abstract.** This article deals with theoretical questions about immunophysiological mechanisms in a living organism.

**Ключевые слова:** иммунитет; антигены; антитела; иммуноглобулины; эпитопы.

**Keywords:** immunity; antigens; antibodies; immunoglobulins; epitopes

Иммунитет – защитное биологическое свойство живых организмов, предохраняющее от генетически чужеродных клеток и веществ, которые могут поступать в него извне или образовываться внутри организма, например – антигены [1]. А также поддерживать постоянство своего макромолекулярного состава, путем удаления чужеродных молекул, обеспечивая устойчивость к инфекционным агентам [4]. Защита от инфекций главное природное предназначение иммунитета.

Известно, что в организме немало важную роль оказывают генетически чужеродные вещества, которые стимулируют лимфоидные клетки, тем самым вызывая иммунный ответ, направленный на их уничтожение [2].

Способность взаимодействовать с определенными антителами или антигенными рецепторами лимфоцитов является главным свойством антигенов. При этом взаимодействие идет только с небольшим участком антигена – эпитопом. Одна молекула антигена может иметь до нескольких сотен эпитопов различной специфичности, и их количество определяет валентность антигена. В молекулах белков эпитоп формируется при совокупности от 5-7 до 100 аминокислотных остатков.

В-клеточные эпитопы образуются от 6 до 8 аминокислотными остатками, входящими в состав различных участков белковой молекулы. Местоположение данных эпитопов внешняя поверхность антигена, где образуют петли и выступы.

Т-клеточные эпитопы являются линейной последовательностью аминокислотных остатков, включающих их более количество по сравнению с В-клеточными. Кроме того для их распознавания не требуется сохранение пространственной конфигурации [4].

Важное значение для организма имеют антигены системы АВО и резус-фактора. В крови носителей группы А присутствуют антитела против антигена В, и наоборот. А носители группы крови 0 имеют антитела против антигенов А и В [5]. Помимо агглютиногенов А и В на поверхности эритроцитов может содержаться антиген, носящий название резус-фактор. По химической природе это липопроteid [1].

На лейкоцитах (лимфоцитах) есть лейкоцитарные антигены, которые получили название главный комплекс гистосовместимости (МНС). Они подразделяются на два класса, различаясь строением. Их основная функция в представлении удобной для распознавания формы антигенов. По химической природе являются гликопротеинами и имеют сложную пространственную организацию [2].

Молекулы МНС 1 класса образуют комплекс с синтезируемыми в клетке фрагментами эндогенных клеточных антигенов и выносят их



на поверхность клетки. Молекула состоит из одной гликолизированной тяжелой цепи, нековалентно связанной с полипептидом – микроглобулином.

Молекулы МНС 2 класса образуют комплекс с фрагментами экзогенных клеточных антигенов, которые расщепляются в фаголизосомах, и выносят на поверхность клетки. Представляют собой гетеродимерные глипротеины, состоящие из тяжелой и легкой полипептидных цепей [3].

Помимо антиген не мало важную роль в организме играют белки, которые способны связываться с антигенными детерминантами антигенов. Относятся к белкам семейства у-глобулинов (иммуноглобулинов). По химической структуре относятся к гликопротеинам, высокомолекулярным соединениям, которые образованы последовательностью L-аминокислот, соединенных между собой пептидными связями. Также в их структуру входят олигосахариды. По пространственной структуре антитела являются Y-образными гликопротеинами, обе вершины которых могут связывать антиген [2].

В настоящее время наиболее изучены пять классов иммуноглобулинов - IgG, IgA, IgM, IgD и IgE. Однако, могут различаться между собой размерами молекул, зарядами, аминокислотным составом и содержанием углеводов, помимо они имеют универсальное строение. Активный центр имеет пространственную конфигурацию с положительными и отрицательными зарядами и остатков аминокислот на поверхности [2].

Имуноглобулины класса G (IgG) – мономер, имеющий два антигенсвязывающих центра, поэтому может связывать две молекулы антигена. Эти антитела могут легко проходить через плаценту и обеспечивать естественный пассивный иммунитет у новорожденного.

Имуноглобулины класса E (IgE) составляют около 0,002 % всех циркулирующих иммуноглобулинов. IgE синтезируются В-лимфоцитами и плазматическими клетками преимущественно в лимфоидной ткани бронхолегочного дерева и желудочно-кишечного тракта, не проходят через плаценту. Связываясь с базофилами и тучными клетками при помощи Fc-фрагментов (рецепторов) участвуют в развитии аллергической реакции.

Имуноглобулины класса M (IgM) – наиболее крупные молекулы из всех иммуноглобулинов. IgM – пентамер, который имеет 10 антигенсвязывающих участков. Антитела класса IgM в своей первоначальной мембраносвязанной форме служат рецепторами В-клеток, при первичном иммунном ответе они первыми появляются в крови. Действие их направлено, прежде всего, против микроорганизмов, причем через плаценту данные антитела не проникают.

Иммуноглобулины класса А (IgA) существуют в двух формах: сывороточной и секреторной. Секреторный иммуноглобулин в высокой концентрации присутствует в кишечном тракте и секретах (слюне, содержимом кишечника, секретах бронхов и носовой полости, молоке) и препятствует адгезии микробов на эпителиальных клетках, а также генерализации инфекции в пределах слизистых оболочек. Секреторный IgA представлен главным образом димерной формой.

Иммуноглобулины класса D (IgD) содержатся в сыворотке крови. IgD не проходят через плацентарный барьер. В мембраносвязанной форме IgD служат рецепторами В-клеток, при этом их функции пока не вполне ясны [2].

Взаимодействие антител с антигенами дают в результате иммунный комплекс антиген-антитело. Конечным результатом данных реакций являются связанные токсины, обездвиженные вирулентные бактерии, нейтрализация вирусов. Кроме того взаимодействие антигена и антитела приводит к реализации ряда биологических функций антител, к которым относятся феномен связывания комплимента, лизиса, антителозависимой цитотоксичности и опсонизации. Они играют важную роль в поддержании иммунного гомеостаза, усилению фагоцитарной активности нейтрофилов и макрофагов. Все это направленно на сохранение иммунитета организма [5].

### Список литературы:

1. Аржакова Л.И. Влияние адаптогенов на функциональную активность клеток иммунной и кроветворной систем при холодовом воздействии: Автореф. дис...к. б. наук. Новосибирск, 2000.
2. Зайцев В.В., Тарабрин В.В. Взаимосвязь показателей естественной резистентности хряков с их воспроизводительными качествами // Актуальные проблемы производства свинины в Российской Федерации — пос. Персиановский Ростовской обл, 2005. – С. 84–86.
3. Максимова Н.Е. Введение в иммунохимию: учебное пособие / Н.Е. Максимова, Н.Н. Мочульская, В.В. Емельянов, В.А. Черешнев. – Екатеринбург: УрФУ, 2013. – 100с.
4. Хаитов Р.М. Иммунология / Р.М. Хаитов, Г.А. Игнатъева, И.Г. Сидорович. – М.: Медицина, 2000. – 432с.
5. Стамбуров Н.В., Федоров Ю.Н. Характеристика гуморальной и клеточной систем защиты организма животных. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2008- №6 – с. 59-64.
6. Щёголева Л.С. Особенность иммунологической активности периферической крови у лиц разных возрастных групп приполярного региона / Щёголева Л.С., Сергеева Т.Б., Шашкова Е.Ю., Филиппова О.Е., Поповская Е.В. Экология человека. 2016. № 8. С. 15-20.

## МЕДИЦИНА И ФАРМАЦЕВТИКА

### РАЗДЕЛ 4.

### КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

#### 4.1. ГЛАЗНЫЕ БОЛЕЗНИ

#### НАРУШЕНИЯ ЗРЕНИЯ, ПРИЧИНЫ, ГИГИЕНА И ПРОФИЛАКТИКА

*Кисиева Залина Ахсарбековна*

*канд. мед. наук, доцент*

*ГБОУ ВО «Северо-Осетинский Государственный*

*Педагогический Институт»,*

*РФ, РСО-Алания, г. Владикавказ*

#### THE CAUSES OF VISUAL IMPAIRMENT AND ITS PREVENTION

*Zalina Kisieva*

*candidate of medical sciences, Associate Professor*

*of GBOU North - Ossetian State Pedagogical Institute»,*

*Russia, RNO Alania, Vladikavkaz*

**Аннотация.** В статье рассматривается краткая характеристика анатомо-функциональных особенностей органов сенсорной системы.

Также, описана и обоснована тактика подбора гигиенических и профилактических мер, в зависимости от причины возникновения и симптоматики нарушений зрения.

Следовательно, необходимо отметить, что зрение, считается для человека одним из важных составляющих организма, функции которого

необходимо поддерживать, соблюдая гигиену зрения и здоровый образ жизни, регулярно посещая офтальмолога и следя за возрастными изменениями глаз.

**Abstract.** The article deals with a brief description of the anatomical and functional features of the sensory system. Also, described and justified tactics of selection of hygienic and preventive measures, depending on the cause and symptoms of visual impairment. Therefore, it should be noted that vision is considered to be one of the important components of the human body, the functions of which must be maintained, observing the hygiene of vision and a healthy lifestyle, regularly visiting an ophthalmologist and watching the age-related changes in the eyes.

**Ключевые слова:** гигиена глаз; зоркость; зрение; нарушение; этиологический фактор; профилактика; упражнения; косоглазие; астигматизм; аккомодация.

**Keywords:** hygiene eye; vigilance; vision; violation; etiological factor; prevention; exercise; strabismus; astigmatism; accommodation.

Сенсорная система организма, играет очень важную роль в развитии и жизнедеятельности человека, на протяжении всего периода онтогенеза. К органам составляющим эту систему, относят парные (глаз, ухо) и непарные органы (обоняния - нос, осязания – кожные покровы и слизистые, и орган вкуса - язык) [7].

Зрительная система человека, как и все системы организма, подвергается изменениям ввиду возрастных особенностей онтогенеза. Одним их фактов подтверждающих вышесказанное, является несовершенство способности видеть у новорожденных детей, которое исправляется по мере его роста и развития.

Кроме того, вследствие конфигурации глазного яблока, происходит коррекция врожденной дальнозоркости, которая наблюдается у подавляющего большинства новорожденных (около 93%). К концу первого года жизни ребенка осуществляется полное развитие черепно-мозговых нервов, которые, как известно, играют неоспоримо важную роль в функционировании органов и систем, а в частности и функционировании органов сенсорной системы. Следует отметить, что, уже в возрасте трех лет, у большего количества детишек форма глаз практически такая же, как у взрослых. Острота же зрения, достигает должного уровня, т. е., уровня взрослых, в период от 5-7 лет [7].

Нарушение остроты зрения, приобретает все большую и большую актуальность среди детей как раннего, так и среднего возраста. Основной особенностью человеческого органа зрения является то, что

он работает в нескольких направлениях. Глаз человека может отличать различные диапазоны светового излучения. Помимо этого, глаза имеют способность к различию цветов и к визуально довольно точному определению предметов и даже мельчайших деталей на них.

Причины развития нарушений органов зрения, достаточно разнообразны.

В данной статье, мы ставим цель: при помощи обобщения и систематизации информации из разнообразных источников изучить и причины нарушения зрения, и соответствующие профилактические действия.

Не вызывает сомнения, что глаза, важнейшие из органов человека. Им принадлежит первостепенное значение в разносторонней трудовой деятельности, в выполнении различных работ. По научным данным около 90% информации окружающего мира мы получаем при помощи глаз, как органов чувств. Органы зрения тесно связаны с головным мозгом, из которого они развиваются. Глаза состоят из глазного яблока и вспомогательного аппарата. Органы зрения имеют сложное строение. Направленные световые лучи проникают в глаз через роговицу, имеющую большую преломляющую силу. Внутри зрачка располагается и эластичный хрусталик, который тоже входит в оптическую систему глаз. Направленные световые лучи проникают в глаз через роговицу, имеющую большую преломляющую силу. Внутри зрачка располагается и эластичный хрусталик, который тоже входит в оптическую систему глаз. При помощи ресничных мышц хрусталики изменяют свою кривизну, принимают форму, которая необходима для ближнего или дальнего видения. При нормальном зрении хрусталики фокусируют изображение предметов на сетчатке, где улавливаются светочувствительными клетками, так называемыми палочками и колбочками. Число «палочек» примерно сто тридцать миллионов. Они являются аппаратом, воспринимающим чёрно - белое, ещё их называют аппаратом «сумеречного зрения», так как они являются более чувствительными к свету. Число «колбочек» – около семи миллионов. Они представляют собой аппарат цветового и дневного зрения, их чувствительность к свету примерно в пятьсот раз меньше. Так глаз получает способность воспринимать, а также проводить свет.

К функциям зрительного аппарата человека, относят:

- центральное или предметное зрение, позволяет не только ориентироваться в окружающем мире, но и определять форму и объем видимых предметов;
- под периферическим зрением понимается функция глаз, за счёт которой люди могут видеть не только сам предмет, но и пространство, и поле, окружающее его;
- светоощущение представляет собой зрительную функцию, использование которой даёт возможность человеку адаптироваться к восприятию объектов с разной степенью освещенности;

- бинокулярное или стереоскопическое зрение способствует симметричному восприятию глазами предметов, не зависимо от того, находятся они в движении, или нет.

- цветоощущение – функция, способствующая различению цветовой гаммы спектра.

Функционирование приведенных выше параметров, в должной степени, обеспечивает физиологическое состояние.

Развитию патологических изменений зрительной системы, кроме нагрузок, могут способствовать некоторые социальные и бытовые условия. Такие, как питание, в особенности витаминная недостаточность, климат и природные условия.

Наследственная предрасположенность, также может явиться доминирующим причинным фактором у индивидов, с отягощенным анамнезом.

Важная роль отводится и состоянию нервной системы. Причинами развития глазных расстройств могут быть раздражительность и чрезмерное напряжение.

При этом, нельзя выделять какой-либо единственный фактор, влияющий на развитие нарушений глаз. Можно лишь предполагать о том, что один из факторов имеет преобладающее значение в конкретных условиях.

Если отделы зрительного анализатора работают нормально и без помех, окружающий мир человек воспринимает ясно и чётко [5]. Если блекнут или тускнеют краски, границы видимых предметов становятся размытыми, появляются искажения и темные «завесы» перед глазами. Такие симптом означают, что пришла болезнь.

Наиболее распространенными формами нарушения зрения являются [3, 4]:

Спазмы аккомодации, которые заключаются в чрезмерном напряжении мышцы вокруг глаза, не прекращающиеся, даже в покое. Спазмы сопровождаются зрительным переутомлением при работе на близком расстоянии, напряжением зрения вдаль. Если у человека прогрессирует напряжение цилиарной мышцы, он становится более раздражительным, быстро устающим, снижается его успеваемость, начинаются головные боли. Продолжительность спазма, может варьировать от нескольких месяцев до нескольких лет, в зависимости от общего состояния здоровья организма, образа жизни человека, своевременности диагностики и правильности назначенного лечения органов зрения.

Близорукость, считается приобретенным заболеванием, когда в период интенсивной длительной нагрузки (чтение, письмо, просмотр телепередач, игр на компьютере) вследствие нарушения кровоснабжения

глазного яблока, наступают изменения, приводящие к его растяжению. Результатом такого растяжения, служит ухудшение четкости зрения предметов на дальних расстояниях, которое улучшается при прищипывании или надавливании на глазное яблоко.

Дальнозоркость - врожденное состояние, обусловленное с особенностями строения глазного яблока. Первые признаки проявления дальнозоркости – падение остроты зрения вблизи, стремление отодвинуть читаемый текст от себя. В более выраженных и поздних стадиях – понижение зрения вдаль, быстрая утомляемость глаз, покраснение и боли, связанные со зрительной работой.

Астигматизм. В отличие, от вышеуказанных нарушений, встречающаяся нередко патология, имеющая как врожденный, так и приобретенный генез развития, характеризуется снижением зрения как вдаль, так и вблизи, сопровождающихся снижением зрительной работоспособности, быстрой утомляемостью и болезненными ощущениями в глазах при работе на близком расстоянии. Причиной ее, выступает нарушение кривизны роговицы.

Косоглазие связано с положением глаз, при котором зрительная линия одного глаза направлена на рассматриваемый предмет, а другого – отклонена в сторону. Развитие косоглазия, связано с нарушением согласованной работы мышц глаза. При этом, работает только один здоровый глаза, косящий же глаз практически бездействует, что постепенно ведет к стойкому понижению зрения.

- Ухудшение зрения можно предупредить, соблюдая несколько несложных правил гигиены зрения.

Под гигиеной глаз подразумевается комплекс мер, которые направлены на сохранение и поддержание зрения человека на определенном уровне. Профилактика множества заболеваний глаз напрямую связана с их гигиеной. Это предусматривает следование некоторым правилам.

Гигиена включает в себя несколько мероприятий, для которых необходима системность [8, 9]:

Достаточное освещение во время чтения – это основа гигиены зрения. Яркий свет, как и тусклый, при работе может навредить глазам, создавая для них дополнительное напряжение. Причем свет при чтении должен исходить сзади, как бы из-за плеча. При письме у правой – слева, у левой – справа. Рекомендуемое расстояние 30-40 см.

- При чтении удерживать текст на расстоянии 30 см от глаз. Если работаете с монитором, то расстояние до глаз должно быть 50-60 см. Это важное правило гигиены зрения.

- Нельзя читать на ходу, в транспорте, лежа. Происходящие при этом, незаметные для человека, но довольно таки значительные

оптические перестройки в глазах, влекут в первую очередь, к дисфункции мышц глазного яблока.

Глаз должен быть увлажнен. Естественное увлажнение глазного яблока, осуществляется в процессе моргания. Кроме того, это благоприятное условие для оптической работы глаза, а также защита от проникновения болезнетворных агентов. При возникновении вредных нагрузок на глаз, необходимо применить специальные увлажняющие капли, до, а при необходимости, и во время зрительной работы.

- Делать перерывы каждые 40-50 минут. Но следует отметить, что время утомления глаз у каждого человека, совершенно индивидуально, и требует осуществления отдыха по мере необходимости. Комплекс рекомендуемых упражнений, включает (посидеть с закрытыми глазами, посмотреть вдаль, сделать несколько упражнений для глаз).

- Беречь глаза от прямого попадания ультрафиолета. Противопоказано смотреть незащищенным глазам, прямо на солнце, во избежание серезного ожога сетчатки, вплоть до потери зрения.

- При возникновении, каких-либо ранее не наблюдавшихся симптомов, важно своевременное посещение специалиста (офтальмолога), ни в коем случае, не предпринимая тактику самолечения. Глаз можно сравнить с айсбергом, где на поверхности можно видеть малую часть неприятностей, большинство проблем находится внутри глаза, и заглянуть туда сможет только офтальмолог на очном осмотре.

Комплекс упражнений для глаз [1, 2]: правила гигиены.

- Поморгать часто и интенсивно в течение минуты.
- Закрывать глаза и попробовать поморгать закрытыми глазами.
- Смотреть вдаль около минуты, затем перевести взгляд на кончик носа, досчитать медленно до 10, перевести снова взгляд вдаль, закрыть глаза.
- Посмотреть на потолок, медленно, по прямой линии перевести взгляд вниз (на пол). Повторить 3-4 раза.
- Легкими похлопывающими движениями кончиков пальцев помассировать брови, височную и подглазничную область. Закрывать ладонью глаза на одну минуту.

Данный комплекс упражнений для людей с ослабленным зрением, который надо выполнять не только в перерывах между зрительными нагрузками, но и независимо от них 1-2 раза в день (утром и вечером).

Итак, для гигиены органов зрения человека, важной является не только правильная организация обязательных занятий, но также и режим дня в целом [8, 9, 10]. При правильном чередовании во время дня различных видов деятельности, отдыха и бодрствования, достаточной



двигательной активности, максимального пребывания на воздухе, своевременном и рациональном питании, систематическом занятии спортом, возможно, минимизировать риск нарушения функционирования глаз. Регулярное выполнение предложенных упражнений [6], способствует хорошему самочувствию, поддерживает на высоком уровне функциональное состояние нервной системы и процессы развития и роста как отдельных функций организма, в том числе зрительных, так и всего организма.

Следовательно, необходимо отметить, что зрение, считается для человека одним из важных составляющих организма, функции которого необходимо поддерживать, соблюдая гигиену зрения и здоровый образ жизни, регулярно посещая офтальмолога и следя за возрастными изменениями глаз.

### Список литературы:

1. Биресфорд С., Мьюрис Д., Мерилл А., Янг Ф. Лечебные упражнения для глаз. Минск: Попурри, 2014.
2. Бойко Е.А. Упражнения для глаз [Электронный ресурс]/ Бойко Е.А.— Электрон. текстовые данные. — М.: РИПОЛ классик, 2011. — 192 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/39944.html>. — ЭБС «IPRbooks»
3. Глазные болезни. Основы офтальмологии. Учебник/Под ред. В.Г. Колаевой. – 2012. – 560 с.:ил.
4. Исаева И.Ю. Болезни глаз и восстановление зрения. – М.: Вектор, 2013.
5. Елисеева Т.О. Я вижу – я живу // Энциклопедия здорового зрения. М.: Метафора, 2015.
6. Медведев И.Б. Наука – о глазах: как вернуть зоркость // Рекомендации врача с упражнениями. М.: Эксмо, 2013. С. 5.
7. Метиева Л.А., Удалова Э.Я. Развитие сенсорной сферы детей. - М.: Просвещение, 2009. - 160 с.
8. ЧиаМантэк. Даосские практики улучшения зрения. М.: София, 2014.
9. Мякшина Т. Правила гигиены зрения и слуха // Вита портал. [Электронный ресурс]: URL. <http://vitaportal.ru/medicine/lechenie-i-profilaktika-metodiki/pravila-gigieny-zreniya-i-sluha.html>
10. Щербakov Н.В. Правила гигиены: гигиена зрения. // Вита портал. [Электронный ресурс]: URL. <http://vitaportal.ru/medicine/glaznye-boleznii/pravila-gigieny-gigiena-zreniya.html>

## 4.2. СТОМАТОЛОГИЯ

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ АРТИКАИНА И ЛИДОКАИНА ПРИ УДАЛЕНИИ МОЛЯРОВ НА НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАНДИБУЛЯРНОЙ АНЕСТЕЗИИ**

***Лосев Вадим Сергеевич***

*студент,  
Курский государственный медицинский университет,  
РФ, г. Курск*

***Бафанова Кристина Владиславовна***

*студентка,  
Курский государственный медицинский университет,  
РФ, г. Курск*

***Денхаев Ильяс Мовладович***

*студент,  
Курский государственный медицинский университет,  
РФ, г. Курск*

### **EFFICACY OF ARTICAIN AND LIDOCAINE IN REMOVAL OF MANDIBULAR MOLARS USING MANDIBULAR NERVE BLOCK**

***Vadim Losev***

*student, Kursk State Medical University,  
Russian Federation, Kursk*

***Kristina Bafanova***

*student, Kursk State Medical University,  
Russian Federation, Kursk*

***Ilyas Denkhaev***

*student, Kursk State Medical University,  
Russian Federation, Kursk*

**Аннотация.** Целью данного исследования была сравнительная характеристика и оценка эффективности растворов артикаина и лидокаина с вазоконстриктором для мандибулярной анестезии, проводимой с целью удаления нижних моляров. С точки зрения длительности латентного периода и продолжительности анестезирующего эффекта 4% раствор артикаина показал более высокую эффективность, чем 2% лидокаин. Однако статистически значимых различий в эффективности анестезии между двумя растворами выявлено не было.

**Abstract.** The purpose of this study was to compare and evaluate the effectiveness of using solutions of articaine and lidocaine with a vasoconstrictor for mandibular nerve block, in order to remove lower molars. In terms of the latent period and the duration of the anesthetic effect, a 4% solution of articaine showed better efficacy than 2% lidocaine. However, there were no statistically significant differences in the effectiveness of anesthesia between the two solutions.

**Ключевые слова:** анестезия; артикаин; лидокаин.

**Keywords:** anesthesia; articaine; lidocaine.

**Введение.** Лидокаин, синтезированный Лёфгреном в 1943 году, был первым амидным анестетиком для местного применения и единственным представителем данной группы препаратов с местным действием. В настоящее время эффективность лидокаина считается стандартом для сравнения с другими местными анестетиками. Латентный период при использовании лидокаина находится в диапазоне 2-3 минуты. Продолжительность анестезирующего эффекта (2% раствор лидокаина с адреналином 1: 100000): 85 минут для обезболивания пульпы и 190 минут при обезболивании мягких тканей [1, 5]. Артикаина гидрохлорид был синтезирован Рушингом в 1969 году под названием «Carticaine». К 1983 году препарат был доступен практически во всей Европе. В России артикаин был разрешен в стоматологической практике с 1994 года [3]. Фармакологические характеристики артикаина (хорошая липорастворимость препарата) обуславливают его основные преимущества в сравнении с другими местными анестетиками. Кроме того, артикаин является единственным амидным анестетиком, содержащим сложноэфирную группу в своей молекулярной структуре. Это позволяет метаболизировать препарат как с помощью эстераз плазмы, так и с помощью микросомальных ферментов печени [1, 2]. Клинические преимущества артикаина включают в себя длительность его анестезирующего действия и его превосходную диффузию через костную ткань. Латентный период после введения артикаина составляет 1-2 минуты.

Продолжительность анестезирующего эффекта варьируется в зависимости от количества вазоконстриктора. Так, 4 % раствор артикаина с адреналином 1:100000 дает продолжительность анестезии в 75 минут для пульпы и 240 минут для мягких тканей. Не менее распространён 4% раствор артикаина с эпинефрином 1:200 000 с продолжительностью анестезии 45 минут для пульпы и 180 минут для мягких тканей [1]. С момента появления артикаина, было проведено несколько исследований, в которых оценивали его преимущества по сравнению с другими местными анестетиками. На данный момент имеется противоречивая информация о превосходстве артикаина в стоматологии. Многие авторы так и не смогли продемонстрировать преимущества артикаина по сравнению с другими анестетиками [4].

**Цель.** Изучение эффективности 4% артикаина с адреналином 1: 100 000 и 2 % лидокаина с адреналином 1: 100 000 при мандибулярной анестезии, проводимой с целью удаления моляров на нижней челюсти.

**Материалы и методы.** На базе клинично-диагностической стоматологической поликлиники КГМУ были выбраны 54 пациента с показаниями к удалению нижних моляров. Критерии включения были следующие: возраст старше 18 лет; отсутствие системных заболеваний или предшествующих осложнений, связанных с применением местных анестетиков; показания к удалению моляров на нижней челюсти. Критериями исключения были: наличие острого воспалительного процесса в месте предполагаемой инъекции; интра- или послеоперационные осложнения, связанные с анестезией. После получения добровольного информированного согласия, пациенты были случайным образом распределены на 2 группы. Всем пациентам была проведена мандибулярная анестезия, дополненная инфильтрацией, с целью блокады щечного нерва с использованием 2% раствора лидокаина (1 группа) или 4% раствора артикаина (2 группа) в качестве анестезирующего препарата с адреналином 1: 100 000 в обоих случаях. После введения раствора анестетика регистрировали латентный период и длительность анестезии. Для субъективной оценки глубины анестезии использовалась визуальная-аналоговая шкала (от 1 до 100 мм). Случаи, когда была необходимость в дополнительной анестезии, отмечали в карте. Каждый пациент оценивал интенсивность боли во время удаления зуба. Статистический анализ результатов проводился с помощью критерия Стьюдента и хи-квадрат.

**Результаты.** В исследование было включено 54 оперативных вмешательства: 24 с использованием лидокаина и 30 с использованием артикаина. Средняя продолжительность операции составила 22,1 минуты ( $\sigma = 1,16$ ), без существенных различий между двумя группами.

Средний латентный период для лидокаина был 76,02 секунд ( $\sigma = 14,82$ ) против 57,21 секунд ( $\sigma = 9,69$ ) для артикаина. И в этом случае статистически значимых различий между двумя растворами анестетика не наблюдалось. Средняя продолжительность анестезирующего эффекта составила 219,79 минут ( $\sigma = 13,63$ ) для артикаина и 166,87 минут ( $\sigma = 10,58$ ) для лидокаина. Разница в этом случае была статистически значимой ( $p = 0,003$ ). В 29,6% случаев (16 пациентов) оказалась необходимой повторная анестезия. Критерий хи-квадрат не выявил существенных различий между необходимостью повторной анестезии для артикаина или лидокаина ( $p = 0,131$ ). Субъективная оценка пациентами боли не показала различий между двумя анестезирующими растворами, со средними показателями визуально-аналоговой шкалы - 12,96 мм ( $\sigma = 3,01$ ) и 11,77 мм ( $\sigma = 3,159$ ) для артикаина и лидокаина, соответственно.

**Вывод.** Длительность латентного периода зависит величины константы диссоциации ( $pK_a$ ) - меньшие значения  $pK_a$  связаны с более быстрым наступлением анестезии. Теоретически, 4% раствор артикаина ( $pK_a = 7,8$ ) должен иметь меньший латентный период, чем 2% раствор лидокаина ( $pK_a = 7,9$ ). Это согласуется с результатами нашего исследования, поскольку латентный период артикаина был в 1,3 раза короче, чем лидокаина. Длительность действия анестезии пропорциональна степени связывания анестетика с белками плазмы. Артикаин имеет один из самых высоких показателей связывания с белками плазмы крови, что подразумевает более длительный анестезирующий эффект, что подтверждается нашим исследованием. Кроме того, в настоящем исследовании была проведена клиническая оценка эффективности двух анестезирующих растворов, путем сравнения необходимости повторной анестезии во время вмешательства. В 16 вмешательствах (29,62% случаев) было необходимо повторное введение анестезирующего препарата. Количество повторных анестезий было больше при использовании 2% лидокаина. В результате общий объем введенного раствора лидокаина был в 1,7 раза больше, чем в случае с артикаином. Субъективная оценка местных анестетиков была проведена с помощью визуальной-аналоговой шкалы. Достоверных различий между 4% артикаином и 2% лидокаином установлено не было. Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что 4% раствор артикаина показал лучшую фармакологическую эффективность, чем 2% лидокаина, особенно с точки зрения длительности латентного периода и продолжительности анестезирующего эффекта. Однако статистически значимых различий в эффективности анестезии между двумя растворами выявлено не было.

### Список литературы:

1. Базилян Э.А. Местной обезболивание в стоматологии: учеб. пособие для студентов вузов / Базилян Э.А. и др.; под ред. Э.А. Базиляна. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 144 с.
2. Рабинович С.А., Зорян Е.В. Критерии обоснованного выбора местно-анестезирующих препаратов в стоматологии // Клиническая стоматология. - 2012. - № 4. - С. 32-35.
3. Столяренко П.Ю. Ультракаин — история создания и внедрения в клиническую практику // Обозрение. Стоматология. - 2010. - № 2. - С. 12-13.
4. Arrow P.A., Comparison of articaine 4% and lignocaine 2% in block and infiltration analgesia in children // Aust Dent J. - 2012. - № 57. Vol. 3. - P. 1834–1838.
5. Rogers B.S., Botero T.M., McDonald N.J., Gardner R.J., Peters M.C. Efficacy of articaine versus lidocaine as a supplemental buccal infiltration in mandibular molars with irreversible pulpitis: a prospective, randomized, double-blind study // J Endod. - 2014. - № 40. - Vol. 6. - P. 753-758.

## ХИМИЯ

### РАЗДЕЛ 5.

## ХИМИЯ

### 5.1. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

#### ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ БЕЛКА И ЦИТОХРОМОКСИДАЗНОЙ АКТИВНОСТИ В МЕМБРАННОЙ ФРАКЦИИ БАКТЕРИЙ *GLUCONOBACTER OXYDANS* СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

*Тимченкова Снежана Петровна*

*студент,*

*Смоленский государственный университет,  
естественно-географический факультет,*

*РФ, г. Смоленск*

**Аннотация.** В данной статье рассматривается процесс выделения и оценки цитохром-с-оксидазной активности ферментного препарата мембранных фракций, полученных из биомассы бактерий *G. oxydans*. Отмечается важность участия цитохромоксидазы в переносе электронов, измеряется ее активность на всех стадиях получения мембранной фракции. Разработана методика получения мембранных фракций бактерий *Glucanobacter oxydans* для использования их в биосенсорах и биотопливных элементах.

**Ключевые слова:** бактерии, биотопливный элемент, энергия, фермент, катализатор.

Биотопливный элемент (БТЭ) – это устройство, которое преобразует энергию микробного метаболизма или каталитическую энергию ферментов в электричество, благодаря биокаталитическому окислению органических и неорганических веществ [1].

Для БТЭ, в отличие от химических топливных элементов, в качестве топлива можно использовать углеводы, органические кислоты, спирты и многие органические отходы [4]. Это энергетически выгодно и экологически безопасно.

В БТЭ в качестве катализаторов применяют либо целые микроорганизмы, либо ферментные препараты [2]. Ферменты обладают значительно более высокой каталитической активностью по сравнению с целыми клетками. Но конечная стоимость используемого биокатализатора значительно возрастет из-за процесса выделения индивидуальных ферментов. Мембранная локализация основных катаболических ферментов бактерий *Gluconobacter oxydans* позволяет использовать их мембранную фракцию в качестве биокатализатора, что может служить альтернативой применения ферментов [3].

Получение мембранной фракции представляет собой последовательное центрифугирование разрушенных ультразвуком клеток бактерий. Ферментный препарат с наибольшим содержанием мембранной фракции позволит повысить эффективность работы БТЭ.

Цитохром-с-оксидаза – конечный компонент дыхательной цепи всех аэробных организмов. Цитохромоксидаза объединяет в себе свойства нескольких металлопротеинов, выполняющих транспортные или окислительно-восстановительные функции для осуществления более сложной комбинации процессов, включающих связывание и восстановление кислорода и транспорт электронов и протонов. Реальные механизмы этих реакций в настоящее время интенсивно изучаются.

Учитывая всю важность участия цитохромоксидазы в переносе электронов, целесообразно измерить ее активность на всех стадиях получения мембранной фракции.

На первом этапе работы проводится получение ферментного препарата, содержащего различные мембранные ферменты бактерий *G. oxydans*. Культивирование бактерий *G. oxydans* производится на питательной среде следующего состава: D-сорбит и дрожжевой экстракт, при температуре 28 °С, в течение 18-20 часов. Получение мембранной фракции бактерий проводится путем разрушения бактерий *G. oxydans* с использованием ультразвукового диспергатора. Полученный лизат центрифугируют 40 минут при 6500g, данные условия предполагают оседание клеточного крупного дебриса. На второй стадии центрифугирование проводится в течение 30 минут при 15000g, что вызывает преимущественное оседание мембранных фракций.



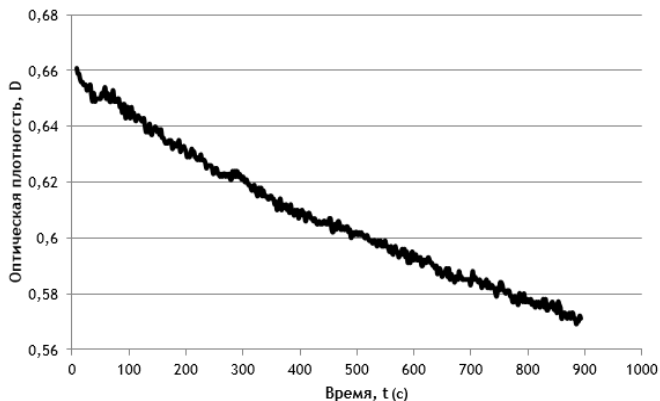
В результате первого центрифугирования получают осадок массой 508 мг и надосадочную жидкость объёмом 15 мл. Масса мембранной фракции, полученная в ходе второй стадии центрифугирования, составляет около 400 мг, объём надосадочной жидкости составляет 12 мл. Предполагается, что мембрансвязанные ферменты находятся как в надосадочной жидкости, так и в осадке, поэтому дальнейшую работу, а именно, количественное определение белка и измерение активности цитохром-с-оксидазы проводят на всех стадиях выделения с каждым из ферментных препаратов.

Для количественного определения белка в ферментных препаратах мембранных фракций используется метод Лоури. В пробе мембранной фракции, полученной после первого центрифугирования, содержание белка в осадке составляет – 155 мг, в надосадочной жидкости – 492 мг. В пробе, полученной после второго центрифугирования – 111 мг в осадке, в надосадочной жидкости – 364 мг.

Таким образом, большая часть белка после первого центрифугирования остается в надосадочной жидкости. При дальнейшем центрифугировании большинство белка также остается в надосадочной жидкости. С целью скоросью повышения количества белка в осадке предполагается увеличить центрифугирования.

На следующем этапе данной работы производится определение активности цитохромоксидазы в ферментных препаратах. Активность цитохромоксидазы определяется по скорости окисления цитохрома с гемопротеиновыми ферментами (цитохромоксидаза) спектрофотометрическим методом при длине волны 550 нм. Полученные данные приведены на графике, представленном на рисунке 1.

Показателем активности служит величина падения оптической плотности раствора за определённый промежуток времени (14,8 мин). Измерения проводятся на каждой стадии центрифугирования в обеих ферментных фракциях.



**Рисунок 1. График зависимость падения оптической плотности от времени**

После первого центрифугирования получили следующие результаты: активность фермента в осадке отсутствует, а в надосадочной жидкости составляет  $0,0006 \pm 0,0001 \frac{y.e}{мг}$ . После второго центрифугирования активность цитохромоксидазы в надосадочной жидкости составила  $0,0022 \pm 0,0001 \frac{y.e}{мг}$ , а в осадке –  $0,0038 \pm 0,0003 \frac{y.e}{мг}$ . Активность в осадке после второго центрифугирования по отношению к надосадочной жидкости больше в 1,7 раза.

Таким образом, поскольку после центрифугирования на 15000g большая часть белка остается в надосадочной жидкости, необходима оптимизация способа получения мембранной фракции с целью получения более эффективного ферментного препарата.

### Список литературы:

1. Казаринов И.А., Кузьмичева Е.В. Микробные топливные элементы новое направление в развитии альтернативной энергетики // Автономная энергетика – 2009. – №26. – С. 37-47.
2. Frank Davis, Seamus P.J. Higon. Biofuel cells – Recent advances and applications // Biosensors and Bioelectronics. – 2007 – № 22. – P. 1224-1235.
3. Hong Liu, Shaoa Cheng, Bruce E. Logan Power Generation in Fed-Batch Microbial Fuel Cells as a Function of Ionic Strength, Temperature, and Reactor Configuration // Environ. Sci. Technol. – 2005. – P. 5488-5493.
4. Rahimnejad M., Adhami A., Darvari S., Zirepour A., Sang-Eun Oh. Microbial fuel cell as new technology for bioelectricity generation: A review // Alexandria Engineering J. – 2015. – V. 54. – № 3. – P. 745-756.

## 5.2. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ И КВАНТОВАЯ ХИМИЯ

### КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МНОГОКОМПОНЕНТНОЙ РЕАКЦИИ ДИАКРБОНОВЫХ КИСЛОТ С АМИНАМИ И АЛЬДЕГИДАМИ

*Касинский Роман Владимирович*

*магистрант*

*Балтийский федеральный университет имени И. Канта,  
Институт живых систем,  
РФ, г. Калининград*

*Чупахин Евгений Геннадьевич*

*канд. хим. наук, ассистент*

*Балтийский федеральный университет имени И. Канта,  
Институт живых систем,  
РФ, г. Калининград*

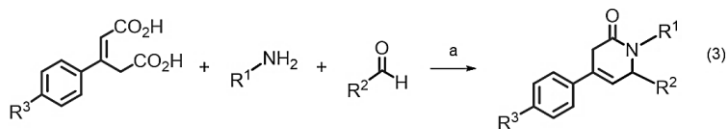
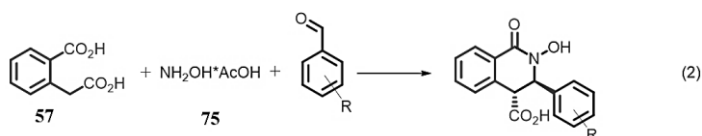
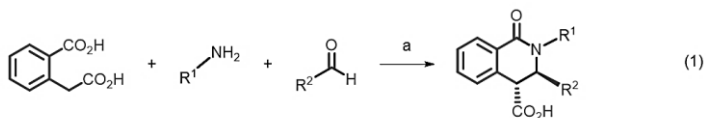
**Аннотация.** Проведены квантово-химические расчеты геометрии и энергии переходного состояния при образовании ключевых интермедиатов многокомпонентной реакции Кастаньоли-Кушмана с целью построения квантово-химической модели механизма. Результаты квантово-химических расчетов показывают, что многокомпонентная реакция Кастаньоли-Кушмана реализуется по механизму Манних-ацилирование.

**Ключевые слова:** многокомпонентная реакция Кастаньоли-Кушмана; квантово-химические расчеты.

**Введение.** Ранее сообщалось о протекании реакции между циклическими ангидридами дикарбоновых кислот и иминами, приводящей к получению полизамещенных  $\gamma$  и  $\delta$ -лактамов [1]. Недавно были опубликованы результаты исследования протекания данной реакции в многокомпонентном формате [2], [3], [4]. Синтетические варианты успешной многокомпонентной реакции приведены на схеме 1.

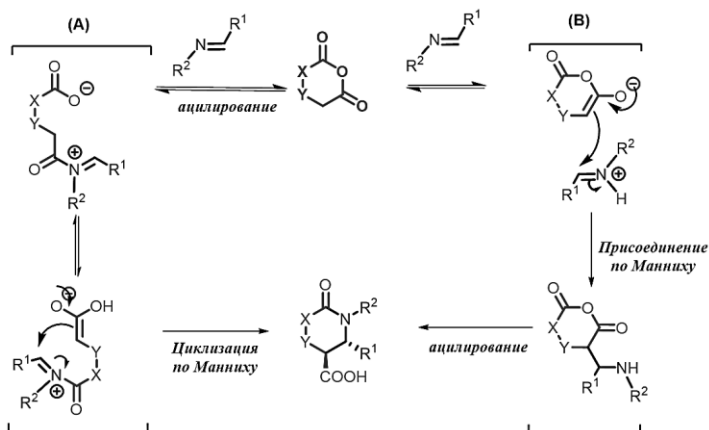
Нами была осуществлена квантово-химическая оценка возможного механизма реакции. Механизм протекания реакции может осуществляться по двум ветвям: 1) ацилирование с последующим присоединением по Манниху, 2) Присоединение по Манниху, внутримолекулярное ацилирование.

**Результаты и их обсуждение.** С целью построения квантово-химической модели механизма многокомпонентной реакции Кастаньоли-Кушмана (МКРКК) нами были проведены квантово-химические расчеты геометрии и энергии переходного состояния при образовании ключевых интермедиатов. Модельные соединения, для которых проводили квантово-химические расчеты, представлены в таблице 1.



а: Тoluол, кипение, ловушка Дина-Старка, 24 ч

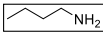
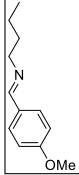
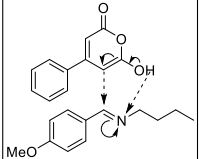
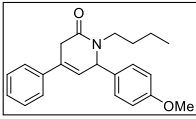
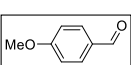

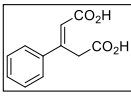
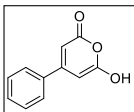
**Схема 1. Примеры успешной реализации реакции Кастаньоли-Кушмана в многокомпонентном формате**



**Схема 2. Предполагаемый механизм реакции Кастаньоли-Кушмана**

Таблица 1.

Субстраты и промежуточные продукты МКРКК

Субстрат	Интермедиат	Переходное состояние	Продукт
			
			
			

Нами был построен энергетический профиль энергии НВМО при образовании переходного состояния (Рисунок 1).

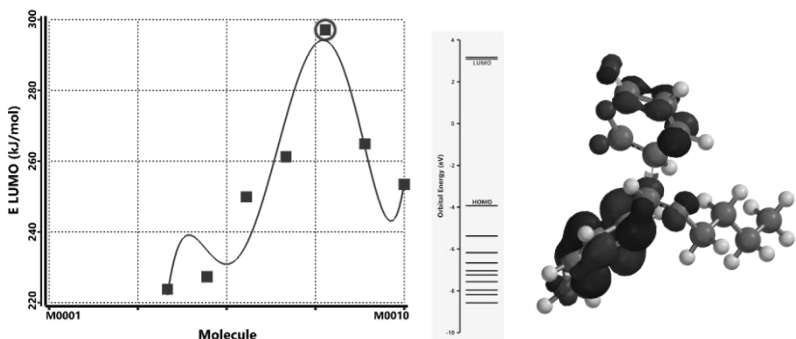
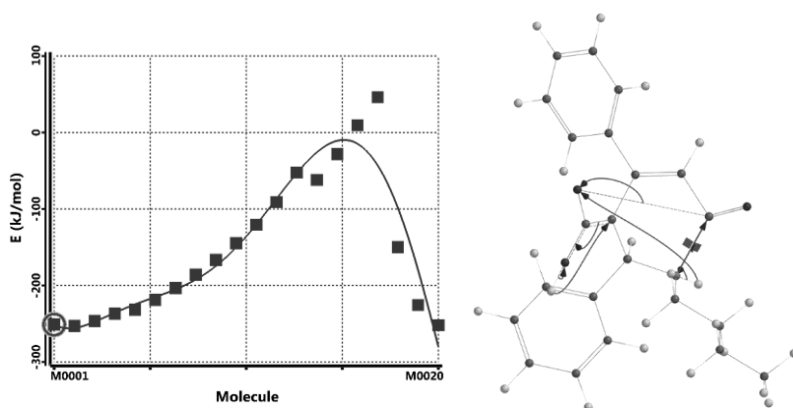


Рисунок 1. А – Энергетическое профиль переходного состояния стадии присоединения по Манниху, Б – геометрия переходного состояния

Результаты квантово-химического моделирования, показали, что стадия присоединения по Манниху характеризуется орбитальным контролем, промежуточная енольная форма ангидрида (который образуется in-situ) дополнительно стабилизируется  $\pi$ - электронным облаком фенильного заместителя. Геометрия переходного состояния характеризуется дополнительной стабилизацией связанной с  $\pi$ - $\pi$  стэкинговым

взаимодействием между фенильными заместителями глутаконовой кислоты и имина. В ходе квантово-химического моделирования переходного состояния стадии присоединения по Манниху нами было дополнительно обнаружено образование внутримолекулярной водородной связи. Данный факт может объяснить замедление скорости реакции внутримолекулярного ацилирования промежуточного продукта, что в свою очередь приводит к увеличению выхода изомерного продукта с мигрировавшей двойной связью (Схема 1 реакция 3)

Дополнительно нами было осуществлен квантово-химический расчет энергетического профиля при внутримолекулярном ацилировании (Рисунок 2).



**Рисунок 2. А - Энергетический профиль переходного состояния  
стадии внутримолекулярного ацилирования, Б - геометрия  
переходного состояния**

Нами был дополнительно построен энергетический профиль реакции на основании результатов квантовохимических расчетов энергий исходных соединений, промежуточных продуктов и переходных состояний, который представлен на рисунке 3.

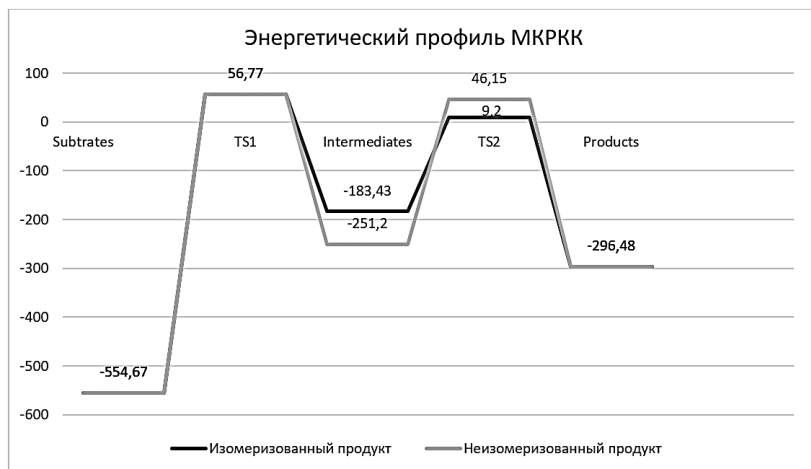


Рисунок 3. Энергетический профиль МКРКК

Полученная энергетическая диаграмма показывает, что в случае глутаконовых кислот при внутримолекулярном ацилировании существенный вклад в энергию переходного состояния вносит вклад внутримолекулярная водородная связь, что в свою очередь может объяснить образование изомеризованного продукта реакции.

**Экспериментальная часть.** В работе использовались реактивы фирмы “Sigma Aldrich”: 2-хлор-3-нитропиридин, 5-хлор-2-аминопиридин, 6-гидроксинокотиновая кислота, салициловая кислота, тиосалициловая кислота, салициламид, феноловый эфир салициловой кислоты, альдегиды различного строения  $R_1(CO)R_2$ , амины различного строения ( $HNR_4aR_4b$ ), дикарбоновые кислоты различного строения  $R_4(COOH)_2$ , сульфохлориды различного строения  $R_4SO_2Cl$ , КДИ, ДЦК, палладий на угле 10%. Триэтиламин, о-дихлорбензол, этанол, пропанол-2, гексан, петролейный эфир, гидроксид натрия, нитрит натрия, карбонат калия, гидроксиламин солянокислый, сульфид натрия, аммиак водный, соляная кислота 36%, серная кислота, азотная кислота, хлорокись фосфора, хлористый тионил, – реактивы марки “ч” или “хч” отечественного производства. 1,4-Диоксан, ацетонитрил, ДМФА предварительно осушали по известным методикам и перегоняли.

*Методики синтеза и идентификация полученных соединений.* Цифровые обозначения синтезированных соединений соответствуют обозначениям, принятым в Химической части при описании объектов исследования. Чистоту полученных соединений контролировали методом тонкослойной хроматографии (ТСХ) на силикагеле на алюминиевых

пластинках Silufol 254 UV с использованием в зависимости от объектов различные элюенты. МС анализ высокого разрешения проводили на приборе Bruker microTOF, ионизация ESI, регистрация положительных ионов. Двухмерные корреляционные ЯМР спектры 1H-1H ЯМР NOESY и 1H ЯМР спектры растворов образцов в ДМСО-d<sub>6</sub> или в CDCl<sub>3</sub> при 25 °С записаны на приборе Bruker Avance III spectrometer (1H: 400.13 МГц; 13C: 100.61 МГц; химические сдвиги указаны в миллионных долях. ЯМР исследования проводили в научном парке Санкт-Петербургского Государственного Университета. Температуру плавления для полученных соединений измеряли с помощью прибора Stuart SMP50 в открытых стеклянных капиллярах. Аналитический ВЭЖХ анализ проводили с использованием хроматографа Милихром А-02 «Эконова», снабженного спектрофотометрическим детектором. Колонка: Eurosphere 80-5 C18, 5 мкм, 8 см×5 мм. Элюирование в градиентном режиме: фаза А) 0.1% ТФУК в воде, фаза Б) 0.1% ТФУК в ацетонитриле. Градиент: 5–95% Б (0–15 мин), 95% Б (15–20 мин). Скорость потока 1 мл/мин, температура – 40 °С, детектирование по УФ поглощению при 254 и 380 нм. Объем инъекции образца 20 мкл. Очистку полученных соединений с помощью препаративной ВЭЖХ осуществляли на хроматографе Shimadzu LC-20AP, снабженном спектрофотометрическим детектором. Колонка: Agilent Zorbax prepHT XDB-C18, 5 мкм, 21.2×150 мм. Элюент: А) 0.1% ТФУК в воде, Б) 0.1% ТФУК в ацетонитриле. Градиент: 20% Б (0 – 5 мин), 20 – 60% Б (0 – 20 мин), 60–90% Б (20 – 25 мин), 90% В (25 – 30 мин). Скорость потока 10 мл/мин, температура – 40 °С, детектирование по УФ поглощению при 254 и 380 нм. Объем инъекции образца 500 мкл.

*Общий метод синтеза дигидропиридонов.* В круглодонную одногорлую колбу, снабженную магнитной мешалкой, поместили суспензию соответствующей глутаконовой кислоты (1 ммоль) в 15 мл толуола и эквимольные количества амина и альдегида. Реакционную смесь кипятили 16 ч в условиях азеотропной дегидратации. После охлаждения реакционной смеси толуол упарили при пониженном давлении, маслообразный остаток растворили в минимуме хлористого метилена и очищали с помощью колоночной хроматографии, элюент – гексан с градиентом ацетона от 0 до 25%. Фракции, содержащие целевой продукт, собирали, растворитель упаривали, остаток кристаллизовали из гексана.

*Алгоритм квантовохимических расчетов.* Квантово-химические расчеты выполнены с использованием программного обеспечения “SPARTAN 14”, с использованием методов semi-empirical в базе рМЗ. Для расчета энергий основного состояния исходных соединений, промежуточных продуктов и полученных веществ предварительно



проводили оптимизацию геометрии. Для расчета энергетического профиля реакции и переходного состояния проводили энергетическое профилирование 10 различных структур с измененной геометрией.

**Выводы.** В результате систематического исследования МКРКК нами было обнаружено, что реакция реализуется как тандемный процесс. Скорость образования имида превосходит скорость образования ангидрида во всех случаях. Чем и объясняется низкая скорость реакции. Однако образующийся ангидрид вступает в реакцию с имеющимся имином. Этим можно объяснить отсутствие амида как побочного продукта. Результаты квантово-химических расчетов показывают, что МКРКК реализуется по механизму Манних-ацилирование. Таким образом в МКРКК наиболее удачно удается вводить хорошо енолизуемые альфа-СН кислоты. В случае тетрагидроизохинолиновых кислот для переходного состояния внутримолекулярного ацилирования характерна транс-конфигурация. Чем можно объяснить высокую диастереоселективность. Миграцию двойной связи в случае глутаконовых кислот можно объяснить возникновением внутримолекулярно водородной связи между атомом азота интермедиата и гидроксигруппой енольной формы. Исходя из данных квантово-химического моделирования, можно сделать вывод, что МКРКК будут вступать винилоги и бензологи гомофталевой и глутаконовой кислот. Данные по моделированию показывают, что реакция чувствительна к заместителям в аминах и альдегидах (доноры предпочтительнее акцепторов), в тоже время заместители в гомофталевой и глутаконовой кислотах оказывают низкое влияние.

### Список литературы:

1. Cushman M. A study and mechanistic interpretation of the electronic and steric effects that determine the stereochemical outcome of the reaction of Schiff bases with homophthalic anhydride and 3-phenylsuccinic anhydride / M. Cushman, E.J. Madaj // *J. Org. Chem.* – 1987. – 52. – P. 907-915. – DOI: 10.1021/jo00381a033.
2. Chupakhin E. The Castagnoli-Cushman reaction in a three-component format / E. Chupakhin, D. Dar'in, M. Krasavin // *Tetrahedron Lett.* – 2018. – 59. – P. 2595-2599. – DOI: 10.1016/j.tetlet.2018.05.066.
3. Firsov A. Three-Component Castagnoli–Cushman Reaction of 3-Arylglutaconic Acids with Aromatic Aldehydes and Amines Delivers Rare 4,6-Diaryl-1,6-dihydropyridin-2(3 H)-ones / A. Firsov, E. Chupakhin, D. Dar'In, O. Bakulina, M. Krasavin // *Organic Letters* – 2019. – 21(6). – P. 1637-1640. – DOI: 10.1021/acs.orglett.9b00171
4. Chupakhin E. Facile Access to Fe(III)-Complexing Cyclic Hydroxamic Acids in a Three-Component Format / E. Chupakhin, O. Bakulina, D. Dar'in, M. Krasavin // *Molecules.* – 2019. – 24(5) – P. – 864. – <https://doi.org/10.3390/molecules24050864>.

*ДЛЯ ЗАМЕТОК*

**НАУЧНЫЙ ФОРУМ:  
МЕДИЦИНА, БИОЛОГИЯ И ХИМИЯ**

*Сборник статей по материалам XXIV международной  
научно-практической конференции*

№ 6(24)  
Июнь 2019 г.

В авторской редакции

Подписано в печать 01.07.19. Формат бумаги 60x84/16.  
Бумага офсет №1. Гарнитура Times. Печать цифровая.  
Усл. печ. л. 2,625. Тираж 550 экз.

Издательство «МЦНО»  
125009, Москва, Георгиевский пер. 1, стр.1, оф. 5  
E-mail: [med@nauchforum.ru](mailto:med@nauchforum.ru)

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного  
оригинал-макета в типографии «Allprint»  
630004, г. Новосибирск, Вокзальная магистраль, 3

16+



**НАУЧНЫЙ  
ФОРУМ**  
nauchforum.ru