

## ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

---

УДК 612.112

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УРОВНЯ НЕКОТОРЫХ ГОРМОНОВ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У НАСЕЛЕНИЯ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ, ПРОЖИВАЮЩЕГО НА ТЕРРИТОРИИ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ РАДИОНУКЛИДАМИ

В.В. Бондарев

#### Аннотация

*Дана оценка состояния уровня некоторых гормонов щитовидной железы у жителей, проживающих на загрязненной радионуклидами территории, которая подверглась радиационному воздействию в результате аварийной ситуации на Чернобыльской АЭС (жители Сосновского и Петровского районов Тамбовской области). В ходе исследования были оценены микроэлементный статус и функциональное состояние гипофизарно-тиреоидной системы.*

#### Введение

Процесс поддержания адекватной жизнедеятельности в конкретных условиях среды обитания осуществляется прежде всего за счет тесного взаимодействия основных регулирующих систем человеческого организма: эндокринной, иммунной, нервной. Одним из важных звеньев нейроиммунноэндокринной системы является щитовидная железа, для нормальной работы которой абсолютно необходим эссенциальный микроэлемент йод. Дефицит йода в среде приводит к развитию эндемического зоба в популяции. Йод – важнейший эссенциальный микронутриент. Йод и аминокислота тирозин являются главными компонентами синтеза тиреоидных гормонов. Йод и тиреоидные гормоны в антенатальный период участвуют в формировании центральной нервной системы, влияют на формирование иммунитета, становление органов и рост плода. В постнатальный период жизни йод и тиреоидные гормоны влияют на все виды обмена веществ, синтез РНК и белка, клеточную пролиферацию; повышают защитные механизмы организма к инфекционным болезням, злокачественным опухолям; усиливают всасывание железа; стимулируют эритропоэз; регулируют половое созревание, баланс половых гормонов и репродуктивную функцию. Не существует гомеостатических механизмов, увеличивающих насыщение организма йодом путем увеличения его адсорбции или уменьшения экскреции. Поэтому так важно ежедневное адекватное поступление йода в организм.

Авария на Чернобыльской АЭС по степени радиоактивного загрязнения, структурой, спектром излучения и динамикой его реализации, количеством пострадавшего населения, социальными, медицинскими, психологическими последствиями рассматривается как крупнейшая катастрофа современности. Обладая высокой органотропностью, радионуклиды йода, в зависимости от возраста человека и функционального состояния тироцитов, накапливались в щитовидной железе, включались в те же метаболические процессы, что и стабильный

йод, вызывая не только функциональные, но и устойчивые структурные изменения, которые в дальнейшем способствовали развитию тиреоидной патологии: диффузного зоба, аутоиммунного тиреоидита, узлового зоба. Интратиреоидный недостаток стабильного йода приводит к активизации пролиферации тироцитов, увеличению массы щитовидной железы, т.е. развитию эндемического зоба. Увеличенная в результате йододефицита щитовидная железа интенсивно поглощает радионуклиды йода, что существенно влияет на величину дозы ее облучения. У детей в связи с процессами активного роста и изменениями функционирования органов и систем, высокими потребностями в биосинтезе гормонов, радионуклиды йода поглощаются активнее, чем у взрослых, поэтому у детского населения сформировались более высокие дозы облучения щитовидной железы, что обусловило повышение риска стохастических и детерминированных эффектов.

Кроме  $^{131}\text{I}$  и других радионуклидов йода большая часть дозы внутреннего облучения получена от загрязненных продуктов питания, в основном, за счет радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  и т.д. Хотя эти радионуклиды не аккумулировались в тироцитах, но, проходя с кровью, они прямым или побочным путем вызвали определенный радиобиологический эффект, приводя к активизации свободнорадикальных процессов, угнетению антиоксидантных защитных механизмов, развитию микроэлементарного дисбаланса, что усилило негативное воздействие на щитовидную железу и вызвало более выразительные неблагоприятные последствия.

Работами многих исследователей доказано, что показатели распространенности этих заболеваний среди населения загрязненных нуклидами территорий после аварии на ЧАЭС существенно возросли и остаются высокими в отдаленные сроки послеаварийного периода.

Одним из наиболее весомых факторов, который существенно влияет на накопление радиойода и развитие заболеваний щитовидной железы, является некомпенсированная йодная недостаточность.

### Материалы и методы

Авария на Чернобыльской АЭС в апреле 1986 г. привела к радиоактивному загрязнению части территории Сосновского и Петровского районов Тамбовской области. До чернобыльской трагедии естественный радиационный фон в этих районах составлял 8,5 мР/ч, а спустя 5 – 7 лет после неё колебался в разных районах от 10 до 25 мР/ч. Административное устройство Сосновского района представлено 22 сельскими, 1 поселковым Советами с общей численностью населения 38 тысяч человек. В селах района проживают 27,3 тыс. человек или 71,8% от общей численности. Общая площадь района - 238209 га. Административный центр расположен в рабочем поселке Сосновка. В Сосновский район входят Кулеватовский с/с и с. Русское. Петровский район представлен Новоситовским с/с, селами Михайловка, Никольское, Новоситовка; Петровским с/с, с. Петровское; Покрово-Чичеренским с/с, с. Покрово-Чичерено.

В настоящее время продолжает иметь место неблагоприятная тенденция в состоянии здоровья детей и беременных женщин, проживающих в зонах с льготным социально-экономическим статусом. В структуре детской заболеваемости существенно вырос удельный вес болезней эндокринной системы, в первую очередь заболеваний щитовидной железы. Большой проблемой в области является рост злокачественных новообразований с 332 до 333,8 на 100 тыс. населения. В структуре заболеваемости ведущее место занимают опухоли легкого, желудка. Слабая материально-техническая база областного онкологического диспансера не позволяет применять новейшие технологии в обследовании больных.

С учетом высокой социальной значимости проблемы данное исследование является весьма актуальным в изучении отрицательного влияния естественного природного фона на здоровье человека.

В работе представлены материалы обследования жителей Тамбовской области Российской Федерации. По отношению к облучению все обследуемые в рамках представленной работы разделены на две группы.

**Первая группа** включает население, которое подверглось радиационному воздействию в результате аварии на ЧАЭС (жители Сосновского и Петровского районов Тамбовской области).

**Вторую** группу составили жители Моршанского района Тамбовской области, проживающие на территории, не подвергшейся пролонгированному внешнему или сочетанному внешнему и внутреннему облучению.

Распространенность и степень йод-дефицита определялись по интегральному показателю йодной обеспеченности организма – экскреции йода с мочой, установленному на основании корреляции между количеством поступающего в организм йода, степенью тяжести йод-дефицитных состояний и экскреции йода с мочой. Определение экскреции йода с мочой выполнялось спектро-отометрическим церий-арсенитным методом, который является стандартом ВОЗ и позволяет получить сопоставимые данные с использованием проточного фотометра SE-1010 (Англия). Использовались реактивы фирмы БиоХимМак. При оценке степени йод-дефицита пользовались стандартными клинико-лабораторными нормативами Международной организации по контролю за йодной недостаточностью:

до 20 мкг/л – тяжелая йодная недостаточность, предполагает неотложные меры коррекции;

20 – 50 мкг/л – умеренная йодная недостаточность, меры коррекции срочные;

50 – 100 мкг/л – легкая степень йодной недостаточности, минимальные меры коррекции;

свыше 100 мкг/л – нет дефицита йода.

Для исследования функционального состояния гипофизарно-тиреоидной системы определяли в сыворотке крови уровень **тиреотропного гормона (ТТГ), свободного тироксина (FT4), свободного трийодтиронина (FT3).**

Для оценки аутоиммунного поражения тиреоидной ткани исследовали **тиреоглобулин (ТГ)**, повышенный уровень которого, по литературным источникам, ( $> 79$  пмоль/л) является хорошим маркером дефицита йода.

Исследования проводили на иммуноферментном анализаторе BIO RAD. Использовали наборы «ТТГ», «FT4», «ТГ», (FT3) фирмы Monobind (Франция).

### Выводы

Средние показатели содержания тиреотропина (1,65 – 2,38 мкЕд/мл в первой группе и 1,96 – 2,44 мкЕд/мл во второй) и свободного тироксина (1,19 – 1,36 нг/дл и 1,32 – 1,53 нг/дл соответственно) в обеих группах обследованных находились в пределах нормальных колебаний, вместе с тем в каждой возрастной группе лиц, проживающих на загрязненных территориях, уровень свободного тироксина крови был ниже, чем в идентичной возрастной контрольной группе.

У взрослых, проживающих на загрязненных территориях, при нормальных средних показателях отмечены большие индивидуальные колебания уровня тиреотропина крови, чем в контрольной группе:  $1,99 \pm 0,23$  мкЕд./мл и  $2,38 \pm 0,12$  мкЕд./мл соответственно.

Обобщая данные комплексного обследования тиреоидной системы у жителей контролируемых территорий, следует отметить отсутствие роста явной клинической патологии щитовидной железы.

Однако отличия в средних уровнях свободного тироксина при одинаковых показателях тиреотропина между жителями загрязненных и "контрольных" территорий при существенном различии в дозах облучения щитовидной железы и большой разброс индивидуальных

показателей тиреотропина у взрослых лиц, проживающих на территориях с высоким загрязнением радиойодом, свидетельствуют о неустойчивости регуляторных механизмов тиреоидной системы.

Данная работа может помочь в определении структурных и функциональных изменений щитовидной железы и разработке оптимальных лечебно-профилактических мероприятий, направленных на снижение тиреоидной патологии у жителей, подвергшихся воздействию ионизирующего излучения в результате аварии на ЧАЭС, на фоне нехватки йода в окружающей среде. Также полученные данные помогут обосновать и разработать меры системной профилактики зубной эндемии с учетом дисбаланса ряда химических элементов в организме человека.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Абросимов, А.Ю. Радиогенный (Чернобыльский) рак щитовидной железы [Текст] / А.Ю. Абросимов, Е.В. Лушников, Г.А. Франк // Архив патологии. – 2001. – Т. 63. – № 4. – С. 3-8.
2. Воронежский, И.Б. Стандартизованная диагностика заболеваний щитовидной железы: автореф. дис... д-ра мед. наук [Текст] / И.Б. Воронежский. – М., 1989.
3. Василенко, И.Я. Канцерогенное действие радиоактивных изотопов йода [Текст] / И.Я. Василенко // Вопр. онкол. – 1988. №6. – С. 643-645.
4. Дедов, И.И. Чернобыль: радиоактивный йод-щитовидная железа [Текст] / И.И. Дедов, В.И. Дедов. – М.: Медицина, 1996. – 127 с.
5. Иванов, С.И. Медицинские последствия Чернобыльской катастрофы в Российской Федерации пятнадцать лет спустя [Текст] / С.И. Иванов // Международный журнал радиационной медицины. – 2002. – Т.4. – №1-4. – С. 12-23.
6. Шахтарин, В.В. Сочетанное влияние облучения в малых дозах и йодной эндемии на развитие тиреоидной патологии у детей и подростков: автореф. дисс. ... д-ра наук. [Текст] / В.В. Шахтарин. – Обнинск, 2000.

УДК 618.3

## СОДЕРЖАНИЕ КАТИОНОВ КАДМИЯ В КРОВИ ЖЕНЩИН Г. ЛИПЕЦКА

С.В. Буряков, Е.В. Малышева, А.В. Гулин

### Аннотация

*В ходе исследований было выявлено, что содержание кадмия в крови женщин г. Липецка в ряде случаев превышало уровень, определенный ВОЗ как опасный для здоровья и жизни.*

*В крови женщин, проживающих в районах, подверженных совместно влиянию промышленных и автотранспортных источников - район расположения ОАО «Новолипецкий металлургический комбинат», ОАО «Липецкий трактор», ОАО «Свободный Сокол» содержание катионов кадмия было выше, чем в крови женщин, проживающих на территориях Советского и Октябрьского района, основным фактором загрязнения которых является интенсивный автотранспортный поток. Повышенное содержание кадмия в крови у женщин, проживающих в индустриальной зоне связано прежде всего с деятельностью металлургического производства, находящегося в районе обследования.*

В ходе исследований было выявлено, что содержание кадмия в крови женщин г. Липецка в ряде случаев превышало уровень, определенный ВОЗ как опасный для здоровья и жизни.

В крови женщин, проживающих в районах, подверженных совместно влиянию промышленных и автотранспортных источников – район расположения ОАО «Новолипецкий металлургический комбинат», ОАО «Липецкий трактор», ОАО «Свободный Сокол», содержание катионов кадмия было выше, чем в крови женщин, проживающих на территориях Советского и Октябрьского районов, основным фактором загрязнения которых является интенсивный автотранспортный поток. Повышенное содержание кадмия в крови у женщин, проживающих в индустриальной зоне, связано прежде всего с деятельностью металлургического производства, находящегося в районе обследования.

Исследования проводились в г. Липецке – крупном административном и промышленном центре с развитой металлургической промышленностью, в основной промышленной зоне, общее химическое загрязнение атмосферного воздуха которой формируется за счет влияния выбросов промышленности, и в основной жилой зоне города, общее химическое загрязнение атмосферного воздуха которой формируется за счет влияния выбросов автотранспорта. Известно, что выбросы автотранспорта имеют большее негативное влияние на окружающую среду, так как относятся к низким источникам загрязнения и концентрируются в приземном слое атмосферы. Выбросы же промышленности относятся к высоким источникам и происходят на большой высоте, их концентрация и рассеивание происходят под воздействием климатических факторов [1, 2, 3].

**Целью работы** явилось исследование содержания катионов кадмия в сыворотке крови женщин, проживающих в разных районах г. Липецка.

### Материалы и методы

В зависимости от района проживания были определены 2 группы женщин. Первую группу составили женщины, проживающие в районах, подверженных влиянию промышленных источников - район расположения ОАО «Новолипецкий металлургический комбинат», ОАО «Липецкий трактор». Вторую группу составили женщины, проживающие на территориях Советского и Октябрьского района, основным фактором загрязнения которых является интенсивный автотранспортный поток. Контрольную группу составили женщины, прожи-

вающие на территории района Северный Рудник, не подверженной сочетанному влиянию промышленных и автотранспортных источников. Из ориентировочного перечня факторов окружающей среды в «контрольном» районе не выявлено загрязнение атмосферного воздуха катионами свинца, кадмия, сероуглеродом, двуокисью углерода, углеводородами, сероводородом, этиленом, бутиленом, амиленом, окислами серы, окисью углерода.

В сыворотке крови женщин определяли содержание катионов кадмия в сыворотке крови методами атомно-эмиссионной и масс-спектрометрии с индуктивно-связанной аргонной плазмой на приборах Optima 2000 DV и ELAN 9000 (Perkin Elmer, США) (MP №4096-86, МУК 4.1.463-4.1.779.-99)

### Результаты и обсуждения

Результаты исследования содержания катионов кадмия в сыворотке крови женщин, проживающих в г. Липецке, представлены в табл.

Таблица

*Содержание катионов кадмия в сыворотке крови у женщин, проживающих в г. Липецке, n = 340; M ± m, мкг/дл*

Группы	Район	Концентрация катионов кадмия
Контрольная группа, n = 100	Северный рудник	0,29±0,03
1 группа, n = 160	НЛМК, ЛТЗ	4,11±0,08
2 группа, n = 180	Советский, Октябрьский	1,67±0,03

Как показали исследования, содержание катионов кадмия в контрольной группе женщин, проживающих на территории, не подверженной сочетанному влиянию промышленных и автотранспортных источников, было выявлено у 8 (8%) обследуемых. Концентрация катионов свинца в данной группе составила 0,29± 0,03 мкг/дл.

Содержание катионов кадмия в первой группе женщин, проживающих на территории, подверженной влиянию промышленных источников, было выявлено у 64 (40%) обследуемых. Как видно из таблицы, концентрация катионов кадмия в данной группе составила 4,11 ± 0,08 мкг/дл и была выше на 92,9% по сравнению с данными обследования контрольной группы.

Содержание катионов кадмия во второй группе женщин, проживающих на территории основным фактором загрязнения которой является интенсивный автотранспортный поток, было выявлено у 48 (26,6%) обследуемых. Как видно из таблицы, концентрация катионов свинца в данной группе составила 1,67 ± 0,03 мкг/дл и была выше на 82,6% по сравнению с данными обследования контрольной группы.

**Выводы.** Таким образом, в ходе исследований было выявлено, что содержание кадмия в крови женщин г. Липецка в ряде случаев превышало уровень, определенный ВОЗ как опасный для здоровья и жизни.

В крови женщин, проживающих в районах, подверженных совместному влиянию промышленных и автотранспортных источников - район расположения ОАО «Новолипецкий металлургический комбинат», ОАО «Липецкий трактор», ОАО «Свободный Сокол», содержание катионов кадмия было выше, чем в крови женщин, проживающих на территориях Советского и Октябрьского районов, основным фактором загрязнения которых является интен-

сивный автотранспортный поток. Повышенное содержание кадмия в крови у женщин, проживающих в индустриальной зоне, связано прежде всего с деятельностью металлургического производства, находящегося в районе обследования.

**Благодарности.** Работа поддержана Минобрнауки, проект 4.5463.2011.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Некоторые вопросы токсичности ионов металлов: Пер. с англ. [Текст] / Под ред. Х. Зигеля, А. Зигеля. – М.: Мир, 1993. – 368 с.
2. Скридоненко, А.Д., Шафран, Л.М. Роль лизосом в механизме действия и детоксикации тяжёлых металлов [Текст] / А.Д. Скридоненко, Л.М. Шафран // Тези доповідей I з'їзду токсикологів України. Киев, 2001.
3. Савельев, С.И. Гигиеническая оценка выполненных мероприятий по организации санитарно-защитных зон предприятиями Липецкой области [Текст] / С.И.Савельев, В.Н. Морозов, Н.А. Свиридова [и др.] // Социально-гигиенический мониторинг здоровья населения: науч.-практич.конф. – Рязань, 2008. – Вып.12. – С. 110-112.

УДК 618.3

**ИЗУЧЕНИЕ ГУМОРАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ ИММУНИТЕТА У ЖИТЕЛЕЙ  
ПОДВЕРГШИХСЯ ХРОНИЧЕСКОМУ ДЕЙСТВИЮ РАДИАЦИИ****О.Н. Загуменнова, Е.В. Малышева, А.В. Гулин****Аннотация**

*Дана оценка состояния гуморального иммунитета у жителей, проживающих на загрязненной радионуклидами территории, которая подверглась радиационному воздействию в результате аварийной ситуации на Чернобыльской АЭС (жители Сосновского и Петровского районов Тамбовской области). В ходе исследования были оценены гуморальные факторы иммунитета.*

*Установлено, что у жителей Тамбовской области, подвергшихся хроническому действию радиации, происходит снижение иммуноглобулинов класса А, М, G в крови вследствие депрессии в гуморальном звене иммунитета.*

**Введение**

Влияние радиации на иммунную систему практически здоровых людей вызывает изменение адаптационного характера. В клетках иммунной системы заложена обширная и важная информация, позволяющая судить о степени иммунологической защищённости организма, об уровне его адаптированности к экстремальным условиям среды и о механизмах адаптации [1, 5].

Современные исследователи убедительно доказали, что иммунная система, являясь наиболее чувствительным индикатором неблагоприятных экзогенных воздействий, может служить критерием оценки различных этапов адаптогенеза и наиболее полно отражать реактивность организма, вскрывая его адаптивные возможности. Таким образом, иммунная система в первую очередь реагирует на любые неблагоприятные воздействия окружающей среды, а также участвует в процессах адаптации [2, 3, 4].

Учитывая, что процесс адаптации носит индивидуальный характер и зависит от адаптационных возможностей организма человека, оценка состояния иммунной системы населения, проживающего в условиях экологически агрессивной среды, представляется крайне важной, поскольку способствует раннему выявлению отклонений в иммунной системе и формированию базы данных для планирования и проведения лечебных и профилактических мероприятий в системе здравоохранения [7, 8, 10].

Анализ научных источников, характеризующих состояние проблемы, в контексте современных медицинских исследований показал, что для получения исчерпывающей информации о состоянии иммунной системы организма человека, проживающего в условиях экологически агрессивной среды, исследования в этой области медицины должны продолжаться, поскольку остаются весьма актуальными и своевременными как в теоретическом, так и практическом плане. Это обстоятельства и легло в основу наших дальнейших исследований [6, 9].

**Целью данного исследования** явилось определение фоновых значений иммуноглобулинов А, М G, относительно рекомендуемой нормативными документами физиологической нормы для метода иммуноферментного анализа, который лежал в основе изучения иммунореактивности, а также изучение динамики иммуноглобулинов крови у лиц, подвергшихся хроническому воздействию радиации, и выявление зависимости характера восстановления от пола и возраста.



### Материалы и методы

По отношению к облучению все обследованные в рамках представленной работы люди разделены на три группы.

**Первую группу (n = 87)** составили: 1 подгруппа: мужчины (n = 26) в возрасте 25 – 50 лет; 2 подгруппа: женщины (n = 30), в возрасте 25 – 50 лет; 3 подгруппа: дети и люди молодого возраста (n = 31) от 1 года до 25 лет. Данные категории обследуемых постоянно проживали на территории Тамбовской области, где не отмечалось радиационного загрязнения.

**Вторая группа** включает население Сосновского района Тамбовской области, которое подверглось радиационному воздействию в результате аварийной ситуации на Чернобыльской АЭС. Эффективная эквивалентная доза в среднем составила в Сосновском районе ~ 50 мЗв. Вторую группу (n = 91) составили: 1 подгруппа: мужчины (n = 28) в возрасте 25 – 50 лет; 2 подгруппа: женщины (n = 32) в возрасте 25 – 50 лет; 3 подгруппа: дети и люди молодого возраста (n = 31) от 1 года до 25 лет.

**Третью группу** составили жители Петровского района Тамбовской области, которые подверглось радиационному воздействию в результате аварийной ситуации на Чернобыльской АЭС. Эффективная эквивалентная доза в среднем составила в Петровском районе ~ 70 мЗв. Третью группу (n = 92) составили: 1 подгруппа: мужчины (n = 33) в возрасте 25 – 50 лет; 2 подгруппа: женщины (n = 28), в возрасте 25 – 50 лет; 3 подгруппа: дети и люди молодого возраста (n = 31) от 1 года до 25 лет.

У всех обследуемых определялись концентрации иммуноглобулинов класса А, М, G в сыворотке крови иммуноферментным методом набором реактивов «IgA, IgG, IgM общий ИФА-БЕСТ» на иммуноферментном анализаторе Bio – Rad (Франция).

### Результаты и обсуждения

Оценка состояния гуморального звена иммунитета у жителей Сосновского района Тамбовской области I группы обследования показала, что концентрация сывороточных IgA, IgM, IgG изменялась в зависимости от района проживания, а также от пола и возраста обследуемых.

В первой группе жителей, район которых не был подвергнут радиационному заражению, уровень показателей иммуноглобулинов соответствовали значениям установленной физиологической нормы. Результаты исследования представлены в табл 1.

Таблица 1

#### Концентрация иммуноглобулинов класса А, М, G у I группы обследования

n = 87, (M ± m)

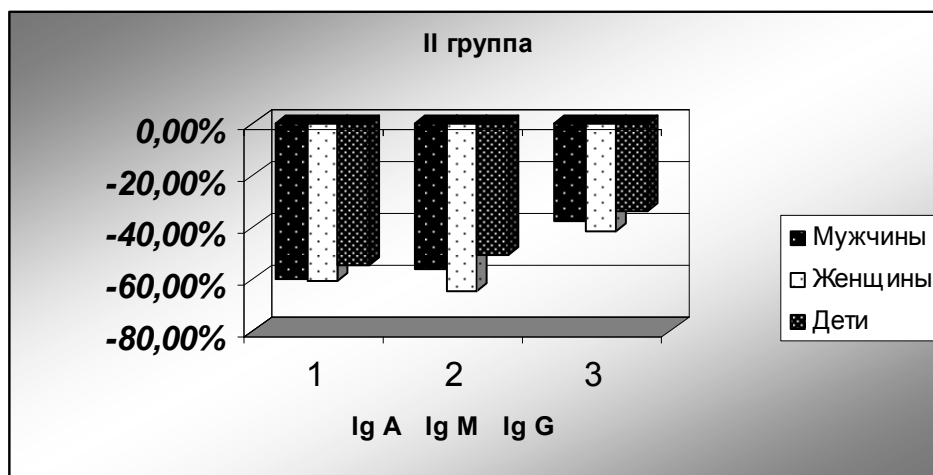
№	Показатель	Норма	Группы		
			Мужчины n = 26	Женщины n = 30	Дети n = 31
1	Ig A, мг/мл	0,8-2,8	2,05±0,04	2,07±0,04	1,87±0,05
2	Ig M, мг/мл	0,5-1,9	1,12±0,04	1,29±0,04	1,00±0,04
3	Ig G, мг/мл	8-16	11,26±0,21	12,05±0,32	11,62±0,17

Процент мужчин 1-й подгруппы II группы с нормальными показателями гуморального иммунитета среди обследованных был снижен по сравнению с данным показателем в I группе наблюдения. Количество мужчин с показателями, отличающимися от фоновых значений, было ниже по сравнению с женщинами II группы обследования и выше по сравнению с количеством детей аналогичной группы обследования. Так, значение Ig A менее региональной нормы и отличающихся от фоновых значений имели 46% обследованных, снижение количества Ig M зарегистрировано у 48% жителей, аналогичная тенденция выявилась и в динамике количества IgG у 48% обследуемых мужчин. При оценке показателей содержания IgA, IgM, IgG в сыворотке крови у мужчин 1-й подгруппы II группы было выявлено снижение уровня иммуноглобулинов соответственно на 59,5%, 56,3 %, 37,5% по сравнению с физиологической нормой и фоновыми значениями.

Показатели гуморального звена иммунитета у женщин 2-й подгруппы II группы обследования также подверглись изменениям. Процент женщин с нормальными показателями гуморального иммунитета среди обследованных был ниже, чем у женщин I группы обследования. Количество женщин с показателями, отличающимися от фоновых значений, было выше, чем у мужчин и детей II группы обследования. Так, значение Ig A менее региональной нормы и отличающихся от фоновых значений имели 58% обследованных, снижение количества Ig M зарегистрировано у 54% жителей, аналогичная тенденция выявилась и в динамике количества IgG у 58% обследуемых женщин. Как показали исследования, концентрация Ig A у снижалась на 60,5%, Ig M на 64,3%, Ig G на 41,8% по сравнению с фоновыми показателями и показателем физиологической нормы.

У детей 3-й подгруппы II группы исследованиями установлены изменения в периферической крови показателей гуморального иммунитета. Процент детей с нормальным показателем обследованных был несколько ниже, чем у детей I группы обследования. Процент детей с показателями, отличающимися от фоновых значений, был ниже, чем у мужчин и женщин II группы. Так, значение Ig A менее региональной нормы и отличающихся от фоновых значений имели 38% обследованных, снижение количества Ig M зарегистрировано у 32% жителей, аналогичная тенденция выявилась и в динамике количества IgG у 36% обследуемых детей. Анализ показателей сывороточных иммуноглобулинов IgA, IgM, IgG у детей 3-й подгруппы II группы показал, что их количество понижалось, соответственно, на 54,5%, 51%, 34,1% по сравнению с фоновыми значениями физиологической нормы.

Исследование жителей, подвергшихся хроническому действию радиации на территории Сосновского района Тамбовской области, II группы показало, что индивидуальные особенности организма, такие как пол, оказывают существенное влияние на уровень показателей иммуноглобулинов A, M, G в крови при хроническом облучении. У женщин недостаточность гуморального иммунитета более выражена по сравнению с мужчинами. У детей недостаточность гуморального иммунитета менее выражена по сравнению с мужчинами и женщинами той же группы обследования. (Рис. 1).



**Рис. 1. Зависимость характера восстановления иммуноглобулинов сыворотки крови от пола и возраста у обследуемых II группы**

Исследованиями установлено, что показатели гуморального звена иммунитета у жителей Петровского района Тамбовской области III группы обследования подверглись значительным изменениям. Эти изменения имели статистически достоверные отличия у студентов нечётных курсов обучения. Уровень иммуноглобулинов Ig A, Ig M, Ig G в сыворотке крови обследуемых снижался по сравнению с фоновыми показателями и показателями физиологической нормы.

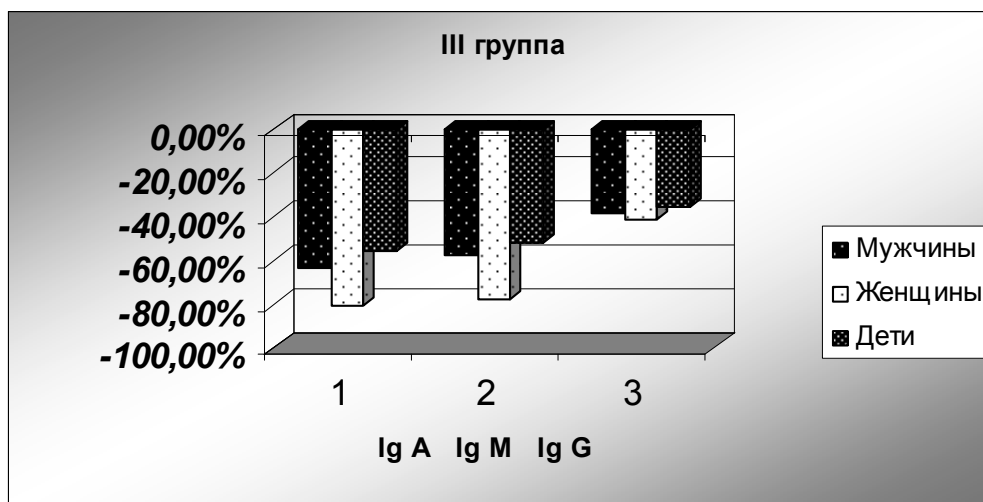
Сравнительный анализ результатов, полученных при изучении параметров гуморального иммунитета у мужчин 1-й подгруппы III группы обследования, позволил выявить достоверные отличия по ряду показателей к аналогичным в группе контроля. Процент мужчин 1-й подгруппы III группы с нормальными показателями гуморального иммунитета среди обследованных был значительно снижен по сравнению с данным показателем во II группе наблюдения. Количество мужчин с показателями, отличающимися от фоновых значений было ниже по сравнению с женщинами III группы обследования и выше по сравнению с количеством детей аналогичной группы обследования. Так, значение Ig A менее региональной нормы и отличающихся от фоновых значений, имели 56% обследованных, снижение количества Ig M зарегистрировано у 54% жителей, аналогичная тенденция выявилась и в динамике количества IgG у 56% обследуемых мужчин. Концентрация иммуноглобулинов А, М, G в сыворотке крови у мужчин была ниже соответственно на 63,0%, 58,0%, 38,2% по сравнению с фоновыми значениями.

Изменения параметров гуморального иммунитета у женщин 2-й подгруппы III группы обследования были более выраженными в сравнении с полученными показателями 1-й группы. Процент женщин с нормальными показателями гуморального иммунитета среди обследованных был ниже, чем у женщин II группы обследования. Количество женщин с показателями, отличающимися от фоновых значений, было выше, чем у мужчин и детей III группы обследования. Так, значение Ig A менее региональной нормы и отличающихся от фоновых значений имели 68% обследованных, снижение количества Ig M зарегистрировано у 66% жителей, аналогичная тенденция выявилась и в динамике количества IgG у 63% обследуемых женщин. Концентрация Ig A, Ig M, Ig G в сыворотке крови у женщин была снижена соответственно на 80,5%, 77,5%, 41,0% по сравнению с фоновыми показателями.

У детей 3-й подгруппы III группы исследованиями установлены изменения в периферической крови показателей гуморального иммунитета. Процент обследованных детей с нормальным показателем был несколько ниже, чем у детей II группы обследования. Процент об-

следованных детей с показателями, отличающимися от фоновых значений, был ниже, чем у мужчин и женщин III группы. Так, значение Ig A менее региональной нормы и отличающихся от фоновых значений имели 48% обследованных, снижение количества Ig M зарегистрировано у 44% жителей, аналогичная тенденция выявилась и в динамике количества IgG у 47% обследуемых детей. При оценке показателей гуморального иммунитета в сыворотке крови у детей 3-й подгруппы III группы было выявлено снижение уровня Ig A, Ig M, Ig G соответственно на 56,1%, 52,0%, 35,3% по сравнению с фоновыми значениями.

Исследование жителей, подвергшихся хроническому действию радиации на территории Петровского района Тамбовской области, III группы показало, что индивидуальные особенности организма, такие как пол, оказывают существенное влияние на уровень показателей иммуноглобулинов А,М,Г в крови при хроническом облучении. У женщин недостаточность гуморального иммунитета более выражена по сравнению с мужчинами. У детей недостаточность гуморального иммунитета менее выражена по сравнению с мужчинами и женщинами той же группы обследования. (Рис. 2).



*Рис. 2. Зависимость характера восстановления иммуноглобулинов сыворотки крови от пола и возраста у обследуемых III группы*

### Выводы

Одним из методов оценки иммунного статуса человека является определение концентрации сывороточных иммуноглобулинов классов М, G, А иммуноферментным анализом.

Иммуноглобулины сыворотки человека – это группа  $\gamma$ -глобулинов с идентичной базовой структурой, но отличающаяся друг от друга по иммунологическим, биологическим и физическим свойствам. Синтезируются они лимфоцитами В-линии.

Иммуноглобулины G – основной класс антител сыворотки. В составе молекул IgG сыворотки может быть большое количество поликлональных антител различной специфичности, но сходных по структуре. Антитела класса IgG продуцируются в ответ на проникновение в организм большинства бактерий и вирусов и способны агрегировать и покрывать такие небольшие растворимые белки, как бактериальные токсины. Они участвуют в формировании активного иммунитета и иммунологической памяти. К IgG относятся изоиммунные антирезус- и групповые иммунные антитела неполного характера, изоиммунные противолейкоцитарные антитела лейкоагглютинирующего характера, аутоиммунные тепловые противозэрит-

роцитарные антитела. Антитела класса IgG активируют систему комплемента, связываются с антигенами на клеточной поверхности, представляя эти клетки для фагоцитоза.

Иммуноглобулины класса А составляют 10-15% иммуноглобулинов сыворотки, они могут представлять собой как момеры, так и полимеры. Часть IgA в сыворотке – это полимеры, которые устойчивы к деструкции под действием патогенных бактерий. Вторая и, вероятно, наиболее важная форма IgA – это секреторные IgA. Они содержатся в продуктах внешней секреции (слезная жидкость, слюна, пот, слизь бронхиального и кишечного эпителия). Секреторные IgA – это первая линия защиты против бактериальных и вирусных антигенов. Секреторные IgA, продуцируемые В-клетками, внутри слизистого слоя селективно связываются с бактериями и предупреждают их адгезию к стенке. Снижение IgA ниже среднего уровня имеет место при агаммаглобулинемиях. Избирательный дефицит IgA – наиболее частая патология иммунной системы, встречающаяся у 1% людей в разных популяциях. У некоторых людей при этом нет клинических проявлений иммунодефицита, большинство же часто болеют возвратными инфекциями дыхательного, желудочно-кишечного или урогенитального тракта. Обычно имеет место предрасположенность к бактериальной инфекции, что связано с дефицитом секреторного IgA на поверхности слизистых. Такие лица предрасположены к аутоиммунным заболеваниям.

Иммуноглобулины М – самые крупные антитела. IgM первыми появляются в сыворотке после введения антигена. Антитела обладают высокой комплементарной активностью. В-лимфоциты имеют поверхностные рецепторы к IgM и секретируют IgM первыми – «первичный ответ» на антиген. IgM способны нейтрализовать инородные частицы и благодаря наличию множественных участков связывания вызывают агглютинацию клеток. К IgM принадлежат антимикробные антитела, антитела системы групп крови АВ0, холодные аутоиммунные противэритроцитарные антитела, ревматоидные факторы. IgM способны эффективно активировать систему комплемента.

При постановке окончательного лабораторного диагноза необходимо проводить определение IgG, IgA и IgM одновременно.

Установлено, что у жителей Тамбовской области, подвергшихся хроническому действию радиации, происходит снижение иммуноглобулинов класса А, М, G в крови вследствие депрессии в гуморальном звене иммунитета.

Исследование жителей, подвергшихся хроническому действию радиации на территории Сосновского и Петровского районов Тамбовской области, II и III группы показало, что индивидуальные особенности организма, такие как пол, оказывают существенное влияние на уровень показателей иммуноглобулинов А,М,G в крови при хроническом облучении. У женщин недостаточность гуморального иммунитета более выражена по сравнению с мужчинами. По-видимому, это обусловлено более длительным периодом восстановления числа В - лимфоцитов в периферической крови по сравнению с мужчинами. У детей недостаточность гуморального иммунитета менее выражена по сравнению с мужчинами и женщинами той же группы обследования. По-видимому это обусловлено тем, что кроветворная система детей обладает более высокими способностями к восстановлению концентрации иммуноглобулинов в периферической крови по сравнению с лицами, подвергшимися облучению в зрелом возрасте при одинаковых дозах облучения.

Исследование характера нарушений иммунитета при разных уровнях радиационного воздействия позволит использовать результаты исследования для прогноза отдаленных последствий пролонгированного облучения и выявить информативные критерии оценки влияния радиационного фактора в зависимости от накопленной дозы.

**Благодарности.** Работа поддержана Минобрнауки, проект 4.5463.2011.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Абакелия, Ц.И. К вопросу о наличии лейкопоэтически активных веществ при лейкопениях, вызванных воздействием ионизирующей радиации [Текст] / Ц.И. Абакелия, И.С. Цома, М.Г. Одишвили // Тез. VI Всесоюз. науч. конф. «Восстановительные и компенсаторные процессы при лучевых поражениях». Л., 1973. – С.60-61.
2. Антонов, В.П. Уроки Чернобыля: радиация, жизнь, здоровье [Текст] / В.П. Антонов. – К.: Знание, 1989. 112 с.
3. Ахаладзе, М.Г. Биологический возраст и авария на Чернобыльской АЭС [Текст] / М.Г. Ахаладзе // Журн. АМН Украины. – 1997. – №4. – С. 672-680.
4. Белоусова, О.И. Количественная оценка ранней реакции лимфоидной ткани на облучение в широком диапазоне доз [Текст] / О.И. Белоусова, М.И. Федотова // Вопросы радиобиологии. – Томск, 1968. – С. 29-35.
5. Гольдберг, Е.Д. Новые данные к механизму образования гигантских нейтрофильных лейкоцитов при острой лучевой болезни [Текст] / Е.Д. Гольдберг, Г.Н. Лапина, Г.В. Карпова // Вопросы радиобиол. и биол. действия цитостатических препаратов. – Томск, 1971. – Т.3. – С.43-46.
6. Грибова, И.А. Состояние крови у лиц, перенесших хроническую лучевую болезнь [Текст] / И.А. Грибова, В.А. Солдатова // Тез. VI Всесоюз. науч. конф. «Восстановительные и компенсаторные процессы при лучевых поражениях». – Л., 1973. – С. 64.
7. Коггл, Дж. Биологические эффекты радиации [Текст] / Дж. Коггл; Пер. с англ. – М.: Энергоатомиздат. 1986. 184 с.
8. Козинец, Г.И., Клетки периферической крови ликвидаторов аварии на Чернобыльской АЭС после пятилетнего наблюдения // Гематология и трансфузиология [Текст] / Г.И. Козинец, Е.Г. Жилыев. – 1993. – № 9. – С. 35-38.
9. Щербакова, Е.Н. Поражение и восстановление системы крови при острой лучевой патологии [Текст] / Е.Н. Щербакова // Механизмы лучевой патологии / Под ред. Ю.Б. Кудряшова. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984. – С. 62-70.
10. Ярилин, А.А. Действие ионизирующей радиации на лимфоциты (повреждающий и активирующий эффекты) [Текст] / А.А. Ярилин // Иммунология. – № 5. – С.5-11.
11. Ярмоненко С.П. Кризис радиобиологии и ее перспективы, связанные с изучением гормезиса [Текст] / С.П. Ярмоненко // Мед. радиол. и радиац. безопасность. – 1997. – №2. – С. 5-10.

УДК 547.217.8+547.388

## АЦИЛИРОВАНИЕ 3-ЗАМЕЩЕННЫХ 3-АЗАБИЦИКЛО[3.3.1]НОНАН-9-АМИНОВ

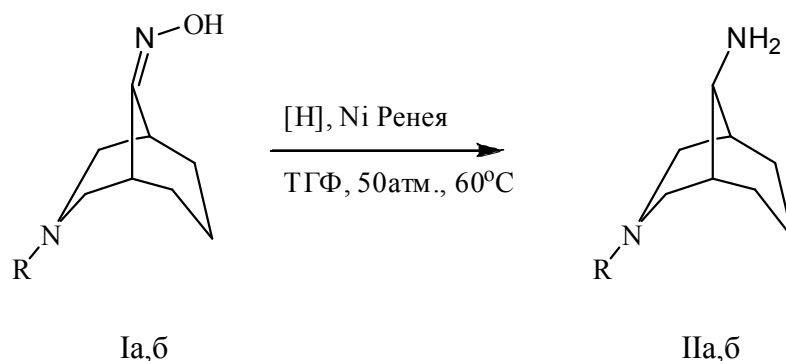
А.И. Москаленко, Ю.В. Шапкин, А.В. Боева

### Аннотация

Каталитическим восстановлением водородом в присутствии никеля Ренея из оксимов 3-бензил(трет-бутоксикарбонил)-3-азабицикло[3.3.1]нонан-9-она получены 3-замещенные 3-азабицикло[3.3.1]нонан-9-амины, которые превращены в соответствующие амиды взаимодействием с ацетил-, хлорацетилхлоридами, ангидридами малеиновой и янтарной кислот.

В развитие исследований производных 3-азабицикло[3.3.1]нонана [1,2], представляющих интерес в качестве биологически активных соединений, в настоящей работе мы синтезировали некоторые 3-замещенные 3-азабицикло[3.3.1]нонан-9-амины с первичной аминогруппой и изучили их химические свойства.

Наиболее оптимальным методом получения указанных аминов является каталитическое восстановление водородом в присутствии никеля Ренея доступных оксимов [2] соответствующих 3-замещенных 3-азабицикло[3.3.1]нонан-9-онов (Ia,б). В этих условиях реакции протекали гладко с образованием первичных аминов (IIa,б) с выходами 73-76%.



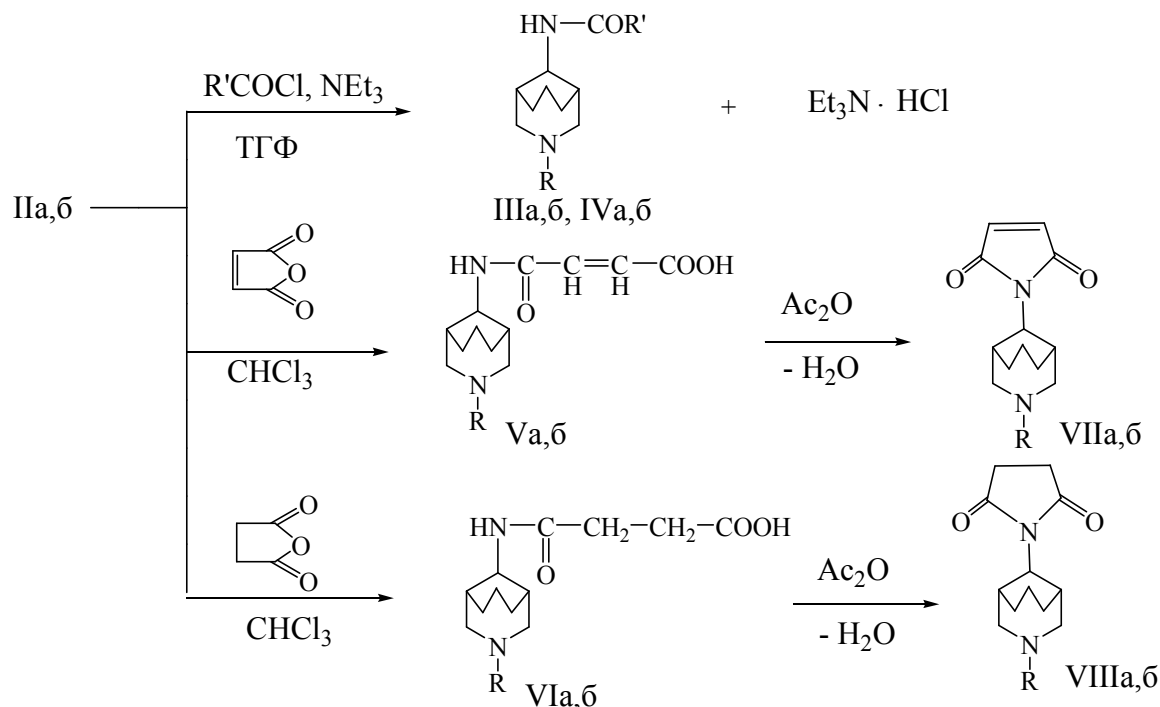
R = CH<sub>2</sub>Ph (а), C(O)OCMe<sub>3</sub> (б)

Чистота и строение аминов (IIa,б) подтверждаются данными элементного анализа, ИК, ЯМР <sup>1</sup>H и хромато-масс-спектрометрии. В ИК спектрах соединений (IIa,б) содержатся полосы поглощения в области 3370-3360 см<sup>-1</sup>, характеризующие валентные колебания N–H связей. В спектрах ЯМР <sup>1</sup>H присутствует уширенный синглет в области 4.23 м.д., относящийся к двум протонам NH<sub>2</sub> группы, а также появляется (в отличие от исходных соединений) мультиплет нового протона H<sup>9</sup> в области 3.62-3.80 м.д.

Разнообразные химические превращения на основе синтезированных аминов (IIa,б) также подтверждают их строение и демонстрируют широкие возможности применения в органическом синтезе для получения новых классов соединений с азобициклической структурой.

Амины (IIa,б) легко ацилируются хлорангидридами уксусной и хлоруксусной кислот в присутствии триэтиламина, а также ангидридами малеиновой и янтарной кислот при нагревании в безводном хлороформе, с высокими выходами образуя вторичные амиды соответ-

вующих кислот (IIIa,б-VIa,б). Мы осуществили внутримолекулярную циклизацию амидокислот (Va,б, VIa,б) при нагревании в уксусном ангидриде и получили третичные трициклические амиды малеиновой (VIIa,б) и янтарной (VIIIa,б) кислот.



R = CH<sub>2</sub>Ph (а), C(O)OCMe<sub>3</sub> (б);  
R' = Me (III), CH<sub>2</sub>Cl (IV).

Соединения ряда (IIб-VIIIб), содержащие *трет*-бутоксикарбонильную группу (Boc) при обработке насыщенным раствором HCl в безводном диоксане легко ее теряли с образованием соответствующих гидрохлоридов N-незамещенных производных 3-азабицикло[3.3.1]нонана. В этих же условиях соединения (IIа-XVIIIа) образовывали водорастворимые гидрохлориды без изменения исходной структуры.

ИК спектры соединений зарегистрированы на спектрометре Specord 75 IR в таблетках KBr. Спектры ЯМР <sup>1</sup>H регистрировали на спектрометре Mercuryplus-400 Varian (400 МГц) в CDCl<sub>3</sub> (внутренний стандарт – ГМДС); хромато-масс-спектры регистрировали на приборе Surveyor MSQ фирмы Thermo Finnigan (США) методом химической ионизации при атмосферном давлении. Индивидуальность и чистоту полученных соединений контролировали методом ТСХ на пластинах Silufol UV-254, элюент – гексан–этилацетат, 1:1 с проявлением в УФ-свете или парами иода.

**3-Бензил-9-амино-3-азабицикло[3.3.1]нонан (IIa).** В 0.5 л реактор загружали 24.4 г (0.1 моль) оксима (Ia), 10 г никеля Ренея в 250 мл безводного ТГФ, затем гидрировали под давлением водорода 50 атм. при 60°C в течение 10 ч до полного исчезновения исходного оксима по данным ТСХ и прекращения поглощения водорода. Смесь фильтровали от катализатора, который промывали в 100 мл ТГФ, фильтрат упаривали в вакууме, маслообразный остаток растворяли в этилацетате и очищали хроматографированием на SiO<sub>2</sub>, элюируя смесью этилацетат – гексан (1:1) амин (IIa). Выход 16.82 г (73%).

Аналогично синтезировали амин (IIб).

**3-Бензил-9-ацетамино-3-азабицикло[3.3.1]нонан (IIIa).** К раствору 1.15 г (5 ммоль) амина (IIa), 0.6 г (6 ммоль) триэтиламина в 20 мл безводного CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> прибавляли при пере-



мешивании и температуре 0-5°C 0.47 г (6 ммоль) хлористого ацетила в 5 мл  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ . После прибавления температуру реакционной смеси повышали до комнатной и перемешивали 1 ч до полного исчезновения исходного амина (ТСХ). Затем смесь выливали в 100 мл воды, отделяли органический слой, а водный экстрагировали  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  (2×30 мл), органический раствор промывали водой, высушивали безводным сульфатом натрия и отгоняли растворитель в вакууме. В остатке получили 1.27 г (93.4%) маслообразного соединения (IIIa), которое при хранении закристаллизовывалось. Данное вещество перекристаллизовывали из смеси гексан – этилацетат, 4:1.

Аналогично синтезировали соединения (IIIб, IVa,б).

**3-Бензил-9-[(карбоксыпроп-2-ен-4-он-4-ил)амино]-3-азабицикло[3.3.1]нонан (Va).**

К раствору 0.5 г (2.2 ммоль) амина (IIa) в 5 мл безводного хлороформа прибавляли 0.216 г (2.2 ммоль) малеинового ангидрида и смесь кипятили 1 ч до полного исчезновения исходного амина (контроль методом ТСХ). Затем растворитель удаляли в вакууме, остаток перекристаллизовывали из смеси гексан – этилацетат, 1:1. Выход 0.46 г (63.9%).

Аналогично синтезировали соединения (Vб, VIa,б).

**3-Бензил-9-(2,5-дикарбо-3-енпирролидин-1-ил)-3-азабицикло[3.3.1]нонан (VIIa).**

Смесь 0.5 г (1.5 ммоль) кислоты (Va), 0.2 г безводного ацетата натрия и 3 мл уксусного ангидрида нагревали при 100°C в течение 1 ч до полного исчезновения исходной кислоты (контроль методом ТСХ). Затем добавляли 10 мл воды, оставляли на 12 ч при комнатной температуре, образовавшийся осадок отфильтровывали, промывали водой и перекристаллизовывали из водного этанола. Выход 0.36 г (77.4%).

Аналогично синтезировали соединения (VIIб, VIIIa,б).

В заключение следует отметить, что синтезированные в данной работе соединения, содержащие высокорекреакционноспособные функциональные группы, можно использовать для создания комбинаторных библиотек с целью более широкого скрининга биологически активных препаратов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Москаленко, А.И. Синтез N-арилметил-3-азабицикло[3.3.1]нонан-9-онов [Текст] / А.И. Москаленко, В.И. Боев // Журнал органической химии. – 2009. – Т. 45. – № 3. – С. 481–483.
2. Москаленко, А.И. Реакции N-замещенных-3-азабицикло[3.3.1]нонан-9-онов с азотсодержащими нуклеофильными реагентами [Текст] / А.И. Москаленко, В.И. Боев // Журнал органической химии. – 2009. – Т. 45. – № 6. – С. 907–911.

УДК 547. 833 : 547. 1'13

## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ АЦЕТИЛ - И 1,1'-ДИАЦЕТИЛФЕРРОЦЕНА С ИЗАТИНОМ (РЕАКЦИЯ ПФИТЦИНГЕРА)

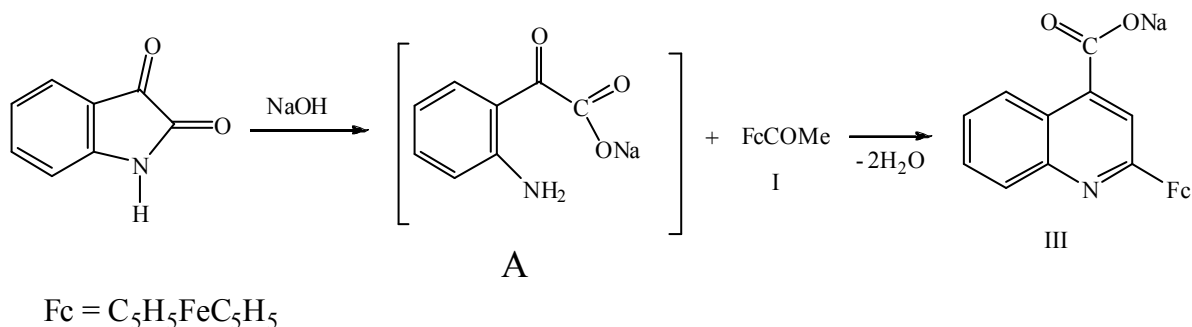
А.И. Москаленко, А.В. Боева

### Аннотация

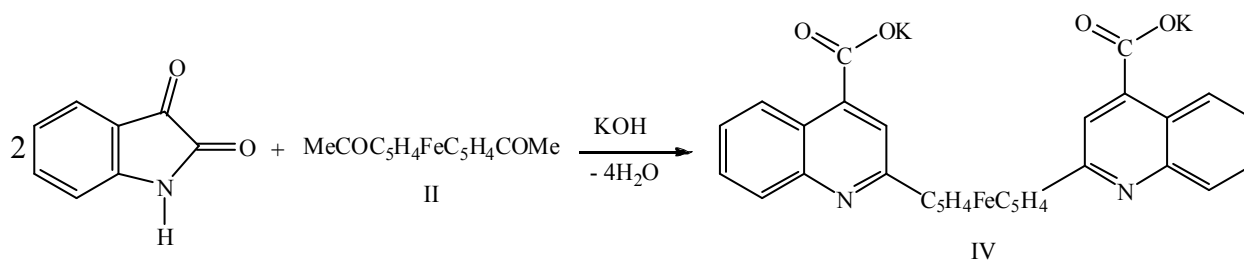
Разработан эффективный метод синтеза 2-ферроценилзамещенных хинолин-4-карбоновых кислот при взаимодействии ацетил - и 1,1'-диацетилферроцена с изатином в условиях реакции Пфитцингера.

Как известно [1], реакция Пфитцингера, заключающаяся во взаимодействии  $\alpha$ -водородсодержащих кетонов с изатином в сильнощелочной среде, является удобным методом получения 2(3)-замещенных хинолин-4-карбоновой кислоты, которые представляют научный и практический интерес, например, в качестве биологически активных соединений. В развитие исследований гетероциклических соединений ферроцена [2,3], обладающих широким спектром биологической активности, в настоящей работе мы впервые изучили взаимодействие ацетил- (I) и 1,1'-диацетилферроцена (II) с изатином в условиях реакции Пфитцингера.

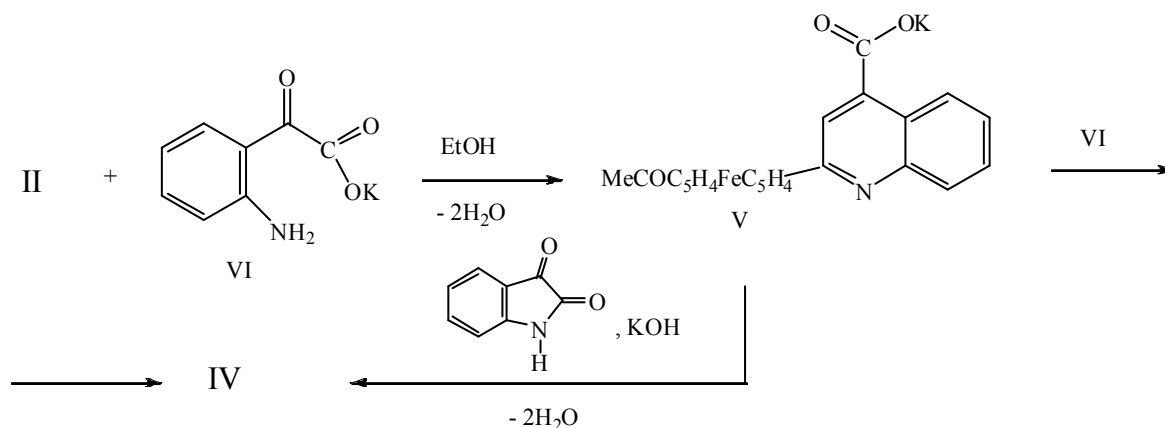
Установлено, что данная реакция успешно протекает при кипячении эквимольных количеств кетона (I) с изатином в присутствии тридцатикратного избытка NaOH в смеси диоксан – вода, 1:1 в течение 6 ч. При этом, согласно литературным данным [4], вначале изатин гидролизуется до изатиновой кислоты, которая затем в виде натриевой соли А конденсируется с кетоном (I), давая с количественным выходом целевой продукт реакции – 2-ферроценилхинолин-4-карбоксилат натрия (III).



В аналогичных условиях реакции при мольных соотношениях дикетона (II) и изатина 1:2 в присутствии двадцатикратного избытка KOH также с количественным выходом образуется дикалиевая соль 1,1'-ди(4-карбоксилатохинолин-2-ил)ферроценилена (IV).

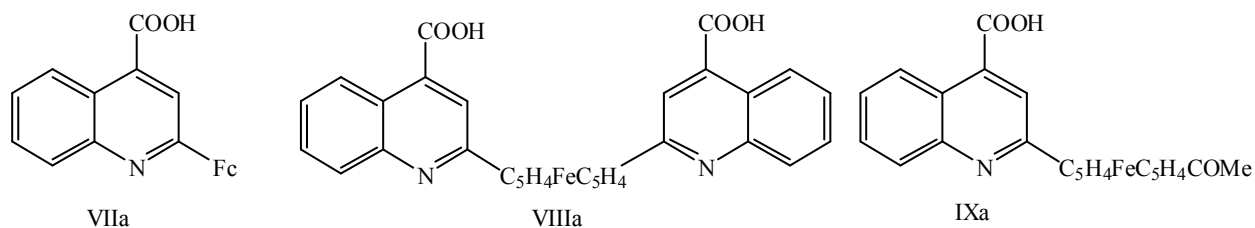


При мольном соотношении реагентов 1:1 в тех же условиях реакции нами была получена (по данным хромато-масс-спектрометрии) лишь смесь соединений (IV, V) в соотношении ~ 1:2, которую разделить не удастся. Однако если использовать в реакции с дикетоном (II) специально синтезированную калиевую соль изатиновой кислоты (VI) при кипячении эквивалентных количеств реагентов в безводном этаноле, то удастся получить с выходом 96% продукт конденсации (V) только по одной ацетильной группе. При последующей конденсации данного соединения с избытком соли (VI) или с изатином в условиях реакции Пфитцингера с количественным выходом образуется дикалиевая соль (IV).

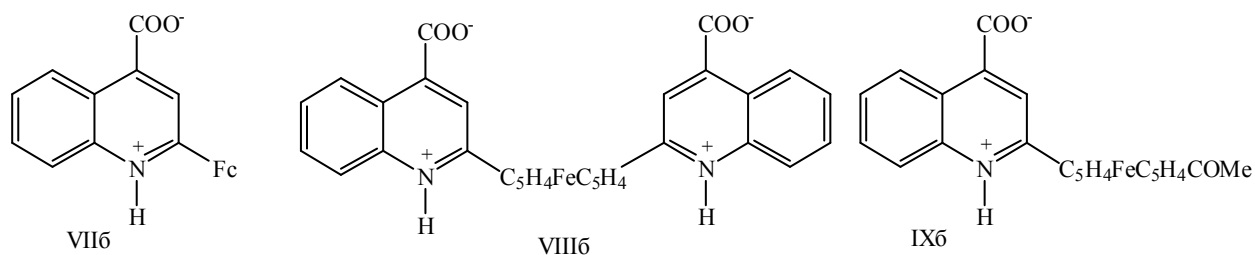


Состав и строение солей (III-V) подтверждаются данными элементного анализа, хромато-масс-спектрометрии, ИК и ЯМР  $^1\text{H}$  спектров, а также химическими превращениями.

Так, при подкислении красно-оранжевых растворов солей (III-V) в метаноле ледяной уксусной кислотой до pH 5-6 окраска раствора в точке эквивалентности быстро изменялась до сине-фиолетовой вследствие образования кислот (VIIa-IXa).



УФ спектры растворов данных кислот в отличие от таковых растворов исходных солей (III-V) характеризуются длинноволновой полосой поглощения в области 556-580 нм, что характерно для ферроценовых соединений [3], содержащих катионный центр, сопряженный с электронной системой ферроценильного ядра. По-видимому, в образующихся кислотах (VIIa-IXa) происходит внутри- или межмолекулярное протонирование хинолинового ядра с образованием соответствующих аммониевых солей (VIIб-IXб), в которых катионный центр сопряжен с ферроценильным ядром.



После отгонки растворителя и промывания остатка минимальным количеством холодной воды выделяли кислоты (VII-IX) в индивидуальном состоянии, представляющие собой твердые вещества темно-фиолетового цвета, хорошо растворимые в полярных органических растворителях, умеренно в воде и нерастворимые в эфире, углеводородах.

ИК спектры соединений регистрировали на спектрометре Specord 75 IR в таблетках KBr. Спектры ЯМР  $^1\text{H}$  снимали на спектрофотометре Varian Mercury Plus-400 (400 МГц) в растворах  $\text{DMCO-}d_6$ , внутренний стандарт – ГМДС. Хромато-масс-спектры снимали на приборе Surveyor MSQ фирмы Thermo Finnigan (США) методом химической ионизации при атмосферном давлении. УФ спектры записаны на спектрофотометре Specord UV-Vis для  $1 \cdot 10^{-3}$  М растворов в метаноле. Индивидуальность и чистоту полученных соединений контролировали методом ТСХ на пластинах Silufol UV-254, элюент – гексан–этилацетат, 2:1, проявление в УФ свете.

**2-Ферроценилхинолин-4-карбоксилат натрия (III).** Смесь 1.47 г изатина, 11.2 г NaOH в 20 мл 50%-го водного диоксана перемешивали 20 мин, прибавляли 2.28 г ацетилферроцена (I) и кипятили при перемешивании 6 ч. Затем смесь охлаждали, добавляли 100 мл воды и экстрагировали этилацетатом  $3 \times 80$  мл, органический раствор темно-красного цвета высушивали безводным сульфатом натрия, после удаления растворителя в вакууме остаток последовательно промывали диэтиловым эфиром, гексаном и высушивали в вакууме. Получили 3.77 г (99.5%) соли (III).

**Дикалиевая соль 1,1'-ди(4-карбоксилатохинолин-2-ил)ферроценилена (IV).** Смесь 2.94 г изатина, 11.2 г KOH в 20 мл 50%-го водного диоксана перемешивали 20 мин, прибавляли 2.70 г 1,1'-диацетилферроцена (II) и кипятили при перемешивании 2 ч. В результате выпадал осадок красно-коричневого цвета. Смесь охлаждали в холодильнике при  $6-7^\circ\text{C}$  в течение 12 ч, осадок отфильтровывали, быстро промывали 10 мл холодной воды эфиром, гексаном и высушивали в вакууме при  $70^\circ\text{C}$  до постоянной массы. Получили 6.02 г (99.7%) соли (IV).

**Калиевая соль 1-ацетил-1'-(4-карбоксилатохинолин-2-ил)ферроценилена (V).** Смесь 2.03 г калиевой соли изатиновой кислоты (VI) [11], 2.70 г дикетона (II) в 50 мл безводного этанола кипятили при перемешивании 6 ч (контроль ТСХ), растворитель отгоняли в вакууме, твердый остаток красно-оранжевого цвета промывали эфиром, гексаном и высушивали до постоянной массы. Получили 4.20 г (96%) соединения (V).

**2-Ферроценилхинолин-4-карбоновая кислота (VII).** К раствору красно-оранжевого цвета 3.79 г натриевой соли (III) в 30 мл метанола прибавляли постепенно при перемешивании 0.65 г ледяной уксусной кислоты. При этом окраска раствора изменялась до сине-фиолетовой. Смесь перемешивали при  $50^\circ\text{C}$  2 ч, растворитель удаляли в вакууме, остаток последовательно промывали 5 мл холодной воды, эфиром, гексаном и высушивали в вакууме. Получили 2.96 г (82.9%) соединения (VII). Аналогично получали соединения (VIII, IX).

Таким образом, на основе реакции Пфитцингера при использовании доступных ацетил- и 1,1'-диацетилферроцена разработаны эффективные методы получения ферроценсодержащих производных хинолин-4-карбоновой кислоты, представляющих интерес в качестве потенциально биологически активных соединений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Jones, G. In The Chemistry of Heterocyclic Compounds. Quinoline. Pt. I. [Text] / Ed. G. Jones. – New York: Wiley, 1977. – P. 181.
2. Боев, В.И.  $\alpha$ -Ферроценилалкилирование тетразола и его 1-замещенных производных в двухфазных системах [Текст] / В.И. Боев, Е.М. Красникова, А.И. Москаленко, Е.И. Пилько, Л.В. Снегур, В.Н. Бабин, Ю.С. Некрасов // Журнал общей химии. – 1997. – Т. 67. – Вып. 8. – С. 1386.
3. Красникова, Е.М. Синтез тетразолсодержащих солей  $\alpha$ -ферроценилкарбокатионов [Текст] / Е.М. Красникова, Т.Н. Илюшина, А.И. Москаленко, В.И. Боев // Журнал органической химии. – 2002. – Т. 38. – Вып. 6. – С. 952.
4. Жунгиету, Г.И. Изатин и его производные. [Текст] / Г.И. Жунгиету, М.А. Рихтер. – Кишинев: Изд. «Штиница», 1977. – 230 с.

УДК 361.1

## ПУТИ РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПО СОХРАНЕНИЮ ЗДОРОВЬЯ

А.И. Петкевич, О.М. Люлько, К.И.Засядько, А.П. Вонаршенко

### Аннотация

*В статье рассматриваются вопросы, связанные с современными представлениями о здоровье, реабилитации и мерах по реализации государственных программ.*

В настоящее время особо остро стоят вопросы, связанные со здоровьем населения, что подтверждается как статистическими данными Минздрава практически всех стран СНГ, так и данными ВОЗ, которая еще в 1995 г. пришла к выводу, что очередной стадией охраны здоровья должен быть переход от «группы риска» к планированию системы укрепления здоровья всего населения [3].

По мнению некоторых авторов [6], начать следует с разделения понятий и преодоления стереотипа, который выражается в тождестве: медицина = здоровье. На сегодняшний день общепринято относить и связывать вопросы здоровья с медициной. Обратимся к сути определения термина «медицина». «Медицина» – это область научной и практической деятельности по исследованию нормальных и патологических процессов в организме человека, различных заболеваний и патологических состояний [4]

Если проследить историю медицины, то можно увидеть, что она занималась и развивалась исключительно в направлении изучения болезней, их диагностики, лечения и профилактики, но никак не здоровьем.

В уставе ВОЗ здоровье определяется как «состояние полного физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствия болезней и физических дефектов, т.е. «здоровье – это комфортное состояние ...». Чем является комфорт по своей сути? Комфорт – это отсутствие напряжения. Вопрос снятия напряжения человек может решить только двумя способами: 1) избегать напряжения; 2) развивать адаптационные механизмы, т.е. механизмы, которые позволяют переносить напряжение и возвращают организм в исходное состояние [1, с.75].

«Необходимы исследования, дающие алгоритмическое представление о реабилитационно-оздоровительных программах, позволяющих учитывать пол, возраст, индивидуальные особенности организма и конкретное состояние его здоровья» [5].

Кроме этого, по мнению многих специалистов, необходимо создание самостоятельной структуры или ведомства, которое занималось бы поиском, систематизацией и внедрением в практику программ восстановления, сохранения и развития здоровья, как это имеет место, например, в Украине.

На основании документа Европейского Бюро ВОЗ «Здоровье-21: основы политики достижения здоровья для всех в Европейском регионе» Министерством здравоохранения Украины была инициирована разработка концепции достижения здоровья до 2020 года – Концепция государственной программы «Здоровье 2020: Украинское измерение». Целью данной Программы является сохранение и укрепление здоровья, профилактика, снижение заболеваемости, инвалидности и смертности населения, повышение качества и эффективности оказания медико-санитарной помощи, обеспечения социальной справедливости и защиты прав

граждан на охрану здоровья [5, 3]. Среди вариантов реализации данной концепции рассматриваются три направления:

- сохранение существующей ситуации;
- реформирование только системы оказания медицинской помощи;
- внедрение мероприятий по профилактике и раннему выявлению, осуществлению контроля за течением болезней и предохранению от влияния неблагоприятных факторов, формирование системы общественного здоровья, мотивация населения, направленная на формирование здорового способа жизни, разработка мероприятий реабилитации.

Предполагается, что именно третий вариант является наиболее оптимальным для достижения выполнения заданной Программы, в связи с чем и проводилась работа, целью которой являлось определение приоритетного стратегического направления в реализации программы «Здоровье 2020: Украинское измерение».

Исследования позволили за двадцатилетний период развития Украины как государства оценить уровень здоровья населения, заболеваемости, инвалидности и смертности, а также изучить демографические показатели.

В результате исследований бесспорным оказался факт депопуляции населения Украины. Без эпидемий и войн уменьшилось население страны. За отчетный двадцатилетний период количество здоровых людей уменьшилось с 70 до 30%. Приходится констатировать, что недостаточно внимания уделяется сохранению здоровья как взрослого населения, так и детей. В школьных учебных заведениях педагоги настроены только на передачу знаний ученикам, не уделяя должного внимания сохранению здоровья индивидуума. Профилактическая оздоровительная работа практически отсутствует. Всего лишь 7% дошкольников приходят в школу с проблемами зрения, в то время как по окончании школы их количество возрастает в пять раз.

На Украине с 1992 года введена специальность врач-санолог, который должен профессионально заниматься вопросами здоровья человека. К сожалению, эта специальность не всегда является востребованной, хотя именно для санологов главное – это измерение здоровья по прямым показателям, а не методом исключения признаков патологического процесса, как это делалось ранее. То есть, если нет диагноза – это еще не означает, что человек здоров. Исходя из этого, в настоящее время задачей медицинской экспертизы является выявление лиц, которые по состоянию здоровья и уровню физического развития могут успешно овладеть той или иной профессией и в течение длительного времени эффективно выполнять свои профессиональные обязанности. Так как человек – это разноуровневая и многоуровневая система, т.е., кроме физического тела, есть эмоциональный и ментальный уровни, дискомфортное состояние которых также является показателем нездоровья, психологический отбор был направлен на изучение тех психических и психофизиологических качеств личности, которые определяются требованиями конкретных профессий или специальностей, способствуют успешному их овладению и эффективной последующей деятельности.

Для проведения подобных мероприятий на Украине существует и законодательная база. Сейчас не возьмут на работу специалиста без прохождения им обязательного медицинского осмотра перед началом трудовой деятельности на данном предприятии и в процессе труда (так называемая диспансеризация), а для некоторых специальностей еще и предусмотрен обязательный психофизиологический контроль. Существуют определенные медицинские критерии для отбора на различные специальности, выработана схема и процедура проведения и психофизиологической экспертизы при отборе на работы, например, с повышенной опасностью, на транспорте и при других видах деятельности. Казалось бы, все довольно просто и понятно. Но почему-то при таком отлаженном механизме строгого медицинского и профессионального отбора мы опять наблюдаем всплеск аварий, катастроф, опасных ситуа-

ций на транспорте, производстве, а в обыденной жизни видим снижение уровня здоровья, увеличение смертности населения. Наверное, здесь имеются какие-то особенности, неучет которых приводит к подобным явлениям?

Напрашивается вывод, что если в системе, направленной на лечение болезни, пациенту отводится пассивная роль, то в системе «управления здоровьем» пациент переходит в другую плоскость и становится «пациентом активным». Это значит, что полностью и кардинально должен быть изменен вектор направления финансовых средств, медицинских и социальных мероприятий, ориентированный именно на конкретного индивидуума, на его состояние здоровья, а уже потом на исправление возникшей ситуации- проведение консервативных или, по показаниям, оперативных вмешательств и реабилитационных мероприятий по возвращению индивидуума в «безопасную зону здоровья» [3].

Таким образом, вспоминая слова академика Н.М. Амосова [2, с. 15]: «...физкультурных диспансеров у нас очень мало, а все врачи – специалисты по болезням, а не по здоровью...», мы через 25 лет, пройдя путь проб и ошибок, поймем важность выбора стратегического направления в организации противодействия депопуляции населения Украины, для чего сделаем вывод, что для реализации государственной программы «Здоровье 2020: Украинское измерение» необходимо в первую очередь пересмотреть традиционно сложившиеся принципы деятельности системы здравоохранения в первую очередь со смещения центра приложения усилий (финансовых, медицинских, социальных) с больного на «пациента активного», под которым подразумевается личность со стойко сложившимися понятиями формирования и поддержания здорового образа жизни.

Что касается назревших реформ российского здравоохранения, то несмотря на нежелание чиновников от медицины, вопросами здоровья никогда не занимавшихся, что-либо менять в системе сложившихся институтов распределения и финансирования объектов социальной сферы определенную надежду дает то, что возможные преобразования не вызывают принципиальных возражений со стороны ни одной из социальных групп и политических сил. В целом наблюдается соответствие интересов всех: пациентов, врачей, руководителей реабилитационных центров, спортивно-оздоровительных мероприятий, органов управления, страховых компаний, что само по себе создает условия для реализации более качественного улучшения, открывающего новые «ниши» и возможности развития нового этапа – движения к достижению здоровья, в доступности и качестве которого все заинтересованы одинаково, независимо от взглядов и убеждений, общественного положения и т.д.

Выводы: современные представления о новом подходе в решении задач здоровья позволяют качественно изменить само отношение к вопросам здоровья, условиям и методам его достижения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян, Н.А. Этюды об адаптации и путях сохранения здоровья [Текст] / А.И. Труханов, Б.А. Шендеров, Н.А. Агаджанян – М.: Изд-во «Сирин», 2002. – 156 с.
2. Амосов, Н.М. Раздумье о здоровье [Текст] / Н.М. Амосов. – М.: ФИС, 1987. – 64 с.
3. Апанасенко, Г.Л. Как сохранить славянскую популяцию [Текст] / Г.Л. Апанасенко // Новости медицины и фармации. – 2007. – №10. – С. 22-23.
4. Капица, С.П. Медицина XXI века: этические проблемы [Текст] / С.П. Капица, Б.Г. Юдин // Знание. Понимание. Умение. – 2005. – №3. – С. 75-79.
5. Распоряжение Кабинета Министров Украины от 31.10.2011 № 1164-р «про схвалення концепції Загальнодержавної програми «Здоров'я 2020: український вимір». [ligazakon.ua](http://ligazakon.ua).
6. Спиридонов, Е.А. Медицина и здоровье – стереотипы и реальность [Текст] / Е.А. Спиридонов, И.А. Спиридонова // Адаптивная физическая культура. – 2011. – №4. – С. 30-31.



УДК 612.112

## ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ УЧАЩИХСЯ ИЗ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ И АФРИКИ К НОВЫМ СОЦИАЛЬНО-БИОЛОГИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ

В.В. Самаров, А.В. Гулин

### Аннотация

*В работе дана оценка адаптационных возможностей организма учащихся подготовительного отделения вуза из стран Юго-Восточной Азии и Африки и российских студентов первого курса в период адаптации их к процессу обучения. Установлены гендерные и этнические различия в уровнях адаптации, выявленные на основе показателей функционального состояния организма.*

Адаптация студентов из разных стран мира к новым климатогеографическим и социально-биологическим условиям обитания и обучения считается одной из актуальных медико-биологических проблем современной этнической физиологии. В процессе обучения учащейся молодёжи различных этносов приходится приспосабливаться к очень большому количеству факторов новых условий жизни: специфике и режиму быта, труда и отдыха, новому социальному статусу, другому уровню социальной ответственности и самостоятельности [1, 4, 6]. Важная роль при этом отводится самому процессу обучения, при котором возникают проблемы, связанные с наличием языкового барьера и необходимостью освоения на этом фоне большого объёма учебного материала, что вызывает напряжение жизнеобеспечивающих систем организма и в первую очередь умственной и физической работоспособности. Адаптация иностранных студентов имеет свои специфические особенности. Известно, что при перемещении человека всего лишь на 10 градусов по широте его организм уже вынужден приспосабливаться к новому тепловому и ультрафиолетовому режиму, а при перемещении по долготе нарушается его привычный суточный биологический ритм. Чем существеннее выражена контрастность между климатическими особенностями места прежнего проживания и места временного жительства в период обучения, тем ощутимей функциональная нагрузка на физиологические системы организма в процессе его адаптации [1, 2, 5].

### Материал и методы

Обследовано 120 учащихся в возрастном диапазоне от 17 до 19 лет, прибывших на обучение в РФ из стран Юго-Восточной Азии и Африки. Контрольную группу составили студенты первого курса факультета педагогики и психологии ЛГПУ этого же возраста. Адаптационные возможности организма обследуемых оценивали в баллах по формуле индекса функциональных изменений А.П. Берсенёвой [3]:

$$\text{ИФИ} = 0,011 \times \text{ЧСС} + 0,014 \times \text{САД} + 0,008 \times \text{ДАД} + 0,014 \times \text{В} + 0,009 \times \text{МТ} - 0,009 \times \text{Р} - 0,27,$$

где: ЧСС - частота сердечных сокращений, уд/мин; САД - систолическое артериальное давление, мм рт. ст.; ДАД - диастолическое артериальное давление, мм рт. ст.; В - возраст в годах; МТ - масса тела в кг; Р – рост в см.

Условными границами диапазонов значений ИФИ для выделения различных уровней адаптации (в соответствии с рекомендациями авторов метода) являлись:

1. Удовлетворительная адаптация (УА) – мы принимали ИФИ  $\leq 2,59$ .
2. Напряжение механизмов адаптации – (НМА)  $2,6 \leq \text{ИФИ} \leq 3,09$ .
3. Неудовлетворительная адаптация – (НА)  $3,10 \leq \text{ИФИ} \leq 3,49$ .
4. Срыв механизмов адаптации – ИФИ  $\geq 4,5$  (истощение).

Для расчёта уровня адаптации учащихся к новым условиям среды обитания использовали показатели состояния сердечно-сосудистой системы (ССС): САД, ДАД и ЧСС. С этой целью в работе был использован программно-аппаратный комплекс осциллометрического анализатора параметров сердечного выброса и артериального давления - АПКО-8-РИЦ. Антропометрические измерения проводились стандартными проверенными инструментами по общепринятой методике. Статистическая обработка данных проводилась на персональном компьютере при помощи программы Microsoft Excel. В процессе работы использовался анализ по Стьюденту. Достоверность полученных результатов оценивали с использованием t- критерия Стьюдента. Результаты считались достоверными при  $p < 0,05$ .

### Результаты и обсуждение

Как показали исследования, антропометрические данные группы российских студентов и учащихся-иностранцев соответствовали возрастной норме. Сравнительный гендерный анализ по ростовым показателям выявил следующие различия: мужская половина студентов и учащихся была выше женской в среднем на 11 см, соответственно,  $176 \pm 0,3$  и  $165 \pm 0,2$  см. По весовым показателям (масса тела) юноши были «массивнее» девушек в среднем на 7 кг, соответственно,  $70,3 \pm 0,31$  и  $53,5 \pm 0,21$  кг.

Результаты исследований по изучению ССС показали, что полученные данные имели гендерные различия, характеризовались изменениями центральной гемодинамики и находились в зависимости от этнической принадлежности обследуемых. Результаты исследований представлены в табл.1

Таблица 1

*Показатели САД, ДАД и ЧСС ( $M \pm m$ ) в первый месяц обучения на подготовительном отделении учащихся-иностранцев и студентов первого курса вуза*

Этнос	n	ДАД (мм рт. ст)	САД (мм рт. ст)	ЧЧС (уд/мин.)
юноши				
русские	24	78,1 $\pm$ 3,9	129,3 $\pm$ 3,5	74,0 $\pm$ 3,9
азиаты	35	71,2 $\pm$ 4,6	118,9 $\pm$ 5,7	62,4 $\pm$ 4,1
африканцы	29	83,7 $\pm$ 5,7	137,6 $\pm$ 6,2	68,7 $\pm$ 4,5
девушки				
русские	36	70,3 $\pm$ 5,7	127,4 $\pm$ 5,6	72,2 $\pm$ 2,3
азиаты	26	61,5 $\pm$ 4,8	121,1 $\pm$ 3,8	58,3 $\pm$ 3,4
африканцы	30	78,3 $\pm$ 2,5	132,1 $\pm$ 7,1	66,3 $\pm$ 1,9

Полученные таким образом функциональные показатели организма студентов и учащихся-иностранцев позволили рассчитать уровни адаптации обследуемых к новым социально-биологическим факторам среды обитания в процессе их обучения в вузе.

Данные расчёта представлены в таблице 2.

Таблица 2

*Уровни адаптации в первый месяц обучения на подготовительном отделении вуза у учащихся-иностранцев и студентов первого курса.*

Этнос	n	адаптация ( в %%)			
		удовлетвори- тельная	напряжение механизмов	неудовлетво- рительная	срыв адаптации
Юноши					
русские	24	45,8	33,4	20,8	-
азиаты	35	42,9	34,3	22,8	-
африканцы	29	31	34,5	34,5	-
Девушки					
русские	36	47,3	36,2	16,5	-
азиаты	26	38,5	38,5	23	-
африканцы	30	33,3	40	26,7	-

Как видно из табл. 2, в когорте обследуемых с удовлетворительной адаптацией выявлено наибольшее число лиц среди российских студентов, в группе которых гендерные различия были минимальными. В группе юношей-азиатов, лиц с удовлетворительными адаптационными возможностями больше, чем девушек, а в группе учащихся-африканцев девушек с такими показателями больше, чем юношей. Анализ индивидуальных функциональных возможностей организма обследуемых показал, что у российских студентов и учащихся-иностранцев этой группы наблюдается ориентировочная реакция показателей ССС на воздействие факторов окружающей среды.

Наибольшее напряжение механизмов адаптации, при котором происходит мобилизация функциональных ресурсов за счёт напряжения регуляторных систем, выявлено в группе девушек из африканских стран и Юго-Восточной Азии. В рамках статистической погрешности такие же результаты были выявлены и у российских студентов.

Наименьшую группу обследуемых студентов и учащихся-иностранцев составили лица с неудовлетворительной адаптацией. Наибольшее число учащихся с неудовлетворительными адаптационными возможностями было в мужской половине группы обследуемых из стран Африки. У учащихся-азиатов этот показатель был несколько ниже и не имел гендерных различий. Наименьшее число обследуемых с неудовлетворительной адаптацией было выявлено в группе российских студентов, в которой большую половину составили юноши.

Учитывая, что процесс адаптации носит индивидуальный характер и зависит от адаптационных возможностей организма, мы провели индивидуальное обследование и анализ состояния центральной гемодинамики каждого обследуемого в группе лиц с неудовлетворительной адаптацией, в результате которых было установлено, что у этих студентов наблю-

дался неадекватный ответ ССС на воздействие факторов окружающей среды в силу того, что функциональные возможности их организма были снижены.

Таким образом, студенты и учащиеся из стран Юго-Восточной Азии и Африки в первый месяц обучения в вузе находятся на разных уровнях адаптации. Полученные сведения об адаптационных возможностях организма обучающихся представляются важными, так как они способствуют профилактике ранних отклонений в показателях ССС и служат информационной базой для планирования и проведения профилактических мероприятий.

### Выводы

1. В результате исследований установлены этнические и гендерные различия в адаптации российских студентов и учащихся из стран Юго-Восточной Азии и Африки к процессу обучения в вузе.

2. В группе российских студентов у 54,2% обследуемых юношей и у 52,7% девушек адаптация носит неудовлетворительный характер и протекает с напряжением адаптационных возможностей организма.

3. В когорте учащихся из стран Юго-Восточной Азии у 56,1% обследуемых юношей и у 61 % девушек установлен неудовлетворительный уровень адаптации с напряжением механизмов адаптации.

4. В группе учащихся из стран Африки неудовлетворительный уровень адаптации с протеканием напряжения механизмов установлен у 69% обследуемых юношей и у 66,7% девушек.

**Благодарности.** Работа поддержана Минобрнауки, проект 4.5463.2011.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян, Н.А. Здоровье студентов [Текст] / Н.А. Агаджанян. – М.: Изд-во РУДН, 1997. – 199 с.
2. Анищенко, В.С. Влияние двигательной активности на процесс адаптации иностранных студентов к условиям обучения в РУДН [Текст] / В.С. Анищенко, Ю.Л. Кислицын, В.Н. Мещерский // Образ жизни и здоровье студентов: материалы I Всероссийской научной конференции. – М., 1995 – С. 21-22.
3. Баевский, Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риска развития заболеваний [Текст] / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева – М.: Медицина, 1997. – 236 с.
4. Ветчинкина, К.Т. Исследование физиологических особенностей процесса адаптации студентов из стран Азии, Африки, Латинской Америки в условиях Москвы: автореф. дисс ... канд. биол.наук. [Текст] / К.Т. Ветчинкина. – М., 1980. – 22 с.
5. Кислицын, Ю.Л. Состояние здоровья и особенности адаптации студентов РУДН к новым социально-биологическим факторам среды обитания [Текст] / Ю.Л. Кислицын, В.И. Кузнецов, В.И. Торшин [и др.] // Образовательная, воспитательная, развивающая и оздоровительная роль физической культуры и спорта в вузе: материалы II Международной научно-практической конференции; под ред. проф. Ю.Л. Кислицына. – М.: Изд-во РУДН, 2006. – С. 74-75.
6. Кузнецов, В.И. Патофизиологические механизмы адаптации организма человека к изменениям климатогеографических условий: автореф. дисс. ... докт. мед. наук [Текст] / В.И. Кузнецов. – М., 1999. – 45 с.

УДК 796.072.2: 613.84

## УРОВЕНЬ ЗДОРОВЬЯ И АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ К ОБУЧЕНИЮ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Ю.М. Сикачева, Л.Г. Стамова, С.А. Овчинников

### Аннотация

*Изучены функциональные возможности организма и особенности адаптации студентов-первокурсников педагогического университета. Охарактеризованы процессы адаптации и дезадаптации с учетом уровней физического здоровья студентов.. У студентов с низким уровнем физического здоровья установлено преобладание реакций повышенной активности симпатической нервной системы и нарушение реакций адаптации сердечно-сосудистой системы в сравнении со студентами среднего уровня здоровья.*

Деятельность студентов относят к умственному труду. У студентов он имеет свои особенности, связан с процессом обучения и заключается в усвоении всё возрастающего объема учебного материала, т. е. в накоплении знаний и развитии интеллектуально-эмоциональной сферы.

В структуре молодого поколения студенты представляют собой особую социальную группу, характеризующуюся специфическими условиями жизни, вынужденным нарушением режима труда, отдыха и питания, большой психоэмоциональной и умственной нагрузкой [1, 2, 7].

Адаптация студентов к обучению в вузе является актуальной современной проблемой, требующей внимания широкого круга специалистов: социологов, психологов, физиологов, гигиенистов, врачей и др.

Поступление абитуриента в вуз – это переломный момент в его жизни. Начало учебной деятельности в вузе связано с переходом организма человека на новый уровень функционирования. На студента начинает действовать комплекс достаточно интенсивных факторов, при адаптации к каждому из которых формируется своя функциональная система. При этом эффективность адаптации определяется психологическими характеристиками личности студента, физиологическими и биохимическими особенностями его организма. Вчерашний школьник, становясь студентом, попадает в новые условия, характеризующиеся интенсивной учебной нагрузкой, эмоциональным напряжением, особенно в сессионный период, а также сравнительно низкой двигательной активностью [5, 6].

В процессе обучения в вузе на каждом последующем курсе процесс адаптации студентов имеет свои особенности. Это связано, в частности, с тем, что человек в данном возрастном периоде находится еще в стадии формирования. Не менее сложным этапом наряду с поступлением является и окончание вуза, когда человек находится на пороге вступления в «большую жизнь». Этот этап связан с дополнительными нагрузками на организм, преимущественно социально-психологического плана.

Проблема адаптации студентов тесно связана с вопросами их здоровья, профилактики заболеваний, вызванных условиями обучения в вузе и разработки способов коррекции состояния организма.

Современные условия функционирования социума складываются так, что общество все больше нуждается в специалистах высокого уровня. Для конкурентоспособной профессиональной подготовки юноши и девушки стремятся поступить в высшие учебные заведения. Абитуриенты переходят в новый период своей жизни – студенчество. Первый год обучения

особенно важен с точки зрения адаптации студентов к обучению в вузе. Происходит процесс приведения основных параметров его социальных, личностных и физиологических характеристик в соответствие с новыми условиями вузовской среды.

Переход из общеобразовательной в высшую школу требует огромных затрат внутренней энергии, физических усилий, эмоционального напряжения. У студентов адаптация к новым социальным условиям, особенно в первые годы обучения, вызывает активную мобилизацию организма [4, 2, 8]. Информационная насыщенность учебного процесса, большой процент аудиторных занятий на первом курсе, наличие особых форм организации учебной деятельности – все это повышает тревожность у первокурсников и существенно влияет на процесс адаптации. Для многих студентов высокие требования учебного процесса нередко приобретают характер травмирующих факторов. Постоянное умственное и психическое напряжение, а также нарушения режима труда, отдыха и питания часто приводят к срыву процессов адаптации и развитию заболеваний.

В этой связи проблема изучения и оценки состояния здоровья студентов и разработка на этой основе здоровьесберегающих образовательных технологий по рациональной организации их образа жизни должны стать одной из приоритетных в ряду специальных исследований, поскольку не только уровень образования будущих специалистов, но и их здоровье, от которого зависит эффективность их дальнейшей профессиональной деятельности, во многом определяют интеллектуальный потенциал и развитие общества и, в конечном итоге, его перспективы.

В течение обучения в вузе в связи с неполной завершенностью отдельных сторон роста и развития организма студентов наличие неблагоприятных факторов среды обитания и нерациональной нагрузки может привести к возникновению патологических состояний [7]. В этом отношении показательно, что наиболее тревожные темпы роста заболеваемости отмечаются у людей в возрасте от 19 до 25 лет, когда накопленная на более ранних этапах возрастного развития заболеваемость фактически удваивается [10, 11].

Если учесть, что только 30-40% поступающих в вузы относительно здоровы, а остальная молодежь имеет различные отклонения в состоянии здоровья, то становится понятным, что одной из наиболее важных проблем обучения в современном вузе является адаптация организма студентов к учебным нагрузкам [1].

Наиболее выраженные сдвиги функционального состояния студентов относятся к начальному периоду их обучения, характеризующемуся адаптацией студентов к новым для них условиям жизнедеятельности.

**Целью** настоящего исследования является изучение образа жизни, состояния здоровья и степени адаптированности студентов 1 курса педагогического университета к образовательной среде.

**Методы исследования:** соматометрия, определение уровня физической подготовленности и соматического здоровья и адаптации. Балльную оценку уровня здоровья определяли экспресс-методом (по Г.Л. Апанасенко, 1998), которая рассчитывается на основе массы тела, роста, жизненной емкости легких (ЖЕЛ), частоты сердечных сокращений, систолического артериального давления, времени восстановления ЧСС после 20 приседаний за 30 с. динамометрии кисти [1].

Расчётный индекс адаптационного потенциала сердечно-сосудистой системы АП, по Бавскому, рассчитывается по следующему уравнению:

$$АП = 0.0011(ЧП) + 0.014(САД) + 0.008(ДАД) + 0.009(МТ) - 0.009(Р) + 0.014(В) - 0.27, \text{ где}$$

АП - адаптационный потенциал системы кровообращения в баллах;

ЧП - частота пульса (уд/мин);

САД и ДАД - систолическое и диастолическое артериальное давление (мм рт.ст.);

Р - рост (см); МТ - масса тела (кг); В - возраст (лет).

Оценка интегрального показателя:

2,10 - удовлетворительная адаптация;

2,11-3,09 - напряжение механизмов адаптации;

3.10 - 3.49 - неудовлетворительная адаптация, характеризующая снижение функциональных возможностей системы кровообращения с недостаточной приспособляемой реакцией к нагрузкам;

3.5 и выше – срыв адаптации, показывающий резкое снижение функциональных возможностей системы кровообращения с явлением срыва адаптационных механизмов целостного организма.

Цифровой материал подвергали статистической обработке с использованием стандартных статистических программ.

### Результаты исследования

Были обследованы 127 студентов-первокурсников (96 девушек и 31 юноша). По данным карт медосмотра у студентов выявлены заболевания сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта, опорно-двигательного аппарата, органов дыхания. У 32 студентов (27 девушек и 5 юношей) было зарегистрировано 39 хронических заболеваний. Заслуживает внимания тот факт, что хронические заболевания и нарушения состояния здоровья студенты-первокурсники получили еще в школьные годы.

Одним из наиболее объективных критериев оценки состояния здоровья человека является уровень его физического развития. Поэтому изучение физического развития наиболее уязвимых групп населения, в том числе студентов, является актуальным. Это позволяет определить их основные морфологические особенности и функциональные возможности организма.

В обследуемой группе первокурсников избыточная масса тела отмечена у 21,7%, пониженная – у 14,3% студенток, у студентов соответственно 14,3% и 23,8%. Низкий уровень физической подготовленности имеют 72% девушек и 65% юношей-первокурсников, ниже среднего – 17% девушек и 22% юношей, средний и выше среднего – лишь 11% девушек и 13% юношей, что согласуется с литературными данными [5]. Так, жизненный индекс отвечал безопасному уровню у 49,7% студенток и у 58,5% студентов; силовой индекс – у 63,4% юношей и почти у всех девушек (86,5%) был низким. Аналогичны показатели кардиореспираторной системы: индекс Робинсона был ниже возрастной нормы у 74,2% девушек и 63,1% обследованных юношей. По данным пробы Летунова восстановление ЧСС после 20 приседаний происходило в пределах 1 мин 50 с – 3 мин у 80,7% девушек и у 62,5% юношей. Тестирование психоэмоционального состояния выявило, что у 52,5% студенток и 61,5% студентов 1 курса отмечается высокий уровень психического напряжения, перепады настроения, раздражительность, повышенная утомляемость, нарушения сна.

Используемый в данном исследовании экспресс-метод Г.Л. Апанасенко был предложен для определения индекса уровня физического здоровья, который дает интегральную характеристику данного параметра. Он включает в себя основные физиометрические тесты (ЖЕЛ, индекс Робинсона или «двойное произведение», кистевую мышечную силу, критерий резерва и экономизации функции сердечно-сосудистой системы по Руфье, а также соответствие массы тела длине при сопоставлении с региональными стандартами физического развития), каждый из которых позволяет оценивать разные функциональные показатели. Так, индекс Робинсона, отражая систолическую работу сердца, являлся критерием резерва и экономизации функции сердечно-сосудистой системы (ССС) в покое. Проба Руфье и степ-тест демонстрируют функциональные возможности ССС в условиях физической нагрузки. Чем ниже «двойное произведение» в покое, индекс Руфье и выше показатель общей физической рабо-

тоспособности, тем больше адаптационный резерв сердечной мышцы и максимальная аэробная способность всего организма [3, 6].

Экспресс-оценка уровня физического здоровья показала, что большая часть юношей и девушек имеют низкие или ниже среднего балльные оценки уровня здоровья (9-4 балла). Так, низкий уровень соматического (индивидуального) здоровья выявлен у 63,2% студенток, ниже среднего – у 21,4%, средний – у 11,1%, выше среднего (безопасный уровень) – лишь у 4,3%. У юношей, соответственно, 52,3%, 20,2%, 21,1%, 6,4%.

При этом из результатов анкетирования следует, что подавляющая часть респондентов считают себя здоровыми (60-69%) или, по крайней мере, относительно здоровыми (16-22%).

Результаты функциональных проб свидетельствуют о низком уровне адаптации всех физиологических систем и организма в целом к кардинально изменившимся условиям, нагрузкам, социальному статусу недавних школьников. Показатели сердечно-сосудистой системы соответствовали возрастным нормативам у первокурсников со средним (группа № 1) и ниже среднего уровнями соматического здоровья. Анализ средних величин систолического и диастолического артериального давления, частоты сердечных сокращений показал, что у студентов с низким уровнем здоровья (группа № 3) эти показатели были достоверно выше, чем у студентов 1-й и 2-й групп. Это, по-видимому, вызвано большим напряжением адаптационных механизмов у студентов с низким уровнем физического здоровья.

При этом показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы и адаптационного потенциала (АП) первокурсников по индексу Баевского также отличались в зависимости от уровня соматического здоровья (табл.).

**Таблица**

***Показатели сердечно-сосудистой системы  
и адаптационного потенциала первокурсников***

№ п/п	Уровень здоровья	САД, мм рт. ст.	ДАД, мм рт. ст.	ЧСС, в 1 мин	АП, баллы
1	Средний (11,1%)	110,0 ± 5,8	68,7 ± 1,7	67,3 ± 3,6	1,85 ± 0,11
2	Ниже среднего (21,4%)	118,0 ± 5,5*	72,4 ± 4,1	80,9 ± 2,3*	2,14 ± 0,11*
3	Низкий (63,2%)	125,0 ± 2,9*	77,3 ± 2,7*	87,2 ± 2,8*	3,34 ± 0,07*

*Примечание:* Достоверность изменений в сравнении с подгруппой № 1 \* –  $p < 0,05$ .

Характеристика вегетативного статуса студентов также коррелировала с показателями функционального состояния сердечно-сосудистой системы и напряжением процессов адаптации.

По вегетативному статусу 75% студентов с низким уровнем здоровья являлись симпатотониками, 16,7 % – ваготониками, а у 8,3 % наблюдалась эйтония или равновесие вегетативных отделов нервной системы. В группе № 2 ваготоников оказалось на 11,9% больше, а среди первокурсников со средним уровнем здоровья ваготоников и симпатотоников было практически равное количество (48 и 52 %).

Адаптационный потенциал (АП) - показатель уровня приспособляемости организма человека к различным изменяющимся факторам внешней среды. Показатель АП достоверно



характеризует уровень адаптации всего организма, а его основные составляющие являются индикаторами здоровья.

Среди обследованных первокурсников удовлетворительная адаптация выявлена у 21,1% юношей и у 37,3% девушек, у остальных (78,9% и 62,7%) отмечено напряжение адаптации.

Таким образом, процесс адаптации сопровождается напряжением механизмов регуляции более чем у 70% первокурсников (1 и 2 группы). Из полученных данных следует, что практически все обследованные имеют отклонения и нуждаются в восстановлении здоровья.

Согласно результатам анкетирования, наиболее эффективными средствами обеспечения здоровья 83% студентов считают физическую культуру и 67% опрошенных – рациональное питание. Студенты-первокурсники осознают значимость методов и средств обеспечения здоровья, однако затрудняются в выборе реальных путей приобщения к здоровой жизнедеятельности.

Таким образом, одна из главных задач высшей школы, вуза – организовать медико-санитарное просвещение студентов, привить им интерес и привычку к занятиям физической культурой и спортом и предложить им такие внеучебные занятия, которые обеспечивали бы необходимую норму двигательной активности.

### Выводы

1. Основная часть первокурсников характеризуется недостаточным физическим здоровьем: 52% имеют низкий уровень, 30% – ниже среднего, 18% – средний уровень физического здоровья.

2. У студентов со средним уровнем физического здоровья установлено преобладание реакции повышенной активации вегетативной нервной системы, а у студентов с низким уровнем физического здоровья и ниже среднего преобладает спокойная активация.

3. Более 80% первокурсников отличаются неудовлетворительной адаптацией, напряжением механизмов адаптации всех физиологических систем и организма в целом к кардинально изменившимся условиям с недостаточной приспособительной реакцией к нагрузкам

4. Для студентов с низким уровнем физического здоровья характерны высокая тревожность, значительное напряжение механизмов адаптации, преобладание симпатотонии и расcoordination в деятельности кардиореспираторной системы, более высокие значения параметров артериального давления, частоты сердечных сокращений по сравнению со студентами с уровнем физического здоровья ниже среднего и средним.

5. Первокурсники осознают жизненную важность здоровья, однако при этом не имеют серьезной мотивации к здоровой жизнедеятельности, плохо владеют здоровьесберегающими технологиями, слабо представляют себе пути и средства обеспечения здоровья и не умеют рационально организовать свою жизнедеятельность.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Апанасенко, Г.Л. Индивидуальное здоровье: сущность, механизмы, проявления [Текст] / Г.Л. Апанасенко // Гигиена и санитария. – 2004. – № 1. – С. 60–62.

2. Агаджанян, Н.А. Проблемы адаптации и учение о здоровье: учебное пособие [Текст] / Н.А. Агаджанян, Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М.: Изд-во РУДН, 2006. – 284 с.

3. Атрощенко, Г. Н. Влияние занятий по физкультуре на сердечно-сосудистую и дыхательную систему студентов [Текст] / Г. Н. Атрощенко, И. Н. Сахаров // Гигиена и санитария. – 2005. – № 1. – С. 41–42.

4. Баевский, Р.М. Оценка и классификация уровней здоровья с точки зрения теории адаптации [Текст] / Р.М. Баевский. – Вестн. АМН СССР. – 1989. – № 8. – С. 73.

5. Баевский, Р.М. Концепция физиологической нормы и критерии здоровья [Текст] / Р.М. Баевский // Росс. физиол. журн. им. И.М. Сеченова – 2003. – Т. 89. – №4. – С. 473.
6. Бусловская, Л.К. Адаптация и дезадаптация студентов первокурсников университета [Текст] / Л.К. Бусловская, Ю.П. Рыжкова // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2007. –Т. 1. – №4 (10) – С. 106–116.
7. Квасов, С.Е. Факторы образа жизни и здоровье студентов за период их обучения в вузе [Текст] / С.Е. Квасов, Д.Т. Изуткин // Сов. здравоохранение. – 1990. – № 11. – С. 26-30.
8. Койносов, П.Г. Сомато-функциональные подходы в здоровьесберегающих технологиях [Текст] / П.Г. Койносов, Н.А. Ахматова, А.П. Койносов // Медицинская наука и образование Урала. – 2005. – № 3-4. – С. 195.
9. Косованова, Л.В. Скрининг-диагностика здоровья школьников и студентов. Организация оздоровительной работы в общеобразовательных учреждениях [Текст] / Л.В. Косованова, М.М. Мельников, Р.И. Айзман. – Новосибирск : Изд-во Сиб. унив., 2003. – 240 с.
10. Маркина, Л.Д. Современные подходы к оценке и коррекции уровня индивидуального здоровья студентов [Текст] / Л.Д. Маркина, В.В. Маркин // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2003. – № 2. – С. 39–42.
11. Медико-социальные аспекты сохранения и укрепления здоровья студенток медицинского колледжа [Текст] / О.Е. Коновалов, В.А. Кирюшина, Н.Ф. Савельева, В.А. Никулин // Здравоохранение РФ. – 1999. – №4. – С. 25-26.

УДК 612.4+7.01

## БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЛЮННОГО СЕКРЕТА – КРИТЕРИИ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ

Д.В. Черкасов

### Аннотация

*Обработка клиничко-лабораторных данных, удовлетворяющих специалистов-практиков, позволяет включить в комплекс лабораторного обследования те показатели анализа слюнного секрета, которые являются наиболее информативными для определения реальной оценки состояния здоровья студентов.*

В последнее десятилетие возросло внимание исследователей к изучению свойств слюнного секрета человека. Широкий биохимический спектр слюны, реактивность слюнных желез при патологических и функциональных заболеваниях, необычайно высокая интенсивность кровообращения с возможностью выработки большого количества секрета, а также классическое учение о механизме гомеостатирования организма в условиях стресса привели к формированию новых взглядов на функцию слюнных желез. Это связано не только с бурным развитием аналитической техники, но и с растущим интересом к уникальным свойствам слюны. Отличительные особенности современности (социально-демографические факторы, увеличение случаев инфицирования через кровь СПИДом и другими опасными заболеваниями, распространение наркомании) делают необходимым поиск новых неинвазивных и безопасных методов диагностики состояния пациентов. Основной вопрос клиничко-лабораторной диагностики – способность состава слюны выражать состояние организма в той же мере, как это способна делать биологическая активность крови. В этом отношении анализ слюны представляет собой одну из наиболее значимых альтернатив анализу крови, в ряде случаев не только дополняя, но и заменяя его. Медиков привлекают также простота взятия и анализа проб слюнной жидкости, полная безопасность при этом для здоровья обследуемых. Функционирование слюнных желез, как и других физиологических систем, находится в тесной взаимосвязи с состоянием всего организма. Наиболее интересным в этом отношении является то, что биохимический состав слюны отражает психоэмоциональное состояние человека. Основное же внимание исследователей привлекают возможности диагностирования измененных функциональных, предпатологических и патологических состояний разнообразных систем организма.

Исходя из основных положений концепции профессионального здоровья, была изучена возможность использования данных, полученных при биохимических исследованиях слюны в целях оценки функционального состояния организма студентов в процессе обучения вузе. Для этого в сыворотке крови и в слюнном секрете параллельно определяли содержание Ig A, кортизола, глюкозы, ионов натрия и калия, а также была проанализирована корреляционная зависимость между биохимическими показателями крови и биохимическими показателями слюны.

### Материалы и методы исследования

В процессе исследования был определен контингент обследуемых – студенты пяти курсов, обучающиеся на факультете педагогики и психологии ЛГПУ. Основной возраст

обследуемых – 17-25 лет. Выборка определялась случайным порядком в процессе обучения в вузе. Всего было обследовано 48 студентов.

Коэффициент корреляции рассчитывался по Спирмену для каждого показателя на всех этапах проведения исследования. Общее количество данных, используемых для определения степени корреляционной связи между изменениями физиологических показателей в сыворотке крови и слюны, составило по 392 значения для каждого ингредиента. Данные представлены в таблице.

### Результаты и обсуждения

Физиологические показатели крови находятся в тесной корреляционной взаимосвязи с показателями слюны: Ig A ( $r = 0,83$ ), глюкоза ( $r = 0,74$ ), натрий ( $r = 0,71$ ), калий ( $r = 0,72$ ) и кортизол ( $r = 0,89$ ). Во всех случаях при значениях  $P < 0,01$ . Процентное содержание некоторых веществ в слюнном секрете обуславливается их уровнем в крови и скоростью секреции: процент глюкозы значительно меньше, уровень калия в семь раз выше, чем в крови, натрия – ниже, а концентрация секреторного иммуноглобулина А (SIg A) в слюне на порядок выше. Выявлена самая высокая корреляция между сывороткой крови и слюной в содержании кортизола. Данные представлены в таблице.

Таблица

*Корреляционная зависимость между физиологическими показателями сыворотки крови и слюнного секрета ( $r$  - по Спирмену),  $n = 48$  ( $M \pm m$ )*

Показатель	Содержание в крови	Содержание в слюне	$r$
Ig A, мг/мл/мг/л	2,0±0,12	160,2±11,0	0,83*
Кортизол, нмоль/л	628±3,4	15,9±1,7	0,89*
Глюкоза, ммоль/л	5,4±0,1	0,07±0,01	0,74*
Натрий, ммоль/л	110,1±1,5	16,4±0,2	0,71*
Калий, ммоль/л	3,06±0,02	21,5±0,1	0,72*

\* при  $P < 0,01$

Всё вышеизложенное свидетельствует о том, что слюнный секрет остается одним из самых интересных и перспективных объектов исследования. Слюна является единственной биологической жидкостью с уникальным набором исследовательских возможностей, включающих полную неинвазивность, многократный и почти неограниченный по объему забор материала. Основное внимание клинических специалистов привлекают новые способы анализа слюны с целью получения разнообразной диагностической информации.

Полученные данные свидетельствуют о возможной замене биохимических показателей крови соответствующими показателями, полученными при использовании в качестве диагностического биологического материала смешанного секрета слюнных желез. Применение данных биохимического анализа слюны при массовых оценках функциональных состояний разнообразных систем организма студентов позволит прогнозировать развитие предпатологических и патологических состояний в процессе обучения в вузе.

### Выводы

Обработка клинико-лабораторных данных, удовлетворяющих специалистов-практиков, позволяет включить в комплекс лабораторного обследования те показатели анализа слюнного секрета, которые являются наиболее информативными для определения реальной оценки состояния здоровья студентов.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Геэзалу, С.А. Об адаптации слюнных желез при умственном напряжении. Физиологические и клинические проблемы адаптации к гипоксии, гиподинамии и гипертермии [Текст] / С.А. Геэзалу, М.О. Роосалу // Тезисы III Всесоюзного сим-ма. – М., – 1981. – Т. 1. – С. 65-66.
2. Григорьев, И.В. Роль биохимических исследований слюны в диагностике заболевания [Текст] / И.В. Григорьев // Кл. лаб. диагн. – № 6. – 1998. – С. 18-20.
3. Денисов, А.Б. Слюнные железы. Слюна [Текст] / А.Б. Денисов – М., 2000. – С. 219.
4. Семченко, Л.Н. Здоровье студенческой молодежи и возможные пути его улучшения [Текст] / Л.Н. Семченко, С.А. Батрымбетова // Проблемы демографии, медицины и здоровья населения России: история и современность: статьи IV Международной научно-практической конференции. – Пенза: РИО ПГСХА, 2007. – С. 194-196.

УДК 612.4+57.01

## ИЗУЧЕНИЕ АДАПТАЦИОННОГО СИНДРОМА ЧЕЛОВЕКА ПОСРЕДСТВОМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ЭЛЕКТРОЛИТОВ, ГЛЮКОЗЫ И КОРТИЗОЛА В СЛЮНЕ

Т.В. Цветаева, А.В. Гулин

### Аннотация

*Результаты проведенного исследования явились научным обоснованием для разработки профилактических мероприятий по предупреждению развития перенапряжения организма при профессиональной деятельности. Были использованы биохимические методы исследования компонентов слюны, а также изучение психофизиологического статуса лиц, занятых в металлургическом производстве.*

Системное исследование физиологических функций и деятельности человека в условиях современного металлургического производства имеет чрезвычайно важное значение для поиска путей оптимизации орудий, условий и процессов труда.

Слюна – одна из наиболее доступных для исследования биологических жидкостей, а ее количественный и качественный состав зависит от влияния на организм различных эндогенных и экзогенных воздействий [1].

Стрессорные реакции в той или иной степени выраженности протекают в организме постоянно и зависят от величины раздражающего фактора и функционального состояния организма [2].

Осуществляемая комплексом стрессогенных гормонов мобилизация энергетических структурных ресурсов организма и передача этих ресурсов в интенсивно функционирующие системы играют важную роль в обеспечении эмоционального поведения.

Возбуждение адренергической системы, наблюдаемое при стрессе, и в частности восходящее адренергическое влияние ретикулярной формации активизирует процесс образования и последующей консолидации временной связи.

Стресс вызывает увеличенный выход АКТГ и АКТГ подобных гормонов, которые помимо своего влияния на надпочечники действуют прямо на мозг, где вызывают активацию синтеза нуклеиновых кислот и белка.

В ситуациях, когда среда выдвигает перед организмом новую задачу, возникает общий адаптационный стресс-синдром. Данный синдром не только предшествует развитию устойчивой адаптации, но и играет важную роль в ее формировании.

Стресс-синдром сложился в процессе эволюции как необходимое неспецифическое звено более сложного целостного механизма адаптации [3].

В ситуациях, связанных с отсутствием возможности реализовать адаптацию, происходит нарушение гомеостаза, составляющее стимул стресса. Длительным оказывается возбуждение адренергической и гипофизарно-адреналовой систем, составляющее содержание стресса.

В результате необычно длительного и интенсивного действия высоких концентраций катехоламинов и глюкокортикоидов могут возникать самые различные повреждения, составляющие область так называемых стрессорных заболеваний, занимающих одно из основных мест в современной медицине. Все эти факты означают, что при определенных условиях стресс-синдром из общего неспецифического звена адаптации организма к различным факторам среды превращается в общее, неспецифическое звено патогенеза заболеваний, ограничивающих срок человеческой жизни [4].

При стрессе увеличивается концентрация адреналина и норадреналина в крови. Если стрессорная ситуация не завершается достаточно быстрой адаптацией, а затягивается, то может реализоваться повреждающий эффект высоких концентраций катехоламинов на сердце. Эффект интенсивного стресса при нереализовавшейся адаптации не ограничивается сердцем, а адресуется организму в целом.

Показано, что избыток глюкокортикоидов при стрессе может вызвать инволюционные изменения в органах иммуногенеза и развитие иммунодефицитных состояний [5].

Поэтому исследование роли неблагоприятных факторов среды и эмоционального напряжения в формировании адаптационных реакций организма актуальны и необходимы.

Нами был разработан и апробирован комплексный метод обследования функционального и психофизиологического состояния организма человека. В ходе эксперимента были использованы достижения биохимии, изучающей чувствительные показатели фундаментальных биологических процессов на клеточном и молекулярном уровне. В качестве биологических жидкостей для исследования были взяты кровь и слюна.

В слюне определялось содержание натрия, калия, глюкозы и кортизола с помощью современных методик.

Для определения содержания натрия и калия использовался биохимический АЛКАЛИ – микроанализатор типа ОР-266/І Раделикс, Будапешт, Венгрия.

Концентрация глюкозы определялась глюкозооксидазным методом, концентрация кортизола – радиоиммунологическим с использованием отечественных наборов Стерон-Т<sup>125</sup>-І и Стерон-К<sup>125</sup>-І-М [2,3].

Психофизиологическое состояние испытуемых было проанализировано с помощью теста дифференцированной самооценки «САН», а также теста Айзенка по самооценке психических состояний.

В ходе эксперимента исследовалось функциональное состояние сердечно-сосудистой системы.

Были выявлены несколько типов динамики биохимических показателей слюны и крови, каждый из которых характеризуется определенным психическим статусом.

Проведенные исследования позволили оценить степень напряженности адаптационных резервов организма человека, что позволяет рекомендовать данный метод обследования в практику массовых профессиональных осмотров.

**Благодарности.** Работа поддержана Минобрнауки, проект 4.5463.2011

## ЛИТЕРАТУРА

1. Носков, В.Б. Слюна как биоматериал для исследования состояния обмена веществ и диагностики заболеваний [Текст] / В.Б. Носков, Л.Б. Зайцева, И.А. Попова // Информационный бюллетень. – М., 1991. – №9. – С. 3-18.
2. Селье, Г. Очерки об адаптационном синдроме [Текст] / Г. Селье. – М., 1990. – 254 с.
3. Меерсон, Ф.З. Адаптация, стресс и профилактика [Текст] / Ф.З. Меерсон. – М.: Наука, 1981. – 277 с.
4. Меерсон, Ф.З. Основные закономерности индивидуальной адаптации [Текст] / Ф.З. Меерсон // Физиология адаптационных процессов: Руководство по физиологии. – М.: Наука, 1986. – С. 10-76.
5. Пономаренко, В.А. Категория здоровья как теоретическая проблема в медицине [Текст] / В.А. Пономаренко // Косм. биол. – 1990. – Т. 24. – №3. – С. 17-23.