СибАК
www.sibac.info

ISSN 2310-2780

XCIV СТУДЕНЧЕСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

№11(93)

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

г. НОВОСИБИРСК, 2020

СибАК
www.sibac.info

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Электронный сборник статей по материалам XCIV студенческой международной научно-практической конференции

№ 11 (93)
Ноябрь 2020 г.

Издается с сентября 2012 года

Новосибирск
2020

УДК 50
ББК 2
Н34

Председатель редколлегии:
Дмитриева Наталья Витальевна – д-р психол. наук, канд. мед. наук, проф., академик Международной академии наук педагогического образования, врач-психотерапевт, член профессиональной психотерапевтической лиги.

Редакционная коллегия:
Волков Владимир Петрович – канд. мед. наук, рецензент ООО «СибАК»;
Корвет Надежда Григорьевна – канд. геол.-минерал. наук, доц. кафедры грунтоведения и инженерной геологии Геологического факультета Санкт-Петербургского Государственного Университета;
Рысмамбетова Галия Мухашевна – канд. биол.наук, доцент, ведущий научный сотрудник Ботанического сада МКТУ им. Х.А. Ясави;
Сүлеймен Ерлан Мәлсұлы – канд. хим. наук, PhD, директор института прикладной химии при Евразийском национальном университет им. Л.Н. Гумилева;
Сүлеймен (Касымканова) Райгүл Нұрбекқызы – PhD по специальности «Физика», старший преподаватель кафедры технической физики Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева;
Харченко Виктория Евгеньевна – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. отдела флоры Дальнего Востока, Ботанический сад-институт ДВО РАН.

Н34 Научное сообщество студентов XXI столетия. Естественные науки. Электронный сборник статей по материалам XCIV студенческой международной научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд. ООО «СибАК». – 2020. – № 11(93) / [Электронный ресурс] — Режим доступа. – URL: https://sibac.info/archive/nature/11(93).pdf.

Электронный сборник статей по материалам XCIV студенческой международной научно-практической конференции «Научное сообщество студентов XXI столетия. Естественные науки» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

Статьи сборника «Научное сообщество студентов. Естественные науки» размещаются на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

ББК 2

ISSN 2310-2780
© ООО «СибАК», 2020 г.

Оглавление

Секция «Биология» **5**

ЛИЗОЦИМНАЯ АКТИВНОСТЬ СЛИЗИ РЫБ 5
Гезотов Вахарсолта Эдхоевич
Дохтукаева Айна Магомедовна
Усаева Яхита Саидовна

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ АКТИВНОСТИ РЕГУЛЯТОРНЫХ СИСТЕМ И АДАПТАЦИОННОГО СОСТОЯНИЯ СТУДЕНТОВ 11
Князева Елизавета Сергеевна

ДЕЙСТВИЕ ПОВЕРХНОСТНО–АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА МЕТАБОЛИЗМ ПРЕСНОВОДНЫХ ЛЕГОЧНЫХ МОЛЛЮСКОВ LYMNAEA STAGNALIS L. И PLANORBARIUS CORNEUS L., ИСПОЛЬЗУЮЩИХСЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ 17
Сокотюк Екатерина Алексеевна
Зайцева Юлия Николаевна
Толкачева Татьяна Александровна

Секция «Геология» **28**

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ЗАВОДНЕНИЯ КАШИРСКОГО ОБЪЕКТА АРЛАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НА ОСНОВАНИИ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ТРАССЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ 28
Антошкина Анна Андреевна
Борхович Сергей Юрьевич

ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИТОКА ВОДЫ В ДОБЫВАЮЩИХ СКВАЖИНАХ 34
Мааодах Али Мохаммед Ахмед

ОБОСНОВАНИЕ РАБОЧИХ АГЕНТОВ ДЛЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПЛАСТ И ПРИЗАБОЙНУЮ ЗОНУ ПЛАСТА 42
Мааодах Али Мохаммед Ахмед

Секция «Медицина» **49**

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ УРОВНЯ ТРЕВОЖНОСТИ И СОСТОЯНИЯ КРАТКОВРЕМЕННОЙ ПАМЯТИ У СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ И СРЕДНИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ 49
Корякин Егор Сергеевич
Брацун Анастасия Дмитриевна
Колесникова Юлия Андреевна
Карасов Илья Андреевич
Сединина Наталья Степановна

ПОРАЖЕНИЕ СЕРДЦА ПРИ ТИРЕОТОКСИКОЗЕ 58
Куриляк Мария Мирославовна

ОСТРАЯ РЕВМАТИЧЕСКАЯ ЛИХОРАДКА. ЭПИДЕМИОЛОГИЯ. ЭТИОЛОГИЯ. ПАТОГЕНЕЗ. КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА 64
Черепанов Роман Алексеевич
Кугушев Егор Эдуардович

СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ДИАГНОСТИКУ И ЛЕЧЕНИЕ ОСТРОЙ РЕВМАТИЧЕСКОЙ ЛИХОРАДКИ 70
Черепанов Роман Алексеевич
Кугушев Егор Эдуардович

ПРИНЦИПЫ АНТИБИОТИКОТЕРАПИИ ФЕБРИЛЬНОЙ НЕЙТРОПЕНИИ 75
Черепанов Роман Алексеевич
Кугушев Егор Эдуардович

Секция «Экология» 79

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В БИОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ 79
Кнутарев Николай Михайлович
Алехина Гелена Петровна

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ 86
Надышев Дмитрий Александрович

СЕКЦИЯ

«БИОЛОГИЯ»

ЛИЗОЦИМНАЯ АКТИВНОСТЬ СЛИЗИ РЫБ

Гезотов Вахарсолта Эдхоевич
магистрант, биолого-химический факультет,
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»,
РФ, г. Грозный
E-mail: gezotov@mail.ru

Дохтукаева Айна Магомедовна
научный руководитель, канд. биол. наук,
доц. кафедры «Клеточная биология, морфология и микробиология»,
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»,
РФ, г. Грозный
E-mail: kurumova71@mail.ru

Усаева Яхита Саидовна
научный руководитель, канд. биол. наук,
доц. кафедры «Клеточная биология, морфология и микробиология»,
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»,
РФ, г. Грозный
E-mail: y.usaeva@mail.ru

LYSOZYME ACTIVITY OF FISH MUCUS

Vakharsolta Gezotov
master's student of the Faculty of Biology and Chemistry
FSBEI HE «Chechen State University»,
Russia, Grozny

Aina Dokhtukaeva
Ph.D., Associate Professor of the Department of Cell Biology,
Morphology and Microbiology
FSBEI HE «Chechen State University»
Russia, Grozny

Yakhita Usaeva
Ph.D. Associate Professor of the Department of Cell Biology,
Morphology and Microbiology
FSBEI HE «Chechen State University»
Russia, Grozny

АННОТАЦИЯ

Бактерицидное действие слизи, вырабатываемой кожными покровами рыб, защищает их организм от проникновения и развития патогенных бактерий, однако сила этого воздействия может быть различна и зависит от биологии рыбы. Исследование влияния слизи разных видов рыб на тестовый микроорганизм *Escherichia coli* может помочь больше узнать о различиях иммунных возможностей гидробионтов, что в свою очередь может иметь широкое практическое значение.

ABSTRACT

The bactericidal effect of the mucus produced by the skin of fish protects their body from the penetration and development of pathogenic bacteria, but the strength of this effect can be different and depends on the biology of the fish. Investigation of the effect of mucus of different fish species on the test microorganism Escherichia coli can help to learn more about the differences in the immune capabilities of aquatic organisms, which, in turn, may be of wide practical importance.

Ключевые слова: слизь, рыба, бактерии, воздействие, лизоцим, кишечная палочка, организм, воздействие, кожа, микроорганизм.

Keywords: mucus, fish, bacteria, impact, lysozyme, Escherichia coli, organism, impact, skin, microorganism.

Жители России привыкли видеть рыбу на столе как готовый продукт, однако в последнее время возникла гипотеза о том, что этот продукт может быть еще и лечебным. Рыбная слизь защищает ее от вредного воздействия внешней среды. Вполне вероятно, что слизь рыбы станет вакциной от кишечной палочки и рака, но для этого стоит провести больше наблюдений и долгосрочных исследований.

Исследователи рассматривают эту область как главного кандидата для открытия новых природных антибактериальных источников. Эти бактерии способны бороться с такими сильными заболеваниями и инфекциями, как MRSA (устойчивый к метициллину Staphylococcus aureus), кишечная палочка и рак толстой кишки. MRSA – это тип стафилококковых бактерий, которые живут на

коже и обычно безвредны. Однако эти устойчивые к антибиотикам бактерии могут заразить организм через открытые порезы и раны. Тесный контакт и совместное оборудование увеличивают риск, например, в больнице, школе или в спортзале. По оценкам экспертов, 5% пациентов больницы переносят MRSA на коже [1, 6].

Кишечная палочка является аллохтонным организмом для водоемов, однако, попадая в водную среду, она может некоторое время выживать и даже размножаться в новой для нее нише. Кишечные палочки могут контаминировать поверхность рыбы [8]. Для своего обитания в водной среде и в том числе для защиты от неблагоприятного воздействия бактерий кожные железы рыбы вырабатывают большое количество слизи.

Состав слизи очень сложен и включает в себя многочисленные антибактериальные факторы, выделяемые клетками кожи рыб, такие как иммуноглобулины, агглютинины, лектины, лизины и лизоцимы. Эти факторы играют очень важную роль в различении патогенных и комменсальных микроорганизмов и в защите рыб от вторжения патогенных микроорганизмов [10]. Кроме того, слизь кожи представляет собой важный портал проникновения патогенных микроорганизмов, поскольку она стимулирует развитие биопленок и представляет благоприятную микросреду для бактерий, основных возбудителей болезней для рыб. Лучшее знание взаимодействия между рыбой и окружающей средой может вдохновить другие новые перспективы для изучения, а также для использования свойств слизи для различных целей. слизь кожи представляет собой важный портал проникновения патогенных микроорганизмов, поскольку она стимулирует развитие биопленок и представляет собой благоприятную микросреду для бактерий, основных возбудителей болезней для рыб [12].

Важнейшим компонентом слизи и иммунным фактором является лизоцим [3].

Лизоцим – широко распространенный фермент, гидролизующий клеточную стенку бактерий, имеет множество применений в медицинской и промышленной областях. Лизоцим привлекает огромное внимание как антимикробный агент из-за его способности лизировать бактериальные клетки. Он содержится в самых

разных жидкостях организма и в клетках врожденной иммунной системы. Лизоцим может действовать как мурамидаза или как катионный антимикробный пептид. Лизоцим имеет много применений в медицинский и промышленности [3, 7, 8].

Нами проведено изучение бактерицидной способности слизи свежевыловленной рыбы (толстолобик и красноперка, пресноводные рыбы семейства карповых) из рыбоводческого хозяйства [2, 4, 9].

Для исследований вначале приготовили чистую культуру *Escherichia coli* на основе музейного штамма. Культуру рассеивали на чашки Петри и инкубировали за сутки до начала исследований на среде Эндо при температуре 37°С 24 часа.

Далее делали мазки бактериальной культуры *Escherichia coli* на предметном стекле с предварительно нанесенной каплей рыбной слизи, петлей растирали мазок и рассматривали в микроскоп, фиксируя активность подвижности бактерий и время ее замедления. При нанесении мазка на стекло включали секундомер. Одновременно просматривали от 5 до 8 мазков, затем подсчитывали среднее арифметическое.

В эксперименте, проведенном в работе, было показано, что на чашках Петри с питательным агаром при добавлении слизи рыб рост тест-культуры *Escherichia coli* происходит, однако, на тех чашках, куда была добавлена слизь рыб, очевидно было снижение активности бактериального роста, ограничение распространение культуры по чашке, что доказывает значительное воздействие слизи на рост бактерий.

Рост бактерий был гораздо равномернее и интенсивнее в контрольном варианте в сравнении с чашками, в которые была добавлена слизь. Кроме того, было отчетливо видно, что рост бактерий на чашке со слизью толстолобика осуществлялся менее равномерно и интенсивно, чем в чашках со слизью красноперки.

Таким образом, в эксперименте нашей работы было показано, что слизь рыб пресноводного водоема имеет значительный бактерицидный эффект на тестовую культуру *Escherichia coli* и показано, что бактерицидный эффект слизи разных

видов рыб различен [20], что может отразиться на устойчивости данных видов рыб к инфекциям и патологическим процессам, вызываемым условно-патогенной микрофлорой.

То есть процесс защиты у разных видов рыб может происходить неравномерно. Одни вырабатывают более мощные антагонистические свойства, другие – менее активны в этом отношении.

Применение полученных нами результатов может пригодиться в совершенствовании технологий переработки рыбных продуктов, определении возбудителей болезней рыб, профилактики их распространения в рыбоводных хозяйствах.

Список литературы:

1. Анганова Е.В., Савилов Е.Д., Ушкарева О.А. и др. Способность патогенных и условнопатогенных энтеробактерий к формированию биопленок // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2014. – № 5(99). – С. 34–37.
2. Богданова О.Ю. Общая микробиология: учебное пособие – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2015. – 362 с.
3. Брюханов А.Л. Молекулярная микробиология/ А.Л. Брюханов, К.В. Рыбак, П.И. Нетрусов. – М.: Изд-во МГУ, 2012.
4. Воробьев А.А. Медицинская и санитарная микробиология / А.А. Воробьев, Ю.С. Кривошеин, В.П. Широбоков. – М.: Академия, 2017. – 17 с.
5. Завьялова Е.А. Эпизоотическая ситуация по болезням рыб: методы исследования, тенденции, перспективы / Е.А. Завьялова, А.Е. Дрошнев, К.Ю. Булина и др. // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2018. – № 1(25). – С. 136-142.
6. Кайсаров И.Д. Escherichia coli как модельный объект в биологии и экспериментальной медицине / И.Д. Кайсаров, А.С. Борейко, В.А. Николаев [и др.] // Материалы X Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум». – 2018. – http://scienceforum.ru/2018/article/2018002136/.
7. Киташова А.А. Реакции врожденного и приобретенного иммунитета у рыб в естественных и экспериментальных условиях: дисс. канд. биол. наук /А.А. Киташова. – М., 2002.
8. Комкова О.П. Антилизоцимная активность Escherichia coli, выделенной на разных этапах естественной циркуляции вида / О.П. Комкова, А.М. Образцова, Н.А. Сидорова // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. – 2016. – № 2 (155). – С. 110-113.

9. Определитель бактерий Берджи. //В 2 т.: Пер. с англ. / Под ред. Дж. Хоулта, Н. Крига, П. Смита и др. – М.: Мир, 1997.
10. Сахарова Т.Г. Водная микробиология: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Т.Г. Сахарова, О.В. Сахарова. – Владивосток: Издательство Дальрыбвтуз, 2011. – 258 с.
11. Nash J.A. The Peptidoglycan-Degrading Property of Lysozyme Is Not Required for Bactericidal Activity In Vivo/ J.A. Nash, T.N.S. Ballard, T.E. Weaver [et all //J Immunol. – 2006. – 177 (1). – P. 519-526; DOI: https://doi.org/10.4049/jimmunol.177.1.519.
12. Rakers S. Antimicrobial Peptides (AMPs) from Fish Epidermis: Perspectives for Investigative Dermatology /S. Rakers, L. Niklasson, D. Steinhagen [et al] // Article in Journal of Investigative Dermatology. – 2013; DOI: 10.1038/jid. 2012.503.

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ АКТИВНОСТИ РЕГУЛЯТОРНЫХ СИСТЕМ И АДАПТАЦИОННОГО СОСТОЯНИЯ СТУДЕНТОВ

Князева Елизавета Сергеевна
студент, кафедра Биологии и Экологии,
Владимирский государственный университет
им. А.Г. и Н.Г. Столетовых,
РФ, г. Владимир
E-mail: knyazeva1bog@gmail.com

ASSESSMENT OF INDICATORS OF ACTIVITY OF REGULATORY SYSTEMS AND ADAPTIVE STATE OF STUDENTS

Elizaveta Knyazeva
student, Department of Biology and Ecology,
Vladimir State University A.G. and N.G. Stoletovs,
Russia, Vladimir

АННОТАЦИЯ

В статье приведены результаты кардиографического обследования студентов первого курса института Биологии и Экологии ВлГУ. Цель исследования заключается в изучении состояния их регуляторных систем, которые обеспечивают адаптацию организма к различным условиям по показателям вариабельности сердечного ритма. Большинство обследуемых имеют оптимальные и удовлетворительные показатели активности регуляторных систем (ПАРС), что обуславливает их приемлемую адаптацию и способность сопротивляться факторам риска. Проведена сравнительная характеристика уровня адаптации студентов разных лет обучения.

ABSTRACT

The article presents the results of cardiographic examination of first-year students of the Institute of Biology and Ecology of VlSU. The purpose of the study is to study the state of their regulatory systems, which ensure the adaptation of the body to various conditions in terms of heart rate variability. Most of the subjects have optimal and satisfactory indicators of the activity of regulatory systems (ARS), which determines their acceptable adaptation and ability to resist risk factors. A comparative characteristic of the level of adaptation of students of different years of study is carried out.

Ключевые слова: регуляторные системы, активность регуляторных систем, адаптация, вариабельность сердечного ритма, факторы риска.

Keywords: regulatory systems, activity of regulatory systems, adaptation, regulatory mechanisms, heart rate variability, risk factors.

Эффективность учебного процесса зависит от ряда факторов, к которым, в том числе, относится адаптивное состояние студентов. В период обучения у учащихся часто проявляются функциональные нарушения, характеризующиеся ухудшением здоровья. Эмоциональное и физическое напряжение может приводить к нарушению в работе регуляторных систем (РС) организма. Поэтому, актуальным является анализ адаптационных возможностей молодежи, обучающейся в вузах и выявление группы риска студентов с высокой вероятностью развития функциональных нарушений [2].

Целью исследования является оценка показателей активности регуляторных систем (ПАРС) и адаптационного состояния студентов первого курса института Биологии и Экологии Владимирского государственного университета (ВлГУ). Кроме того, в работе приведено сравнение полученных данных с данными аналогичного обследования первокурсников за 2016 г.

В ВлГУ в 2020 г. было обследовано 60 студентов первого курса института Биологии и Экологии (45 девушек и 15 юношей) возрастом от 17 до 19 лет. Аналогичное обследование проводилось в 2016 г. среди 42х первокурсников данного института.

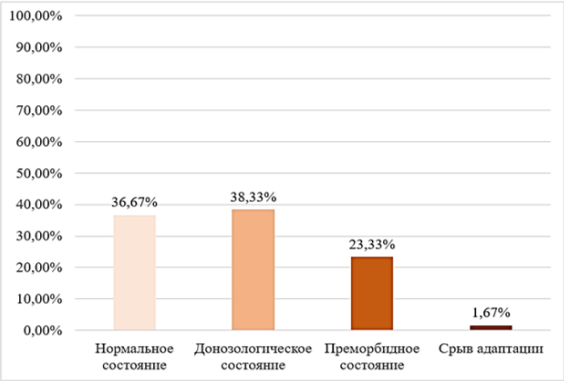
Метод исследования заключается в снятии электрокардиографии (ЭКГ) в спокойном состоянии. Параметры ЭКГ обрабатывались с применением программного комплекса Здоровье-Экспресс и использовались для расчета показателей ПАРС.

Наиболее чувствительным индикатором адаптационных процессов признана система кровообращения [1, с. 12]. Ритм и сила сердечных сокращений быстро отзываются на изменение среды и используются для характеристики уровня адаптации и стресса. В настоящее время для оценки общего состояния организма

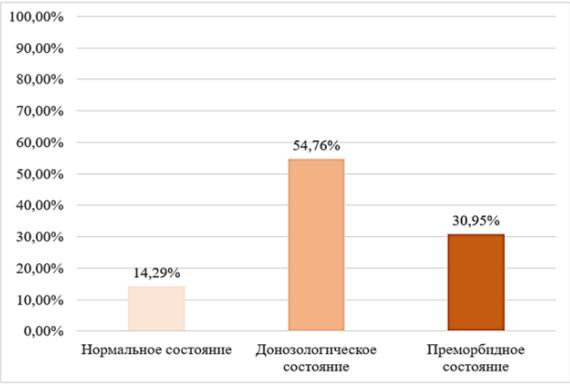
применяют методику вариабельности сердечного ритма (ВСР). ВСР – показатель, отражающий неравномерность, то есть вариабельность сердцебиения. Чем больше вариабельность сердечного ритма, тем лучше функциональное состояние. ВСР отражает баланс между симпатическим и парасимпатическим отделами нервной системы. Повышенная активность симпатического отдела приводит к снижению ВСР, повышенная активность парасимпатического – к увеличению ВСР. ВСР не выдает точный диагноз, но показывает наличие основных факторов риска для здоровья – уровень стресса и физической активности или подготовки.

Для анализа параметров ВСР нами использована методика расчета ПАРС по пяти критериям: суммарный эффект регуляции, автоматизм сердца, вегетативный гомеостаз, устойчивость регуляции и активность подкорковых нервных центров. Итоговое значение ПАРС складывается из суммы оценок этих критериев и характеризует активность РС в целом. Для интерпретации результатов ПАРС используется лестница состояний в баллах (от 0 до 10: 1-3 – нормальное функциональное состояние РС, 4-5 – донозологическое состояние (выраженное функциональное напряжение), 6-7 – преморбидное состояние (перенапряжение РС), 8-10 – срыв адаптации (истощение и срыв механизмов регуляции)). Все эти состояния могут переходить друг в друга в течении дня, но степень колебания значений ПАРС в норме не превышает ±1 балла. Если значения ПАРС наблюдаются не кратковременно выше 6 баллов, следует обратиться к врачу для установления возможного диагноза [1].

Результаты исследования. Среди обследуемых студентов в 2020 г. у 75% диагностировались нормальное и донозологическое состояния РС, которые характеризуются оптимальным и выраженным функциональным напряжением соответственно. В состоянии перенапряжения и срыва адаптации находится 25% студентов (рис. 1).



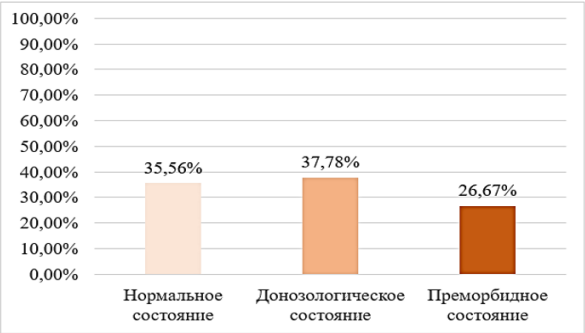
2020 г.



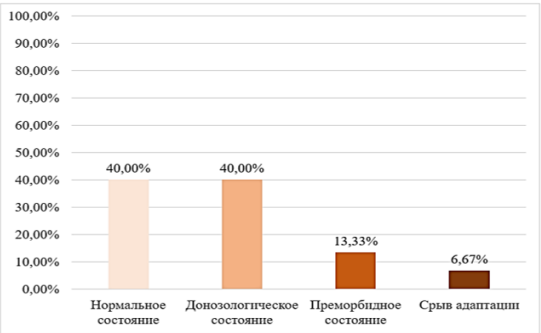
2016 г.

Рисунок 1. Показатель активности регуляторных систем (ПАРС) студентов первого курса института Биологии и Экологии, обучающихся в 2020 и 2016 годах

Нормальное состояние РС является оптимальным показателем, оно характерно для 37% обследованных за 2020 г. В донозологическом состоянии (38% студентов) организму для адаптации уже требуются дополнительные функциональные резервы. Это можно рассматривать как допустимое состояние РС, которое свидетельствует об активной деятельности и не является показателем перенапряжения. Особое внимание необходимо обратить на студентов со срывом адаптации. Студентов этой категории мы предлагаем отнести к группе риска и провести неоднократные повторные исследования, поскольку данное состояние может свидетельствовать о развивающемся заболевании или недуге сердечно-сосудистой или иных систем организма. В данной группе обследованных в 2020 г. такое состояние, характерно только для 1 человека.



девушки



юноши

Рисунок 2. Показатель активности регуляторных систем (ПАРС) студентов первого курса 2020 г. института Биологии и Экологии

Между юношами и девушками существенных различий в адаптационном состоянии нами не обнаружено. Следует обратить внимание на то, что преморбидное состояние более выражено у девушек, а полное истощение жизненных ресурсов и срыв адаптации диагностирован у одного юноши (рис. 2).

Мы сопоставили состояние студентов первого курса, обучающихся в 2020 году с первокурсниками 2016 г. Существенное истощение РС и срыв механизмов адаптации и регуляции зафиксирован лишь в обследовании 2020 г. у одного студента.

По результатам обследования в 2016 г. можно увидеть значительную разницу в соотношениях нормального и донозологического состояния. Больше половины студентов обладали существенными напряжениями РС, что говорит об их неблагоприятном физическом и эмоциональном состоянии на момент обследования. Диагностирование преморбидного состояния двух обследований имеет похожие значения и составляет примерно 1/3 от общего числа обследуемых. Это состояние указывает на перенапряжение РС, для которого характерна неспособность защитно-приспособительных механизмов обеспечить адекватную реакцию организма на воздействие факторов окружающей среды. Функциональные резервы здесь не способны восстановить такое перенапряжение (рис. 1).

Вывод. Интерпретация значений ПАРС свидетельствует о том, что в нормальном функциональном состоянии находятся адаптационные системы 37% студентов-первокурсников в 2020 г., и 14% первокурсников 2016 г. Отмечаются естественные функциональные изменения организма, вызываемые различными факторами, связанными в том числе и с процессом обучения, у 38% обследованных в 2020 г. и у 55% в 2016 г. Ухудшениях адаптационных возможностей, которые могут иметь отдаленные негативные последствия выявлены у 25% студентов в 2020 г. и у 20% в 2016 г.

Таким образом, большинство студентов находятся в спокойном или умеренно напряженном физиологическом состоянии, не связанном с переутомлением и обладают достаточными резервами регуляторных систем. Студентов со срывом

адаптации или в пограничном состоянии следует относить к группе риска и вести мониторинг их состояния.

Список литературы:

1. Трифонова Т.А. Оценка адаптационного состояния студентов: монография / Т.А. Трифонова, Н.В. Мищенко, И.А. Климов. – Владимир: Изд-во ООО «Аркаим», 2016. – 94 с.
2. Stewart S.M. Stress and vuneravitily in medical students / S.M. Stewart, C. Betson, J. Marshall // Medical Education. – 1996. – V. 29. – P. 119-126.

ДЕЙСТВИЕ ПОВЕРХНОСТНО–АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА МЕТАБОЛИЗМ ПРЕСНОВОДНЫХ ЛЕГОЧНЫХ МОЛЛЮСКОВ LYMNAEA STAGNALIS L. И PLANORBARIUS CORNEUS L., ИСПОЛЬЗУЮЩИХСЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ

Сокотюк Екатерина Алексеевна
студент,
кафедра химии и естественнонаучного образования,
Витебский государственный университет имени П.М. Машерова
РБ, г. Витебск
E-mail: sokort1999@gmail.com

Зайцева Юлия Николаевна
студент,
кафедра химии и естественнонаучного образования,
Витебский государственный университет имени П.М. Машерова
РБ, г. Витебск
E-mail: dfg3kl3329@mail.ru

Толкачева Татьяна Александровна
научный руководитель, канд. биол. наук, доц;
Витебский государственный университет имени П.М. Машерова
РБ, г. Витебск

EFFECT OF SURFACE-ACTIVE SUBSTANCES ON THE METABOLISM OF FRESHWATER PULMONARY MOLLUSKS LIMNAEA STAGNALIS L AND PLANORBARIUS CORNEUS L USED IN ENVIRONMENTAL MONITORING

Katerina Sokotyuk
student, Department of chemistry and science education,
Vitebsk State University named after P.M. Masherov
Belarusian, Vitebsk

Yulia Zaitseva
student, Department of chemistry and science education,
Vitebsk State University named after P.M. Masherov
Belarusian, Vitebsk

Tatiana Tolkacheva
scientific adviser, candidate of Sciences in Biology,
associate professor, Vitebsk State University named after P.M. Masherov
Belarusian, Vitebsk

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена изучению влияния поверхностно – активных веществ на обмен веществ пресноводных легочных моллюсков. На данный момент катушка роговая и прудовик обыкновенный являются универсальными тест- организмами для биэкологичсеких исследований, а также для оценки состояния водных экосистем Беларуси. Моллюски Lymnaea stagnalis, Planorbarius corneus относятся к видам с разным типом транспорта кислорода. Переносчиками кислорода являются медь-содержащий гемоцианин у прудовиков и железо- содержащий гемоглобин у катушек. На содержание мочевой кислоты, каталазы и общего белка в гепатопанкреасе и гемолимфе оказывают влияние абиотические факторы, местообитание, тип транспорта кислорода, это позволяет сформировать представление об особенностях обмена веществ у моллюсков, обитающих в природных водоемах, на которые оказывают влияние различные поверхностно-активные вещества.

ABSTRACT

The article is devoted to the stady of influence of surface-active substances on metabolism of freshwater pulmonary mollusks. Today Planorbarius corneus and Lymnaea stagnalis are universal test organisms for bio-ecological research, as well as for assessing the quality of water for ecosystems of Belarus. Mollusks Lymnaea stagnalis, Planorbarius corneus belong to species with different types of oxygen transport. Oxygen carriers are copper-containing hemocyanin in Lymnaea stagnalis and iron-containing hemoglobin in Planorbarius corneus. The content of uric acid, catalase and total protein in hepatopancreas and hemolymph is influenced by abiotic factors, habitat, type of oxygen transportation, this allows us to form ideas about the features of metabolism in mollusks living in natural reservoirs, which are influenced by various surface-active substances.

Ключевые слова: легочные моллюски, Lymnaea stagnalis, Planorbarius corneus, общий белок, каталаза, мочевая кислота.

Keywords: pulmonary mollusks, Lymnaea stagnalis, Planorbarius corneus, common protein, catalase, uric acid, cholesterol.

Введение. Особое значение работ с использованием моллюсков как модельной таксономической группы заключается в том, что они резко реагируют на изменение окружающей среды. Как биоиндикаторы моллюски обладают рядом преимуществ среди макрозообентоса. Загрязнение окружающей среды на сегодняшний момент – одна из самых глобальных экологических проблем человечества. Это связано с активной деятельностью человека, а также функционированием производственных предприятий.

Lymnaea stagnalis и *Planorbarius corneus,* обладают высокой чувствительностью к действию поверхностно-активных веществ, которые входят в состав синтетических моющих средств. Это позволяет исследовать их влияние на экосистему водоёмов и определить последствия от попадания указанных средств, используемых в быту человеком, в открытые водоёмы. В исследованиях, было изучено воздействие синтетического моющего средства «Persil»; моющего средства «Tide»; «Велидара» на пресноводных легочных моллюсков *Planorbarius corneus и Lymnaea stagnalis.* Чтобы сформировать представление об особенностях обмена веществ у пресноводных легочных моллюсков нужно описать основные показатели. К ним относят: содержание общего белка, РНК, ДНК, мочевой кислоты, мочевины, каталазы. К ключевым показателям азотного обмена относят мочевую кислоту, мочевину и пурины.

Общий белок определяет физико-химические свойства крови. Количественное соотношение их в сыворотке крови в норме относительно постоянно и отражает состояние здоровья исследуемого организма. Распад белков и нуклеиновых кислот в организме приводит к образованию группы небелковых азотсодержащих веществ. Избыток азота в организме или азот, образующийся при превращениях и расщеплении аминокислот, выводится из организма в виде мочевины и мочевой кислоты. Мочевая кислота образуется при расщеплении пуриновых нуклеотидов [1]. Легочные пресноводные моллюски *Lymnaea stagnalis, Planorbarius corneus*

относятся к видам с разным типом транспорта кислорода [2, 3]. Переносчиками кислорода являются медь-содержащий гемоцианин у прудовиков и железо-содержащий гемоглобин у катушек [4]. Существует прямая зависимость между активностью животного и концентрацией переносчика кислорода во внутренней среде [5]. Данные различия позволяют эффективно использовать легочных пресноводных моллюсков в качестве модельных организмов для оценки состояния водных экосистем и биоэкологических исследований путем изучения химических компонентов среды обитания, а также биохимических показателей моллюсков как компонента биоиндикации водоемов [6-8].

Цель – определить влияние поверхностно-активных веществ на биохимические показатели обмена веществ пресноводных легочных моллюсков *Lymneae stagnalis* и *Planorbarius corneus.*

Методика и объекты исследования. Опыты поставлены на 100 легочных пресноводных моллюсках, разделенных на две группы: 50 особей *Lymnaea stagnalis* (прудовик обыкновенный) и 50 особей *Planorbarius corneus (*роговая катушка). Биологический материал для проведения исследования был собран в прибрежной зоне реки Витьба (г. Витебск) и в реке Друть (посёлка Чечевичи Быховского района). Большая часть моллюсков были собраны при помощи сачка. Некоторые особи были отловлены вручную. Перед проведением исследований для акклимации моллюсков выдерживали в емкостях с отстоянной водопроводной водой в течение 2-х суток, плотность посадки моллюсков – 3 экз./л, температура воды – 20-22ºС. Животных подкармливали листьями одуванчика. **Моделирование отравления синтетическими моющими средствами (СМС).** В воду с акклимированными моллюсками добавляли стиральный порошок «Persil» в концентрации 0,1 и 0,01 мг/л, стиральные порошки «Tide» и «Велидара» с концентрацией 0,03 и 0,003 мг/л. Продолжительность острого эксперимента 24-48 часов. Контролем служили особи, содержащиеся в отстоянной водопроводной воде. Исследования проводились на базе научно-исследовательской лаборатории структурно-функциональных исследований биологичекого факультета ВГУ имени П.М. Машерова.

Гемолимфу получали путем раздражения ноги легким покалыванием, что стимулирует рефлекс втягивания ноги в раковину и выделение гемолимфы из мантийной полости. Определение показателей в гемолимфе проводили стандартными биохимическими реакциями с использованием наборов реагентов НТПК «Анализ Х» (общий белок, мочевая кислота, каталаза) основанному на спектрофотометрическом методе. Математическую обработку полученных результатов проводили методами параметрической и непараметрической статистики с использованием пакета статистических программ Microsoft Excel 2012.

Результаты и их обсуждение. Содержание общего белка в гемолимфе легочных пресноводных моллюсков зависит от степени стресса. Установлено, что наибольшее содержание данного показателя фиксируется при более высоких концентрациях синтетических моющих средств, наименьшее значения – при более низких концентрациях (0,003 мг/л. Для особей, находящихся в СМС «Велидара» статистически значимых различий не установлено, по сравнению с группой, которая находилась в чистой водопроводной воде.

У моллюска катушки обыкновенной при увеличении концентрации СМС от 0 до 0,1 мг/л содержание общего белка в гемолимфе увеличилось: выросло в 4 раза при концентрации СМС 0,01 мг/л в сравнении с контрольной группой; в 2,62 раза при повышении же концентрации СМС до 0,1 мг/л. В гемолимфе у прудовика большого увеличение концентрации СМС, следовательно и ПАВ, ведёт к уменьшению концентрации общего белка в гемолимфе моллюсков опытный группы в 27 раз по сравнению с контрольной группой. Во 2 группе показатель белка контрольной группы в 17 раз превышает показания групп при воздействии данной концентрацией синтетического моющего средства, в 3 группе концентрации общего белка - показатель белка контрольной группы в 3,04 раза превышает показания групп при воздействии данной концентрацией синтетического моющего средства. В 4 группе концентрации общего белка - показатель белка контрольной группы в 14,9 раз превышает показания групп при воздействии данной концентрацией синтетического моющего средства (рисунки 1 и 2).

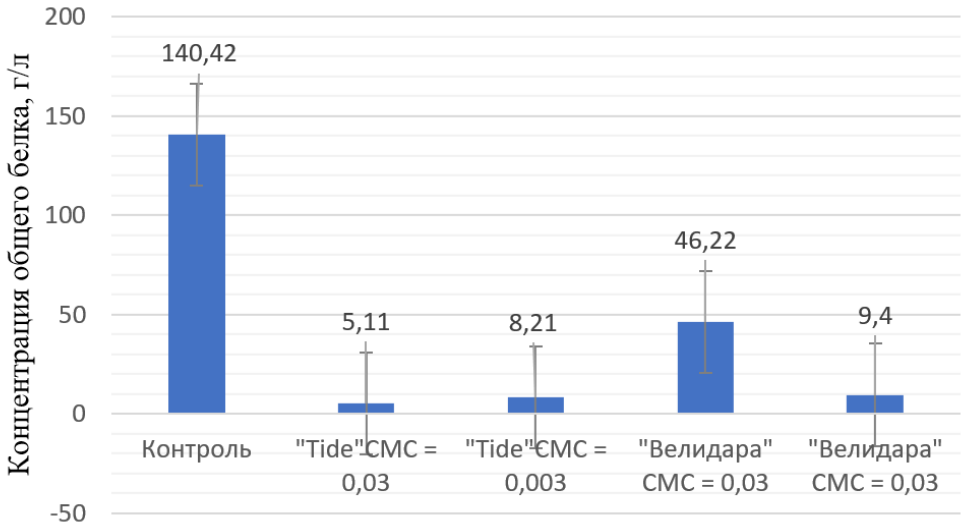
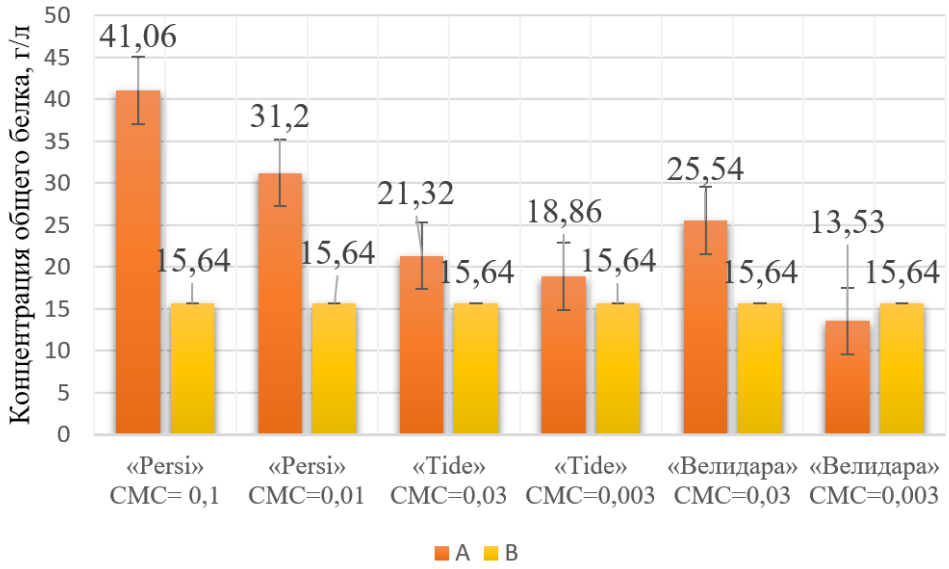


Рисунок 1. Изменение концентрации общего белка у Lymnaea stagnalis при действии ПАВ



А – особи в воде с концентрацией СМС (мг/л); В – особи в чистой воде (контроль)

Рисунок 2. Изменение концентрации общего белка у Planorbarius corneus при действии ПАВ

Для такого показателя, как содержание мочевой кислоты, у моллюсков выявлены следующие закономерности: у прудовика обыкновенного в 1 группе концентрации мочевой кислоты – показатель мочевой кислоты при воздействии данной концентрацией синтетического моющего средства в 1,68 раз превышает показатель контрольной группы. Во 2 группе концентрации мочевой кислоты - показатель мочевой кислоты контрольной группы в 1,39 раз превышает

показания групп при воздействии данной концентрацией синтетического моющего средства. В 3 группе концентрации мочевой кислоты - показатель мочевой кислоты контрольной группы в 1,61 раз превышает показания групп при воздействии данной концентрацией синтетического моющего средства. В 4 группе концентрации мочевой кислоты - показатель мочевой кислоты при воздействии данной концентрацией синтетического моющего средства в 1,71 раз превышает показатель контрольной группы (рисунок 3).

Для пресноводного легочного моллюска катушка обыкновенная было выявлено, что при концентрации порошка «Tide» 0,003 мг/л содержание мочевой кислоты в гемолимфе моллюсков больше в 1,2 раза по сравнению с концентрацией 0,03 мг/л. Аналогичное сравнение двух концентраций порошка «Велидара» демонстрирует более высокие показатели мочевой кислоты при СМС 0,003 мг/л, чем СМС 0,03 мг/л в 1,16 раз. В концентрации мочевой кислоты при воздействии порошка «Велидара» статистически значимых отличий в сравнении с группой контроля у катушки не выявлено, что обусловлено склонностью моллюсков к чрезмерному производству мочевой кислоты или недостаточному её выведению в связи со сниженной функцией гепатопанкреаса (рис. 4).

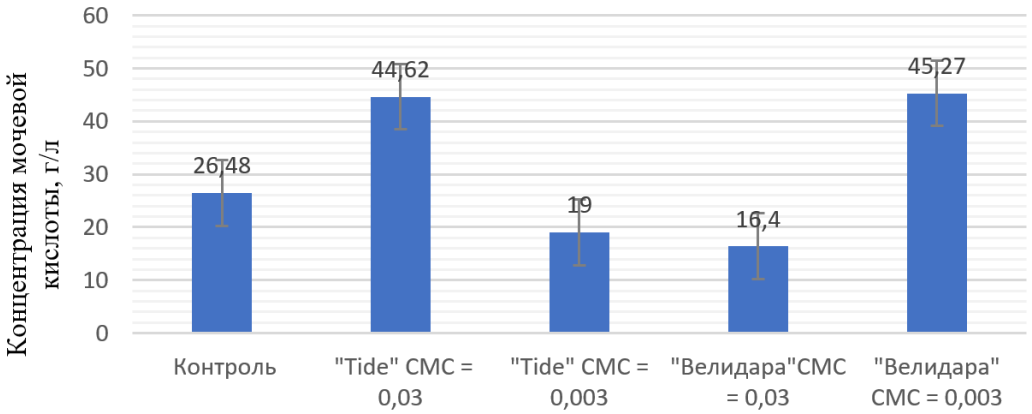


Рисунок 3. Изменение концентрации мочевой кислоты у Lymnaea stagnalis при действии ПАВ

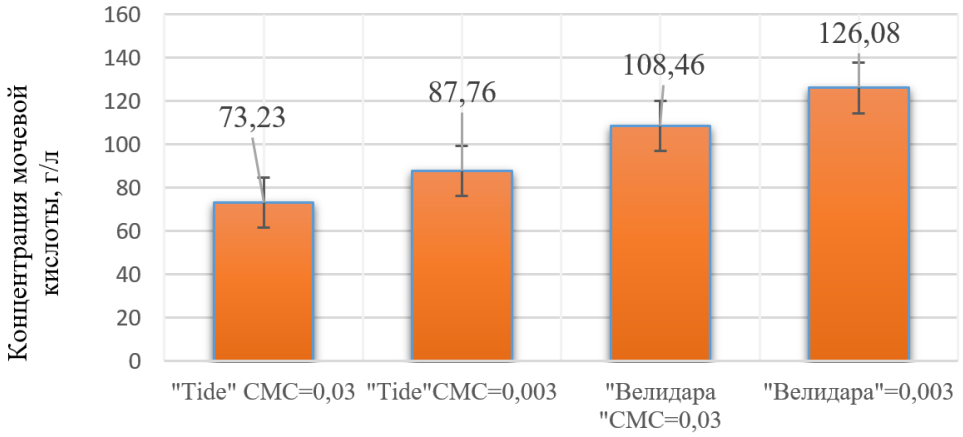


Рисунок 4. Изменение уровня мочевой кислоты у Planorbarius corneus при действии ПАВ

Активность каталазы в гепатопанкреассе моллюсков имеет следующие закономерности: группе 1 у прудовика обыкновенного – показатель активности каталазы при воздействии данной концентрацией синтетического моющего средства в 8,69 раз превышает показатель контрольной группы. Выявленная закономерность говорит о том, что содержащиеся в СМС ПАВ существенным образом влияют на указанный показатель обмена. Причиной подобных изменений может быть связана с потребностью в еде и выработкой ферментов для ее переваривания, для восстановления организма в стрессовой ситуации, в отличие от благоприятных условий. Во 2 группе концентрации - показатель активности каталазы при воздействии данной концентрацией синтетического моющего средства в 8,72 раза превышает показатель контрольной группы. В 3 группе концентрации - показатель активности каталазы при воздействии данной концентрацией синтетического моющего средства в 9,07 раз превышает показатель контрольной группы. В 4 группе концентрации - показатель белка при воздействии данной концентрацией синтетического моющего средства в 8,9 раза превышает показатель контрольной группы. Выявленные закономерности говорят о том, что содержащиеся в СМС ПАВ существенным образом влияют на указанный показатель обмена. Причиной подобных изменений может быть связана с потребностью в еде и выработкой ферментов для ее переваривания,

для восстановления организма в стрессовой ситуации, в отличие от благоприятных условий (рисунок 5).

Для пресноводного легочного моллюска катушка обыкновенная активность каталазы с увеличением концентрации СМС статистически уменьшается: в группе с концентрацией СМС 0,01 мг/л в 1,1 раза; при увеличении концентрации СМС до 0,1 г/л в 1,07 раза. Необходимо отметить, что в состоянии стресса при концентрации 0,1 и 0,01 порошка «Persil» из 8 особей элиминировало 2 моллюска, возможно, это связано с возрастом, физическим состоянием выловленных особей. При сравнении воздействия трёх порошков на моллюсков отмечено статистически значимое изменение активности каталазы во всех экспериментальных группах. При увеличении концентрации синтетических моющих средств от 0> 0,003> 0,01>0,03 >0,1 ухудшилось состояние моллюсков, что привело к гибели некоторых из них (рисунок 6).

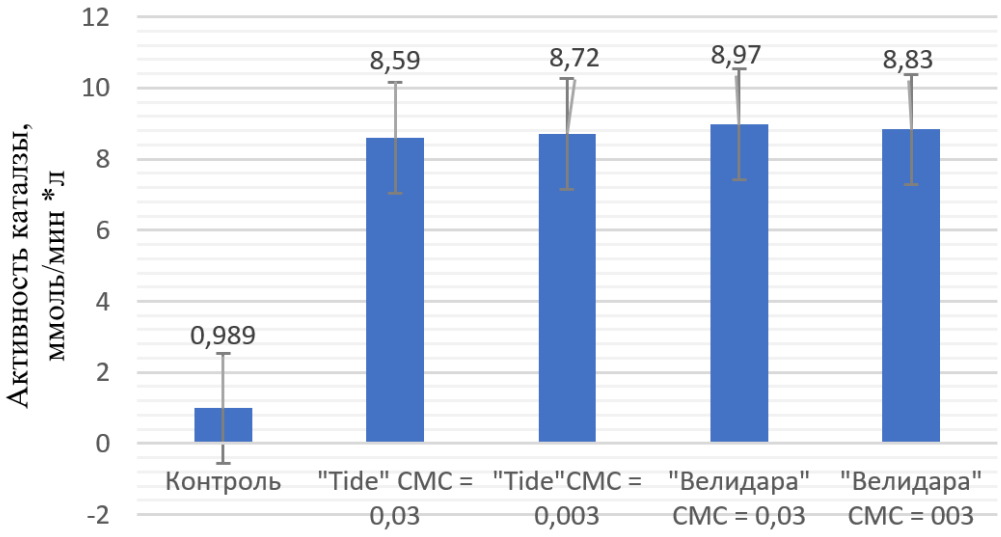
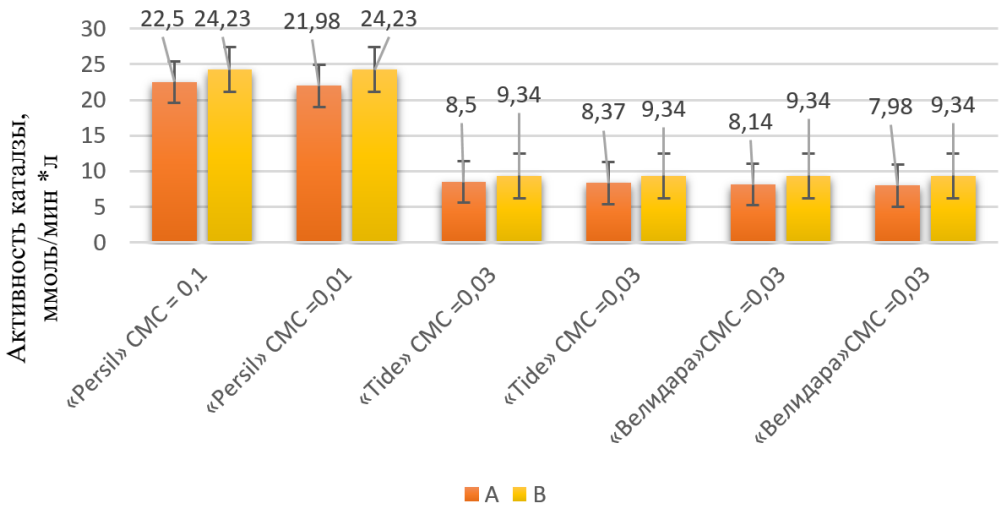


Рисунок 5. Изменение активности каталазы у Lymnaea stagnalis при действии ПАВ



А – особи в воде с концентрацией СМС (мг/л); В – особи в чистой воде (контроль)

Рисунок 6. Изменение активности каталазы у Planorbarius corneus при действии ПАВ

С учетом местообитания и сезонных изменений установлены достоверные различия в изучаемых биохимических показателях в гепатопанкреасе моллюсков. Исследования двух видов моллюсков с различным типом транспорта кислорода показывают однотипный характер изменений обмена веществ в их организмах.

Заключение. Результаты проведенных исследований подтверждают возможность использования пресноводных легочных моллюсков *Planorbarius corneus и Lymnaea stagnalis* в биомониторинге пресноводных вод. Доказано негативное воздействие СМС на экосистему водоемов. Попадание в водоем даже малого количества СМС (0,003 мг/л) способно повлечь в экосистеме водоемов резонансные явления, вызывающие критические изменения в обмене веществ у моллюсков, которые отражаются не только на содержании глюкозы и общего белка, но также на активности каталазы в гемолимфе. Увеличение же концентрации синтетического моющего средства до 0,1 мг/л вызывает смерть отдельных особей и критические изменения у остальных моллюсков. Очень важно контролировать попадание ПАВ в водоемы и сохранить природные экосистемы.

Список литературы:

1. Ауэрман Т.Л. Основы биохимии: учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Суслянок. – Москва : НИЦ ИНФРА- М, 2013. – 400 с.
2. Биохимия филогенеза и онтогенеза: учебное пособие / А.А. Чиркин [и др.]; под общ. Ред А.А. Чиркина. – Минск: Новое знание, Москва: ИНФРА-М, 2012. – 288 с.
3. Гемоглобины и гемоцианины беспозвоночных (Биохимические адаптации к условиям среды) / И.О. Алякринская. – М.: Наука, 1979. – 153 с.
4. Стадниченко А.П. Сравнительная характеристика белкового спектра гемолимфы некоторых видов группы Lymnaea lamarck (Gastropoda) / А.П. Стадниченко // Вестник зоологии – 1974. – №5. – С. 33-37.
5. Стадниченко А.П. Влияние трематодной инвазии на содержание гемоцианина в гемолимфе прудовика (Gastropoda :Pulmonata:Lymnaeidae) / А.П. Стадничен- ко [и др.] // Паразитология. – 1999. – Т. 33, № 2. – С. 125-128.
6. Дромашко С.Е. Биотестирование – составной элемент оценки состояния окружающей среды: учебно-методическое пособие / С.Е. Дромашко, С.Н. Шевцова. – Минск : ИПНК, 2012 – 82 с.
7. Чиркин А.А. Липидный обмен / А.А. Чир- кин, Э.А. Доценко, Г.И. Юпатов. – Москва : Медицинская литература, 2003. – 122 с.
8. Поверхностно-активные вещества [Электронный ресурс] / https://wiki2.org/.- 2019. - Режим доступа: https://wiki2.org/- Дата доступа: 21.11.2019.
9. Стадниченко А.П. Влияние различных концентраций поверхностно-активных веществ на поведенческие и быстрые физиологические реакции пресноводных моллюсков / А.П. Стадниченко, Л.Н. Куркчи, Л.А. Бондарь и др. – 1987. – С. 12.
10. Брагинский Л.П. Некоторые особенности поведения водных беспозвоночных в токсической среде и их значение для этологии. Поведение водных беспозвоночных / Брагинский Л.П., Буртная И.Л., Э.П. Щербань. – Борок: Изд-во АН СССР, 1972. – С. 14 – 21.
11. Остроумов С.А. Воздействие синтетических поверхностно-активных веществ и смесей на моллюсков 2009. № 3. С. 92-94.
12. Земоглядчук К.В. Видовой состав наземных моллюсков фауны Беларуси // Молодежь в науке – 2009: прил. к журн. «Весці НАН Беларусі». – 2009. – Вып. 5. – Ч. 4. – С. 105-108.

СЕКЦИЯ

«ГЕОЛОГИЯ»

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ЗАВОДНЕНИЯ КАШИРСКОГО ОБЪЕКТА АРЛАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НА ОСНОВАНИИ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ТРАССЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Антошкина Анна Андреевна
студент, кафедра РЭНГМ им. В.И. Кудинова,
Институт нефти и газа им. М.С. Гуциpиева,
РФ, г. Ижевск
E-mail: antoshkina_92@mail.ru

Борхович Сергей Юрьевич
научный руководитель, канд. техн. наук,
доцент кафедры РЭНГМ им. В.И. Кудинова
Институт нефти и газа им. М.С. Гуциpиева,
РФ, г. Ижевск

Вятская площадь Арланского месторождения, расположенная на территории Удмуртской Республики, открыта в 1954 г., введена в промышленную эксплуатацию в 1973 г. Промышленная нефтеносность приурочена к карбонатным отложениям каширского и подольского горизонтов среднего карбона, а также терригенным отложениям визейского яруса.

Текущее состояние разработки характеризуется падающими объемами добычи нефти и высокими темпами обводнения продукции. При этом извлечение нефти каширо-подольского объекта (КПО) характеризуется повышенной сложностью [1].

КПО объект разрабатывается на жестко-водонапорном режиме, анализ основных параметров работы скважин показывает прямую связь между обводненностью добываемой продукции и объемами закачиваемой воды. Также осложняющими факторами разработки КПО Вятской площади Арланского месторождения являются высокая расчлененность разреза, наличие, помимо порового пространства трещин, каверн в залежах карбонатного разреза. Все это способствует ускорению процессов прорыва пластовых вод.

Нагнетательные скважины КПО подвергались многоразовым общим солянокислотным обработкам, что послужило одной из причин дифференциации пластов объекта по проницаемости и рост приёмистости по отдельным пропласткам. Для повышения эффективности разработки КПО Вятской площади за счет реализации комплекса ГТМ необходимо улучшение качества планирования для снижения рисков прорыва пластовых вод. Основной упор следует делать на выявление зон опережающего обводнения нефтяных пластов с последующей оптимизацией выработанных запасов [1].

Для определения основных направлений флюидопроводимости и каналов гидродинамической связи между нагнетательными и добывающими скважинами в 2019 г. на Вятской площади проведены индикаторные исследования межскважинного пространства [2].

Объектом наблюдения послужил ряд добывающих скважин №№8940, 8942, 8943,7623, эксплуатирующие каширо-подольский объект (таблица 1).

Таблица 1.

Скважины для проведения трассерных исследований

Скв./Куст	Эфф. толщина	Приемист., м3/сут	Р нагн., атм.
8940/529	5,35	173	155
8942/528	5.43	109	144
8943/528	9.94	188	74
7623/528	7.1	151	30

Общее количество добывающих скважин для отбора индикаторных проб от нагнетательных скважины составляет 10 скважин.

Объем и тип закачанного индикатора приведен в таблице 2. Схема закачки приведена на рисунке 1.

Закачка растворов индикаторов производилась с помощью цементировочного агрегата типа ЦА-320.

Таблица 2.

Объем и тип закачанного индикатора

Скв.	Индикатор	Концентрация, кг/м3	Объем закачки, м3	Масса, кг
7623	Уранин-А	3.75	8	30
8940	Тиомочевина	62.5	8	500
8942	Родамин-С	4.35	8	34.8
8943	Карбамид	187.5	8	1500

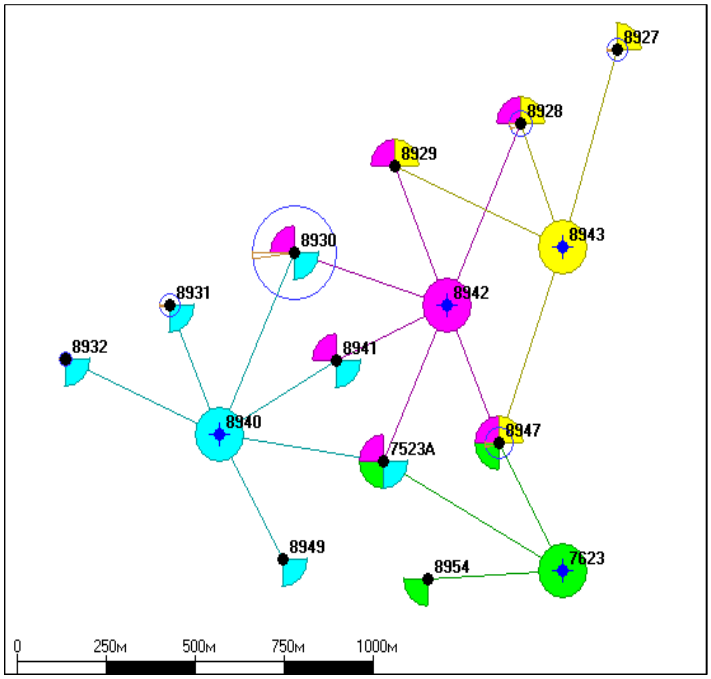


Рисунок 1. Схема закачки индикаторов, отбора проб Вятской площади

В течении 90 дней осуществлялся отбор проб с устья контрольных эксплуатационных скважин Арланского месторождения: 7523А, 8927, 8928, 8929, 8930, 8931, 8932, 8941, 8947, 8949, 8954.

Для количественного определения концентрации индикаторов применялась следующая аппаратура: флюориметр ФЛЮОРАТ-02-3М, фотометр КФК-3. Измерение концентрации проводилось в соответствии с методикой выполнения измерений соответствующего прибора.

За период исследований (3 месяца) был произведен отбор и физико-химический анализ порядка 638 проб жидкости на содержание в них Уранина-А, Родамина-С, Карбамида, Тиомочевины.

По результатам трассерных исследований на 92 сутки после закачки индикаторов построена роза-диаграмма направлений и долей нагнетаемой воды в область низким фильтрационным сопротивлением (НФС), диаграмма приведена на рисунке 2.

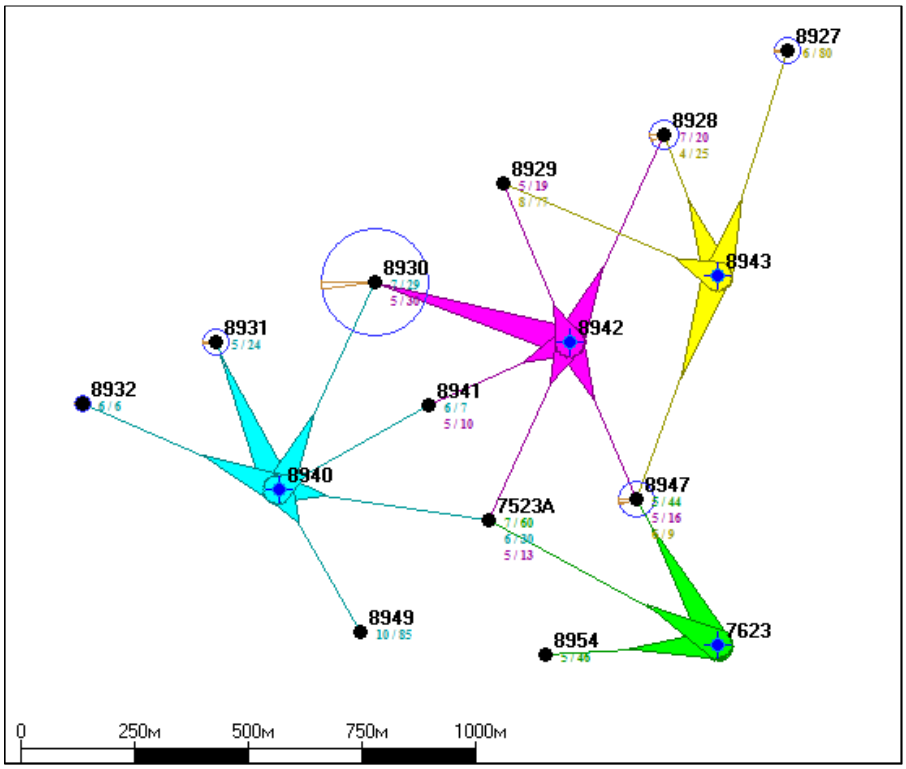


Рисунок 2. Роза-диаграмма распределения нагнетаемой воды по исследуемому объекту скважин

В автоматическом режиме: рассчитаны и построены кривые «Относительная концентрация трассера – Время/Скорость», «Относительная масса извлеченного трассера – Время/Скорость», выделены каналы НФС, с определением фильтрационных параметров каналов НФС для каждой скважины окружения каждой нагнетательной скважины.

По результатам интерпретации трассерных исследований на участке выявлены системы каналов фильтрации от нагнетательных скважин к добывающему окружению и определено их влияние на обводненность окружающих скважин (рисунок 3) [2].

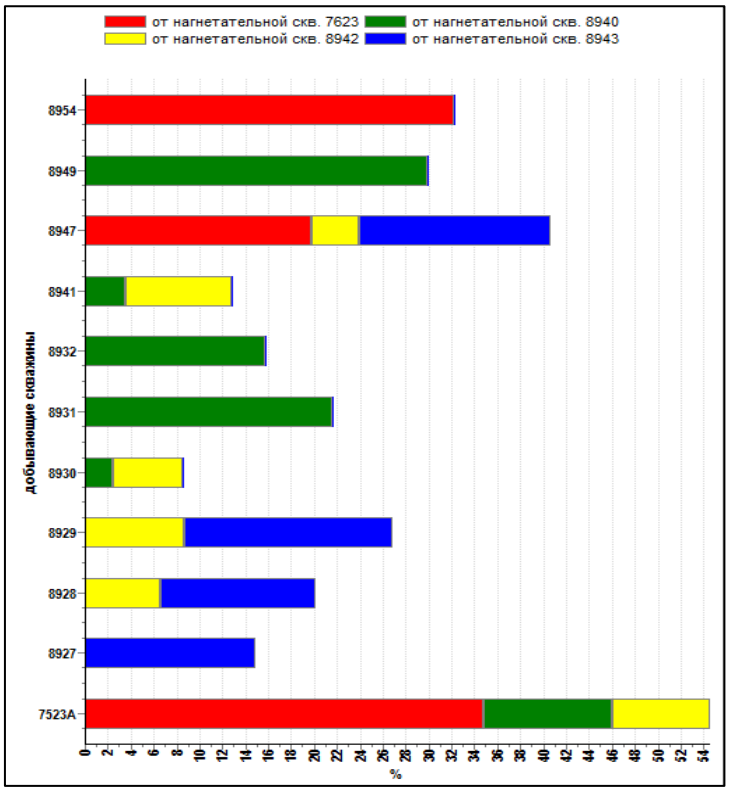


Рисунок 3. Обводненность скважин по каналам НФС

Из диаграммы на рисунке 3 видно, что на исследуемом участке нагнетательные скважины 7623, 8940, 8942 и 8943 в разной степени влияют на все свое окружение, наблюдается вытеснение по каширскому пласту в направлении добывающих скважин, за период исследований изменение обводнения скважин не выявлено [2].

Время и объем выхода индикатора свидетельствуют о наличии системы трещин, связывающих отдельные добывающие скважины с нагнетательной.

Выводы

В целом, на Вятской площади Арланского месторождения индикаторные исследования показали высокую эффективность.

По результатам проведенного исследования можно сделать вывод, что от скважины 7623 выявлены явные прорывы нагнетаемой воды к добывающему окружению, 52 % воды движется по «промытым» каналам с низким фильтрационным сопротивлением и не участвуют в процессе разработки залежи.

От нагнетательной скважины 8940 наблюдаются прорывы нагнетаемой воды в направлении добывающих скважин 8934, 8932 и 8949.

По нагнетательной скважине 8942 наблюдается равномерное вытеснение к добывающему окружению, стоит отметить, что основная производительность каналов НФС приходится на скважину 8930.

По нагнетательной скважине 8943 определено влияние на добывающее окружение, выявлены прорывы нагнетаемой воды к скважинам 8927, 8928, 8929 и 8947.

Для увеличения охвата воздействием и выравнивания фронта вытеснения по площади рекомендуется проведение комплекса ГТМ, направленных на ограничение фильтрации нефтевытесняющего агента по промытым зонам коллектора.

Список литературы:

1. Дополнение к технологическому проекту разработки Вятской площади Арланского месторождения Удмуртской Республики. ООО «Уфимский НТЦ». Уфа, 2016.
2. Отчет «Индикаторные исследования по скважинам 7623, 8940, 8942, 8943 Арланского месторождения». – Ижевск, 2020. – 31 с.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИТОКА ВОДЫ В ДОБЫВАЮЩИХ СКВАЖИНАХ

Мааодах Али Мохаммед Ахмед
студент магистратуры,
Институт нефти и газа им. М.С. Гуцериева,
Удмуртский государственный университет,
РФ, г. Ижевск
E-mail: Maaodah7@gmail.com

BASIC TECHNOLOGIES OF WATER LIMITATION IN PRODUCTION WELLS

Ali Mohammed Maaodah
student,
Oil and Gas Institute named after M.S. Gutserieva,
Udmurt State University,
Russia, Izhevsk

АННОТАЦИЯ

Данная статья посвящена вопросу мероприятия по ограничению притока воды в добывающие скважины. Одной из характерных особенностей разработки нефтяных месторождений является существенное увеличение обводненности добывающих скважин, характер обводнения может иметь разные причины. Для месторождения, разрабатывающего достаточно длительный период, наиболее острой проблемой является изоляция обводнившихся интервалов, а так же ремонтно-изоляционные работы.

ABSTRACT

This article is devoted to the issue of limiting water inflow into production wells. One of the characteristic features of the development of oil fields is a significant increase in the water cut of production wells; the nature of the water cut can have various reasons. For the development of the field, a sufficiently long period, the most acute problem is the isolation of the waterlogged intervals, as well as repair and isolation works.

Ключевые слова: водоизоляция, гелеобразующий состав, обводненность.

Keywords: water isolation, gel-forming composition, water cut.

Предусмотрены методы ограничения воды для предотвращения непроизводительных потерь энергии в эксплуатационных скважинах.

Методы ограничения притока воды делятся на две области - выборочное снижение проницаемости пласта для воды и закупорка водонасыщенного слоя.

Для Кудиновского месторождения предложены следующие методы интенсификации для добывающих и нагнетательных скважин:

- кислотные обработки с использованием гидрофобизаторов;
- использование кислотных обработок скважин с использованием взаимных растворителей;
- использование щадящего глушения скважин;
- применение изоляционных работы;
- использование осадкообразующих составов;
- использование гелеобразующих составов;
- использование термотропных полимеров;
- использование гидрофобизирующих веществ.

Опираясь на опыт использования улучшенных технологий добычи нефти для воздействия на пласты группы АБ и БВ, которые находятся на поздней стадии разработки, и при высокой обводненности производимых продуктов, рекомендуются технологии, основанные на закачке осадочно-гелеобразующих композиций.

В качестве осадко-гелеобразующих составов преимущественно используются композиции, образующие в пласте одновременно кристаллический или аморфный осадок и неорганический гель (например, гель кремниевой кислоты).

Особенностью таких составов является то, что осадок и гель образуются исключительно в водопромытых интервалах пласта и продвигаются вдоль линии нагнетания воды, способствуя выравниванию профиля приемистости нагнетательной скважины и наиболее эффективному перераспределению фильтрационных

потоков. При использовании осадко-гелеобразующих составов в отличие от дисперсных составов не происходит необратимой кольматации обработанных интервалов пласта. Осадко-гелеобразующие составы, как правило, в зависимости от марки полимера могут использоваться при любых пластовых температурах и при любой минерализации вод месторождений региона.

Для усиления физико-химического воздействия на пласт в состав закачиваемых композиций могут вводиться дисперсные наполнители.

Для объектов на Кудиновском месторождении рекомендуются технологии, которые включают закачку осадкообразующих и гелеобразующих соединений, а также закачку термотропных полимеров и кремнийорганических эмульсионных композиций для уравновешивания профиля закачки и увеличения нефтеотдачи. Технологии на основе дисперсных композиций могут быть использованы для предотвращения прорывов воды в эксплуатационных скважинах.

Закачка осадкообразующих составов

При применении осадкообразующих композиций используется другой механизм воздействия на среду пористой формации. Осадки образуются только через промежутки времени, промываемые водой, в то время как размер частиц осадка всегда намного меньше размера пор, поэтому закупорка пор отсутствует, но снижение их проницаемости. Соли многоосновных кислот, которые способны образовывать нерастворимые в воде осадки (сульфаты, карбонаты, силикаты, фосфаты, соли карбоновых кислот и т. д.), обычно используются в качестве основания для композиций, образующих осадок.

Закачка гелеобразующих составов

Введение гелеобразующих композиций (к примеру, гель кремниевой кислоты или смеси полимеров и неорганических гелей) происходит увеличением устойчивости к фильтрации в обработанных интервалах пласта и их «разъединением». Разработка и включение новых интервалов низкой проницаемости. По мере прокачки воды гели движутся вдоль резервуара, так что «остановка»

отдельных интервалов является временной и способствует дополнительному перераспределению потоков на месте фильтрации.

Закачка термотропных полимеров

Термотропные полимеры представляют собой термостабильные неорганические гели, которые образуются непосредственно в условиях пласта. Наиболее известными товарными реагентами являются состав «Галка» и реагент РВ-П. После закачки композиции в пласт под воздействием температуры в результате химических реакций образуется гель гидроксида алюминия, который блокирует интервалы прорыва воды. В результате этого происходит снижение проницаемости обработанных интервалов и перераспределение фильтрационных потоков в объеме пласта.

Закачка гидрофобизирующих веществ

Введение водоотталкивающих веществ является эффективным методом воздействия на пласты с высокой проницаемостью и высокой температурой для увеличения нефтеотдачи. Водоотталкивающие вещества оказывают комплексное влияние на пласт: они изменяют смачиваемость поверхности породы, гарантируют удаление сыпучей воды и способствуют перераспределению фильтрационных потоков пласта, изменяя проницаемость фаз для воды и нефти.

Для закачивания в пласт в качестве водоотталкивающего агента используется специальный реагент, который представляет собой высокодисперсный гидрофобный порошок и кремнийорганические полисилоксаны, используемые в форме эмульсионных композиций на водной основе. При введении полисилоксаны проникают глубоко в резервуар, что оказывает объемное и долговременное воздействие на резервуар. Коллекторские свойства пласта не изменены.

Для добывающих скважин

Для эффективной разработки на месторождении разрабатываются и используются различные технологии для воздействия на забой скважины. Для этой цели чаще всего используют ввод кислых соединений, ввод растворителей и, в последнее время, ввод составов, содержащих водоотталкивающие агенты. Кроме того, при

обработке участков ПЗП скважин реагенты используются для подавления набухания глины и для очистки скважинных участков скважин.

Опираясь на опыт использования усовершенствованной технологии добычи нефти для воздействия на группы АВ и БВ, рекомендуется обработка соляной кислотой и глинистой кислотой с добавлением поверхностно-активных веществ, гидрофобных агентов и органических растворителей.

Для пластов из группы ЮВ рекомендуется обработать соляной кислотой с дополнительным использованием взаимных растворителей. Можно использовать кислотные композиции на основе разбавленной глинистой кислоты.

Кислотные обработки с использованием гидрофобизаторов

Кислотные составы и жидкости для глушения, содержащие водоотталкивающие вещества, следует использовать при обработке призабойной зоны пласта глинистого коллектора. Традиционно катионные поверхностно-активные вещества (IVV-1, DON-52 и т. Д.). Традиционно использовались в качестве гидрофобизаторов при обработке эксплуатационных скважин, которые препятствуют смачиванию водой поверхности породы и уменьшают набухание глинистого цемента.

Основным направлением действия гидрофобизаторов является улучшение фазовой проницаемости нефти и удаление слабосвязанной воды из забоя скважины. Такая природа воздействия реагента на пласт позволяет достичь положительных результатов при разработке установок с низким пластовым давлением (разработка в режиме истощения или с низкой эффективностью закачки воды) и низкой начальной насыщенностью пласта нефтью.

Больше эффекта от использования гидрофобизаторов в сочетании с воздействием кислот. Анализ опыта работы по закачке кислых составов вместе с водоотталкивающими средствами показал, что в среднем до 1200 или более тонн нефти может быть дополнительно получено путем обработки скважины.

Такой подход наиболее целесообразен и рекомендуется для обработки коллекторов $Д_1^3$, $Д_2^1$, $Д_2^2$, $Д_3$ и других объектов групп Д. Для высокотемпературных коллекторов (пласты $Д_1^1$, $Д_1^2$).

Несмотря на высокую универсальность использования гидрофобизаторов в качестве реагентов для обработки пластовых пород различного минералогического состава, следует отметить, что оптимальный состав и конкретный гидрофобизатор для воздействия на призабойную зону пласта могут быть выбраны только на основании лабораторных исследований с использованием пласта. флюиды и образцы горных пород.

При кислотной обработке пласта, как правило, соляная кислота используется для предварительной очистки скважин, а глина - для воздействия на пласт и обработки породы.

Кислотные обработки скважин с использованием взаимных растворителей

Качество работы по интенсификации добычи нефти может быть значительно повышено путем введения в кислотный состав неионогенных ПАВ и водорастворимых органических растворителей (ацетон, изопропиловый спирт). Взаимные органические растворители (растворители, которые бесконечно смешиваются с водой и маслом) являются наиболее универсальными в применении и не оказывают неблагоприятного воздействия на пласт. Полевые испытания растворителей на пластах группы ЮВ показали возможность их использования, когда обычные кислотные композиции и технологии не эффективны.

Иным способом повышения эффективности кислотной обработки является дополнительное использование органических растворителей для удаления отложений АСПО и разрушения водонефтяных эмульсий. С этой целью используются различные углеводородные растворители или их смеси.

Щадящее глушение скважин

Процесс набухания глинистого материала в рассматриваемых объектах разработки может повлиять на гибель скважин солевыми растворами.

Согласно современной полевой практике, раствор хлорида натрия (NaCl) часто используется в качестве жидкости для глушения скважин, что способствует дестабилизации и набуханию глины, что может привести к ухудшению потока нефти из пласта и снижению производительности скважины.

Калиевые соли (KCl) традиционно используются для стабилизации глинистых минералов в пласте при разрушении скважин. Более эффективно использовать технологию уничтожения, если в качестве ингибирующей жидкости используется только первая порция (2-6 м3) солевого раствора требуемой плотности, которая содержит активные добавки. Эта технология рекомендует использовать более эффективный реагент на основе хлорида аммония в качестве ингибитора набухания глины и добавлять растворители и поверхностно-активные вещества в состав гасящей жидкости.

В общем, эта область называется «щадящее глушение скважин». Полевые испытания данных жидкостей, на месторождениях Нижневартовска, Нефтеюганска, Пуровского и других регионов Самарской области показали их высокую эффективность. В результате использования сложных демпфирующих жидкостей участок дна пласта очищается от механических примесей и различных отложений минералов, что способствует улучшению работы скважины. Установлено, что время ввода скважин в установившийся режим после остановки этими жидкостями сокращается в 2 раза.

Изоляционные работы

Ремонтно-изоляционные работы традиционно проводятся при капитальном ремонте скважин. Такая работа также возможна при подземном ремонте. Особенностью работы в некоторых случаях является изоляция подошвенных вод, которые обычно насыщенны водой. Из-за мощной эффективной нефтенасыщенной толщины происходит естественное разделение нефти и закачиваемой воды. Нефть скапливается в кровельных интервалах. Чистые нефтяные зоны превращаются в водонефтяные зоны. Изменение положения интервалов перфорации на нефтенасыщенные интервалы не всегда решает поставленные задачи.

Для таких условий разработана технология, селективная изоляция притока воды, основанная на создании экранов на водонефтяном контакте, апробированна и промышленно внедряемая на месторождениях Самарской области и повсеместно в мире.

Технология включает введение гелеобразующей композиции на основе жидкого стекла, возможны другие композиции, например, полимеры и другие эмульсионные композиции. Данная эмульсионная композиция оказывает избирательное действие и при контакте с пластовой водой образует высоковязкие пласты. Данный экран фиксируют путем заливки цементного раствора под давлением. В этот момент также восстанавливается герметизация цементного камня за эксплуатационной колонной, что ограничивает попутный поток воды на эксплуатационные интервалы скважины. После этого полученное цементное мост бурится. Перфорация вторично вскрывает толщу пород. Скважина в мягких пропластках с дебитом жидкости не более 40 т/сутки. Успешность при выполнении работ превышает 85%. Обводненность снижается около 25%.

Список литературы:

1. Газизов А.Ш. Применение полимердисперсных систем и их модификаций для повышения нефтеотдачи [Текст]:/ А.Ш. Газизов // Нефтяное хозяйство. - 2005. - №2. - С. 12 - 14.
2. Ольховская В.А. Метод материального баланса в подземной гидромеханике углеводородов [Текст]: учеб. пособие. / Ольховская В.А. - Самара.: Самарский Государственный Технический Университет, 2013. - 119 с.
3. Гелеобразующий состав на основе силиката натрия для ограничения водопритока в сложнопостроенных трещинных коллекторах [Электронный ресурс] / М.Н. Никитин, А.В. Петухов // «Нефтегазовое дело», - 2011. - № 5. - Режим доступа: http://www.ogbus.ru/authors/NikitinMN /NikitinMN_1.pdf.
4. Старковский А.В. Эффективность применения силикатного геля для повышения нефтеотдачи пластов [Текст]: / А.В. Старковский, Т.С. Рогова // Нефтяное хозяйство. - 2004. - № 4. - С. 42-44 с.

ОБОСНОВАНИЕ РАБОЧИХ АГЕНТОВ ДЛЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПЛАСТ И ПРИЗАБОЙНУЮ ЗОНУ ПЛАСТА

Мааодах Али Мохаммед Ахмед
студент магистратуры,
Институт нефти и газа им. М.С. Гуцериева,
Удмуртский государственный университет,
РФ, г. Ижевск
E-mail: Maaodah7@gmail.com

JUSTIFICATION OF WORKING AGENTS FOR IMPACT ON THE FORMATION AND BOTTOM BOTTOM ZONE OF THE FORMATION

Ali Mohammed Maaodah
student,
Oil and Gas Institute named after M.S. Gutserieva,
Udmurt State University,
Russia, Izhevsk

АННОТАЦИЯ

Данная статья посвящена вопросу обоснования рабочих агентов для воздействия на пласт и призабойную зону пласта. Работа большого числа нефтяных скважин является нерентабельной по причине высокой обводненности продукции и, вследствие экономической нецелесообразности дальнейшей эксплуатации, такие скважины активно пополняют бездействующий фонд, который в настоящее время составляет 35 % общего фонда. Преждевременные прорывы воды и, в связи с этим, высокая обводненность является одной из проблем, возникающих при разработке старых месторождений. Решение данного осложнения, а именно ограничение попутно добываемой воды, является актуальной задачей нефтедобычи.

ABSTRACT

This article is devoted to the issue of substantiating working agents for stimulating the formation and the bottomhole formation zone. The operation of a large number of oil wells is unprofitable due to the high water cut of production and, due to the economic inexpediency of further operation, such wells are actively replenishing the

idle stock, which currently accounts for 35% of the total stock. Premature water breakthroughs and, therefore, high water cut is one of the problems arising in the development of old fields. The solution to this complication, namely the limitation of the produced water, is an urgent task of oil production.

Ключевые слова: водоизоляция, гелеобразующий состав, обводненность.

Keywords: water isolation, gel-forming composition, water cut.

Полевой и лабораторный опыт показывает, что сохранение свойств резервуара резервуара и максимального коэффициента вытеснения эмульсии без использования специальных средств может быть достигнуто путем закачки воды в горизонт близкой по составу к пластовой воде (сеноманская вода). Происходит большое проникновение воды, в поровое пространство горной породы, поддерживает минимальное межфазное натяжение на водонефтяной границе.

При применении воды различного состава, а также при закачке сложных составов для обработки зоны пласта и повышения нефтеотдачи необходимо учитывать особенности состава пород, свойства пластовых жидкости и коллекторские свойства пластов. Данное условие очень важно закачке, в глинистые коллектора и резервуарах с низкой проницаемостью. Используемые средства, помимо основной цели, должны оказывать минимальное негативное влияние на формирование и обеспечивать продолжительную эксплуатацию месторождения.

Объекты разработки, где обеспечивается закачка воды, за исключением пластов $Д^1$, обладают довольно слабыми фильтрационными и емкостными свойствами. Следовательно, чтобы избежать закупорки призабойной зоны пласта в нижней части нагнетательной скважины и сохранить свойства пласта, к закачиваемой воде предъявляются стандартные требования: определенное содержание твердых веществ и нефтепродуктов. Самые высокие требования относятся к водоподготовке для тренировок $Д_3$, $Д_4$ и $Д_1^2$.

Когда в пласт вводят воду, содержащую больше твердых веществ и нефтепродуктов, увеличивается давление в скважине, а его эффективность снижается.

Повышение давления воды вызывает несколько видов негативных последствий (нарушение затяжки скважинного оборудования, нарушение целостности цементного камня, разрушение пласта, разрывы пласта). И приводит к увеличению энергопотребления.

Что касается состояния коллекторов на Кудиновском месторождении, то повышение давления нагнетания может быть обусловлено следующими причинами.

- Увеличенная нефтенасыщенность призабойной зоны пласта нагнетательных скважин и, как вывод, низкая фазовая проницаемость для воды. Повышенная нефтенасыщенность порового пространства скважины может быть следствием наличия микрокапель нефти, содержащиеся в закачиваемой воде.

- Наличие взвешенных частиц в закачиваемой воде. Глина, песок, иловые частицы, продукты коррозии и вспомогательные химические вещества, которые могут забивать поры канала и снижать проницаемость коллектора, могут быть взвешены в перекачиваемой воде с низким качеством очистки.

- Набухание глинистого компонента пластовых пород. Набухание глинистого компонента вызвано увеличением их объема а так же, уменьшением объема порового пространства пласта.

- Перераспределение глинистых частиц в пласте и их осаждение в поровом пространстве. Во время набухания глинистых минералов они рассеиваются, и более мелкие частицы отделяются, которые транспортируются закачиваемой водой и блокируют каналы пор, происходит снижение проницаемости пласта породы.

- Образование и хранение нерастворимых веществ в продуктивном горизонте. В процессе смешивания воды различного состава образуются нерастворимые соли, которые осаждаются в порах пласта.

Основная причина засорения порового пространства зоны в нагнетательных скважинах Кудиновского месторождения являются закачка взвешенных веществ, набухание и миграция частиц глины. Хлорит наиболее способен к набуханию и диспергированию, содержание которого в глинистом цементе

довольно большое. Для сохранения емкостных и фильтрационных свойств с низкой проницаемостью требуется тщательная очистка закачиваемой воды от механических загрязнений и нефтепродуктов, а также использование коммерческих и сеноманских вод. Критическое содержание взвешенных частиц и нефтепродуктов рассчитано в соответствии со стандартом СТП 0148463-007-88 «Временные нормативы содержания взвешенных твердых веществ и нефтепродуктов в воде, используемой в системах поддержания пластового давления на месторождениях Главтюменнефтегаз». Для пластов групп месторождений Д в Самарской области необходимое содержание взвешенных частиц и нефтепродуктов не должно превышать 30 мг/л и 55 мг/л соответственно. Для поддержания давления в ППД в низкопроницаемых залежах необходимо снизить количество нерастворимых примесей менее чем на 10 мг/л. Опыт закачки воды в районы Среднего Приобья показал, что рекомендуемое содержание взвешенных частиц и нефтепродуктов для юрских отложений не должно превышать 10-15 мг/л или 15-25 мг/л. Для очистки призабойной зоны месторождения продуктивных пластов Кудиновского месторождения рекомендуются проводить солянокислые обработки с добавлением поверхностно-активных веществ, обработка скважин органическими растворителями. Глинокислотные обработки необходимо проводить при повторной обработке скважин с использованием технических средств для интенсивного удаления продуктов реакции из призабойной зоны скважины. Учитывая свойства пласта, и их текущее состояние, следующие методы и реагенты рекомендуются как часть предлагаемых технологий для стимулирования коллектора. Для закачки в пласт применяют 10-12% -ный раствор сульфатно-содовой композиции и 10% -ный раствор хлорида кальция. В холодное время года рекомендуется использовать 8-9% раствор. Общий объем закачки рабочих растворов составляет 160-200 м3. Выбор определенной концентрации вводимых реагентов определяется геологическими и физическими параметрами пласта и параметрами скважины. Целесообразно вводить составы, которые образуют гелеобразующие отложения, в областях с высокой обводненностью, в местах прорывов кинжалов, в местах

разломов и геологических трещин, а также в областях, окружающих пласт. Эти композиции могут быть использованы на юрских отложениях. Большее количество операций проводятся технологией гелевых систем; Кроме того, из этого типа воздействия был получен наибольший объем дополнительной добычи нефти (57% от всей дополнительной добычи нефти за счет использования технологий отклонения потока). Кроме того, хорошие результаты по эффективности были получены с использованием технологии эмульсионной композиции. Доп. добыча нефти с использованием эмульсионных композиций также показывает хорошие результаты (21% от общей добычи нефти благодаря технологиям отвода потока). Основным компонентом для приготовления гелеобразной смеси является полимер. Для примера основных свойств полиакриамидов, приведем примеры двух марок (СЗ-321, Acotrol-S822) импортных полиакриамидов наиболее применяемых в нефтяной (таблица 1, таблица 2). Областью применения сшитых полимерных систем - залежи пластов, представленные коллекторами разного типа и проницаемостью от 0,05 мкм^2. Температура пласта не должна превышать 85˚С.

Таблица 1.

Основные физико-химические свойства полимера марки СЗ-321 при концентрации полимера 0,7 %

Время растворения в пресной воде при температуре 25^{0}С, мин	Статическое напряжение сдвига, Па	Молекулярная масса, млн	Время гелеобразования (минерализация воды 15г/л, Т=25^{0}С), час	Динамическая вязкость (минерализация воды) 15г/л, Т=25^{0}С), мПа*с	Степень гидролиза, % (мольн.)
50	15,2	14,3	8,5	113,5	12

Для полиакриламида с низкой молекулярной массой, концентрация должна быть от 0,25 % до 0,4 %, статическое напряжение сдвига 4-7 Па.

Из этого перечня делаем вывод, что для добывающих скважин на Кудиновском месторождении самой эффективной технологией выравнивания профиля добычи является состав на основе сшитых полимерных систем. Для

эффективного применения этой технологии минимальная приемистость нагнетательных скважин не регламентируется.

Таблица 2.

Основные физико-химические свойства полимера марки Acotrol-S822 при концентрации полимера 0,7 %

Время растворения в пресной воде при температуре 25^{0}С, мин	Статическое напряжение сдвига, Па	Молекулярная масса, млн	Время гелеобразования (минерализация воды 15г/л, Т=25^{0}С), час	Динамическая вязкость (минерализация воды 15г/л, Т=25^{0}С), мПа*с	Степень гидролиза, % (мольн.)
65	19,5	15,6	7,6	128,4 6	90,8

Таблица 3.

Основные физико-химические свойства полимера марки StabVisco-APM 18-25 при концентрации ПАА 0,5 %

Молекулярная масса, Дальтон	Статическое напряжение сдвига, Па	Молекулярная масса, млн	Время гелеобразования (минерализация воды 15г/л, Т=25^{0}С), час	Динамическая Вязкость (минерализация воды 15г/л, Т=25^{0}С), мПа*с	Степень гидролиза, % (мольн.)
5•10^6	60	8,3	33	67	0,7-0,8

Термотропные полимеры

Как было отмечено, термотропные полимеры представляют собой термостабильные неорганические гели, которые образуются непосредственно в пластовых условиях. Чтобы повлиять на низкопроницаемые высокотемпературные пластовые пласты, использование органических водорастворимых полимеров обычно неэффективно из-за низкой термостабильности исходных реагентов и отрицательного влияния на коллекторские свойства пласта. Для этой цели более предпочтительно использовать термотропные полимеры (ТТП), которые включают композиции «Галка», «Галка-ПАВ», «Термогель-1», реагент РВ-ЗП и др. В пласте под термическим воздействием в результате химических реакций в объеме рабочего раствора образуется гель гидроксида алюминия, который блокирует интервалы прорывания воды. Время гелеобразования зависит от

температуры пласта и соотношения компонентов. В результате появления геля пр снижается проницаемости обработанных интервалов, что приводит к перераспределению потоков фильтрации, выравниванию профиля приемистости нагнетательных скважин и уменьшению содержания воды в добывающих скважинах. Гелевые агенты на основе солей алюминия и мочевины представляют собой маловязкие водные растворы с pH 2-3. Плотность растворов составляет 1290-1310 кг/м^3; Температура кристаллизации минус 25-30°С. Закачка термотропных полимеров в пласт идет рука об руку с интенсивной реакцией с горной породой, так как их продукты образуют кислые растворы. Это может иметь некоторые негативные последствия: увеличение проницаемости обрабатываемых интервалов из-за растворения горных пород, изменение механизма образования изолирующего геля. Гелеобразующие композиции на основе солей алюминия и карбамида представляют собой маловязкие водные растворы с pH 2,5-3,5. Плотность растворов 1190-1210 кг/м^3; температура кристаллизации минус 20-25°С.

Список литературы:

1. Demakhin A., G Demakhin S.A. Selective methods for isolating water inflows into oil wells. - Saratov: Publishing house of GOS UC "College", 2003 -167 p.
2. The choice of technology and grouting materials when carrying out repair and isolation works in wells / S.A. Ryabokon, S.V. Usov, V.A. Shumilov, G.R. Wagner, V.G. Umetbaev // Oil Industry. - 1989. - No. 4. - S. 47-53.
3. Клещенко И.И. Изоляционные работы / И.И. Клещенко, А.В. Григорьев, А.П. Телков. - М.: Недра, 1998. – 430 с.
4. Петров Н.А. Механизмы формирования и технологии ограничения водопритоков. – М.: Химия, 2005. – 171 с.
5. Блажевич В.А., Умрихина Е.Н. Новые методы ограничения притока воды в нефтяные скважины. – М.: Недра, 1974. – 166 с.

СЕКЦИЯ

«МЕДИЦИНА»

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ УРОВНЯ ТРЕВОЖНОСТИ И СОСТОЯНИЯ КРАТКОВРЕМЕННОЙ ПАМЯТИ У СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ И СРЕДНИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

Корякин Егор Сергеевич
студент,
лечебный факультет,
Пермский Государственный Медицинский Университет
им. ак. Е.А. Вагнера,
РФ, г. Пермь
E-mail: egor-koryakin1998@mail.ru

Брацун Анастасия Дмитриевна
студент,
лечебный факультет,
Пермский Государственный Медицинский Университет
им. ак. Е.А. Вагнера,
РФ, г. Пермь

Колесникова Юлия Андреевна
студент,
лечебный факультет,
Пермский Государственный Медицинский Университет им. ак. Е.А. Вагнера,
РФ, г. Пермь

Карасов Илья Андреевич
студент,
лечебный факультет,
Пермский Государственный Медицинский Университет
им. ак. Е.А. Вагнера,
РФ, г. Пермь

Сединина Наталья Степановна
научный руководитель, д-р мед. наук, доц., врач высшей категории,
заведующая кафедрой психиатрии, наркологии и медицинской психологии,
Пермский Государственный Медицинский Университет
им. ак. Е.А. Вагнера РФ, г. Пермь

STUDY OF THE RELATIONSHIP BETWEEN THE LEVEL OF ANXIETY AND THE STATE OF SHORT-TERM MEMORY IN STUDENTS OF HIGHER AND SECONDARY EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Yegor Koryakin
student, medical faculty,
Perm State Medical University named after E.A. Wagner,
Russia, Perm

Anastasia Bratsun
student, medical faculty,
Perm State Medical University named after E.A. Wagner,
Russia, Perm

Julia Kolesnikova
student, medical faculty,
Perm State Medical University named after E.A. Wagner,
Russia, Perm

Ilya Karasov
student, medical faculty,
Perm State Medical University named after E.A. Wagner,
Russia, Perm

Natalya Sedinina
scientific adviser, Dr. of med. sciences, associate professor,
doctor of the highest category, head of the department of psychiatry,
narcology and medical psychology,
Perm State Medical University named by ac. E.A. Wagner,
Russia, Perm

АННОТАЦИЯ

Современное образование предполагает изучение большого количества информации, к тому же большая часть этой информации предполагает самостоятельное изучение, а времени для изучения не всегда бывает достаточно, в следствии чего студенты сталкиваются с большим количеством проблем и трудностей, [1] что сопровождается появлением тревожных состояний, которое негативно сказывается на уровне памяти и учебной деятельности в целом.

ABSTRACT

Modern education involves the study of a large amount of information, in addition, most of this information requires independent study, and there is not always enough time to study, so students are faced with a large number of problems and difficulties, which is accompanied by the emergence of anxious states that negatively affect the level of memory and learning activity in general.

Ключевые слова: тревожность, кратковременная память, тревога.

Keywords: anxiety, short-term memory, alarm.

Актуальность

Интерес к влиянию тревожности на высшую нервную деятельность обучающихся в средних и высших учебных заведениях обусловлен тем, что память играют большую роль в процессе учебной деятельности студентов. Наличие хорошо развитого уровня памяти делает учебную деятельность студента достаточно продуктивной и активно организованной.

Студенты в процессе обучения очень часто испытывают эмоциональные, интеллектуальные и информационные нагрузки. От эмоционального состояния студента зависит успех и неуспех его деятельности. Одним из основополагающим компонентом эмоциональной сферы человека является тревожность [2]. **Тревожность – это склонность индивида к переживанию тревоги, характеризующаяся низким порогом возникновения реакции тревоги [3].** Каждый человек имеет свою индивидуальную «полезную тревожность» – это так называемый оптимальный или желательный уровень тревожности [1].Постоянное ощущение чувства тревоги в успехе своей учебной деятельности отрицательно сказывается на психологическом состоянии учащихся: постоянная тревожность переходит в стресс и занимает особое место в жизни и учебной деятельности, который влияет на отношение студента к учёбе, на его ожидания относительно будущего и на его успеваемость [1; 6]. Психологическое состояние тревожности,

являясь субъективным фактором, оказывает существенное влияние на успешность и продуктивность деятельности, особенно применительно к учебной деятельности. Помимо учёбы на уровень тревожности обучающихся могу повлияет и другие факторы, такие как вредные привычки, полноценность сна, род занятий.

Цели и задачи

Оценить влияние тревожности на кратковременную память в исследуемой группе (студенты ВУЗов и ССУЗов), дополнительных факторов на уровень тревожности.

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 90 человек – студенты ССУЗов и ВУЗов г. Перми. Критериями включения были согласие на участие в анкетировании, учеба в высшем или среднем учебном заведении, отсутствие постановки на психиатрический диспансерный учет. Критериями исключения было наличие подтвержденного психического заболевания. Участникам предлагалось ответить на вопросы авторской анкеты (указать свою возрастную группу, пол, тип учебного заведения, род деятельности, наличие вредных привычек, беспокойного сна и выбрать критерий психологизации экстраверт/интроверт в интерпретации Юнга). После этого испытуемые проходили тест Тейлора на тревожность, состоящий из 50 вопросов (без верификации шкалой лжи Норакидзе), а затем числовой тест Когана на запоминание 10 чисел (проверка кратковременной памяти) [4; 5].

При проведении исследования авторы придерживались этических принципов Good Clinical Practice (добровольность, информированное согласие, безопасность и конфиденциальность участников).

Оценивались корреляция тревожности с кратковременной памятью, влияние на эти показатели статуса учебного заведения, пола, типа личности и полноценного сна. Статистическая обработка производилась в программе MS Excel 2010 (Microsoft, США).

Результаты исследования

В исследуемой группе 38% (34 человека) составили мужчины, 62% (56 человек) - женщины. Уровень тревожности, согласно тесту Тейлора определялся по суммарному количеству набранных баллов - 0-5 - низкая тревожность, 5-15 - средняя с тенденцией к низкой (ССТН), 15-25 средняя с тенденцией к высокой (ССТВ), 25-40 - высокая, более 40 баллов - очень высокая. Медиана баллов составила 22, мода - 9.

На диаграмме (Рис.1) представлено распределение количества испытуемых в зависимости от уровня тревожности.

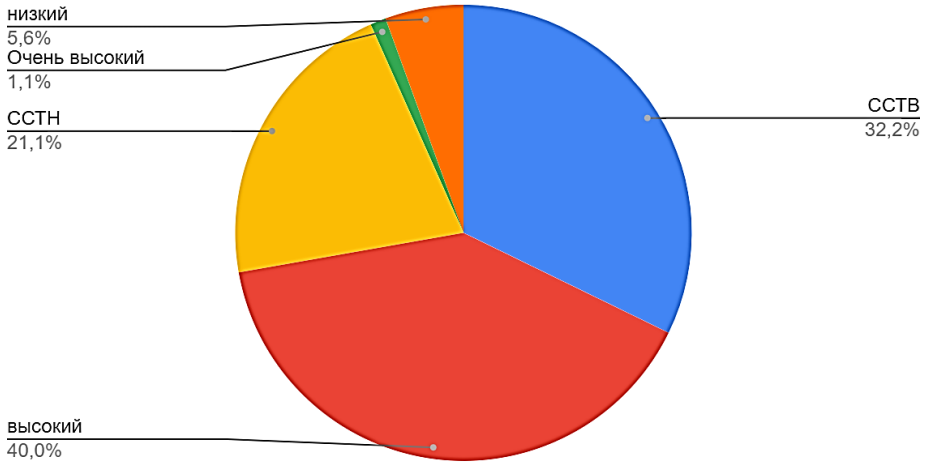


Рисунок 1. Распределение респондентов по уровню тревожности

Таким образом, мы видим, что 40 % опрошенных имели высокий уровень тревожности, 32,2% - средний с тенденцией к высокому, 21,1 % - средний с тенденцией к низкому и только 5,6% - низкий. Очень высокий уровень тревожности обнаружился в 1 случае (1,1 %).

На гистограмме (рис. 2) представлена корреляция уровня тревожности (5 уровней – низкий, ССТН, ССТВ, высокий и очень высокий) с кратко-временной памятью (высокий, средний и низкий).

Рисунок 2. Корреляция уровня тревожности с кратковременной памятью

Как видно, большинство опрошенных с низким уровнем памяти имеют высокий (17 человек) или средний со склонностью к высокому уровню тревожности (18 человек), и всего 4 человека низкий и 8 человек средний со склонностью к низкому уровню тревожности. Респонденты со средним уровнем памяти в большинстве случаев имеют высокий уровень тревожности -16 человек, ССТВ – 9, ССТН -10, и всего 1 человек очень высокий уровень тревожности. Меньше всего опрошенных имеют высокий уровень памяти, из них высокий уровень тревожности – 3, ССТВ – 2, ССТН -1, низкий -1.

Рисунок 3. Корреляция уровня тревожности с типом личности

На гистограмме (рис.3) представлена корреляция уровня тревожности с типом личности, можно заметить, что количество интровертов увеличивается с увеличением уровня тревожности, а также единственный опрошенный с очень высоким уровнем тревожности является интровертом. Количество экстравертов с низким и ССТН уровнями тревожности преобладает над количеством интровертов.

Была проведена корреляция уровня тревожности с наличием у опрошенных беспокойного сна (рис. 4).

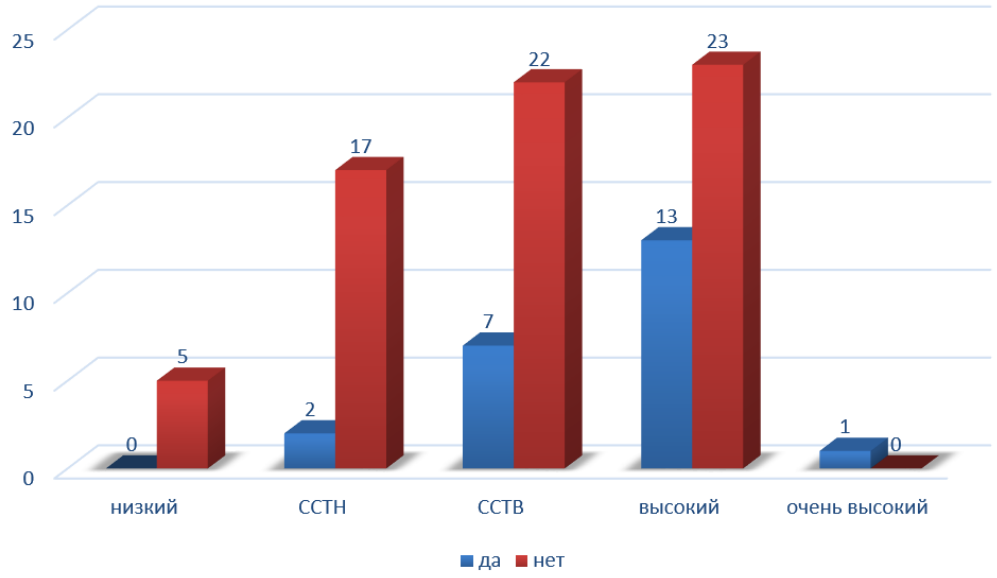


Рисунок 4. Корреляция уровня тревожности с беспокойным сном

Из полученных результатов видно, что количество опрошенных, которых беспокоил сон, возрастает по мере увеличения уровня тревожности, также беспокойный сон был и у человека, имеющего очень высокий уровень тревожности.

Также на гистограмме (рис. 5) мы сравнили уровни тревожности студентов в зависимости от пола.

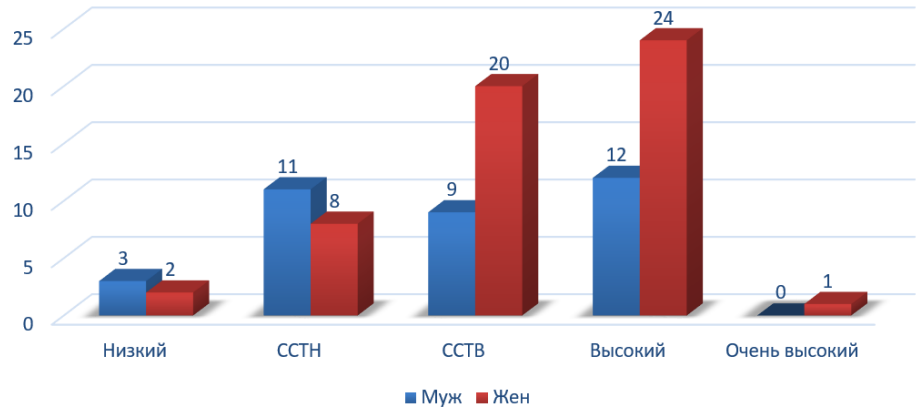


Рисунок 5. Корреляция уровня тревожности с полом

Самые высокие уровни тревожности оказались у девушек (очень высокий: жен -1, муж - 0; высокий: жен -24, муж -12; ССТВ: жен – 20, муж - 9). И совсем другая картина в левой части гистограммы, среди опрошенных с низким и средним со склонностью к низкому уровню тревожности преобладают юноши (низкий: муж – 3, жен – 2; ССТН: муж – 11, жен -8).

Выводы. Среди опрошенных с высоким уровнем тревожности преобладал низкий уровень кратковременной память, что говорит о связи этих показателей. Интроверты оказались более склонны к тревожным состояниям, в отличие от экстравертов. Также беспокойный сон влияет на тревожность, что говорит повышение числа опрошенных, отмечающих нарушение сна и вместе с этим повешение уровня тревожности. Уровень тревожности женщин оказался выше, чем у мужчин. Респондентом с самым высоким уровнем тревожности оказалась женщина интроверт с беспокойным сном и средним уровнем памяти.

Список литературы:

1. Тревожность как фактор снижения психических процессов у студентов-медиков первого курса/ Хабарова Т.Ю., Гладышева О.В., Филозоп А.А.// Мир науки – 2018 – С. 1-8.
2. Взаимосвязь личности и кратковременной памяти: роль черт и рефлексивных адаптаций характера/ С.А. Щебетенко// Психология. Журнал Высшей школы экономики – 2016 – С. 538-557.
3. Краткий психологический словарь / под ред. А.В. Петровского, М.Г. Ярошевского. М.: Академия, 2007. 408 с.

4. Диагностика эмоционально-нравственного развития. Ред. и сост. И.Б. Дерманова. – СПб., 2002. С. 126-128.
5. Альманах психологических тестов. М., 1995, С. 88.
6. Исследование кратковременной памяти у студентов с интровертной и экстравертной направленностью личности/ С.И. Коурова, Е.Н. Хохлова// Педагогические науки – 2018 – С 44-48.

ПОРАЖЕНИЕ СЕРДЦА ПРИ ТИРЕОТОКСИКОЗЕ

Куриляк Мария Мирославовна
студент,
лечебный факультет,
Пермский государственный медицинский университет
имени академика Е.А. Вагнера,
РФ, г. Пермь
E-mail: mariamiroslavovna@mail.ru

HEART DAMAGE WITH THYROTOXICOSIS

Maria Kurilyak
Student,
Medical Faculty,
Perm State Medical University,
Russia, Perm

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассмотрено понятие тиреотоксикоза. Выделены и отнесены к отдельным группам основные причины развития данной патологии. Каждая группа причин развития тиреотоксикоза имеет подробное объяснение. Также рассмотрены механизмы патогенеза тиреотоксикоза. В статье описана одна из главных причин развития тиреотоксического состояния – болезнь Грейвса. Рассмотрено ее понятие, методы диагностики и лечения данной патологии.

ABSTRACT

This article discusses the concept of thyrotoxicosis. The main reasons for the development of this pathology are highlighted and assigned to separate groups. Each group of reasons for the development of thyrotoxicosis has a detailed explanation. The mechanisms of the pathogenesis of thyrotoxicosis are also considered. The article describes one of the main reasons for the development of thyrotoxic condition – Grave’s disease. It’s concept is considered, methods of diagnosis and treatment of this pathology.

Ключевые слова: тиреотоксикоз, поражение сердца, болезнь Грейвса, патогенез.

Keywords: thyrotoxicosis, heart damage, Grave's disease, pathogenesis.

Тиреотоксикоз или гипертиреоз – это состояние, при котором происходит избыточная выработка гормонов щитовидной железы. Причинами повышение в организме человека данных гормонов являются заболевания щитовидной железы, которые делятся на 3 основные группы: это 1) заболевания щитовидной железы, связанные с гиперпродукцией тиреоидных гормонов, 2) повышение концентрации тиреоидных гормонов, вследствие их выхода из тканей щитовидной железы при их разрушении, 3) тиреотоксикоз в следствии передозировки лекарственных препаратов [1]. К первой группе заболеваний, вызывающих тиреотоксикоз относятся такие заболевания, как диффузный токсический зоб или Базедова болезнь или болезнь Грейвса – одна из самых частых патологий, приводящих к увеличению продукции гормонов щитовидной железы. Также причиной гипертпродукции тиреоидных гормонов может являться многоузловой токсический зоб, который чаще всего встречается у пожилых людей. Опухоль гипофиза, которая начинает в избытке синтезировать тиреоидные гормоны – тиреотропинома, также является одной из причин тиреотиксикоза, хоть и самой редкой по частоте встречаемости.

Ко второй группе причинных заболеваний относятся патологии щитовидной железы, сопровождающиеся ее разрушением, к таким патологиям относятся деструктивные тиреоидиты [2]. Также к данной группе причин тиреотоксикоза можно отнести прием йодсодержащих антиаритмических препаратов, таких как Амиодарон и Кордарон. Прием данных препаратов также вызывает разрушение тканей щитовидной железы и выход тиреоидных гормонов в кровь.

К патологиям щитовидной железы, вследствие передозировки лекарственных препаратов относятся прием препаратов тиреоидных горомонов – то есть Эутирокса, L – тироксина, которые используются при лечении гипотиреоза.

Рассмотрим самую частую причину развития синдрома тиреотоксикоза – это Базедова болезнь или болезнь Грейвса. Болезнью Грейвса (или Базедовой болезнью) называется аутоиммунное заболевание, в основе которого лежит выработка собственных антител в организме человека к рецепторам тиреотропного гормона – ТТГ. Заболевание носит имя Грейвса, который впервые описал данную патологию в 1835 году в Дублине, через 5 лет описание дополнил Базедов в Мезебурге, определит триаду дано патологии или «мезебургскую триаду»: экзофтальм, зоб и тахикардия.

В основе патогенеза данного заболевания лежит аутоиммунный процесс – в организме начинают синтезироваться тиреоидстимулирующие иммуноглобулины (ТСИ), которые связываются с рецепторами ТТГ и запускают активный синтез щитовидной железой тиреоидных гормонов – Т3 и Т4. Это запускает развитие синдрома тиреотоксикоза6 мезербургская триада (зоб, тахикардия, экзофтальм), похудание на фоне повышенного аппетита (из-за повышения активности обменных процессов в организме), нервозность, дрожь рук и всего тела. Более полная клиническая картина наблюдается у пациентов среднего возраста, у пожилых пациентов, как правило, клиническая картина скудная и проявляется каким-либо одним симптомом – например тахикардией или похуданием на фоне повышенного аппетита. Мезербургскую триаду диагностируют у 50% пациентов, увеличение размеров щитовидной железы обнаруживают у 80% пациентов [3].

Диагностировать болезнь Грейвса не представляет трудностей. Если у пациента имеются клинические признаки заболевания, например – экзофтальм, то тогда постановка диагноза не составляет труда. Для лабораторного подтверждения данной патологии используют определение уровня ТТГ, свободного Т3 и свободного Т4. Обязательным условием является снижение уровня ТТГ (менее 0,1 мкМЕ/мл) и увеличение уровня Т3 т/или Т4 – в таком случает речь идет о манифестном тиреотоксикозе, если же концентрация Т3 и Т4 в пределах нормы – это свидетельствует о субклиническом тиреотоксикозе. Также для подтверждения диагноза следует провести ультразвуковое исследование щитовидной железы, при котором будет обнаружено ее диффузное увеличение.

Говоря о лечении болезни Грейвса, следует выделить три основных терапевтических ветви: это консервативная терапия, терапия радиоактивным йодом и хирургическое лечение. Консервативное лечение болезни Грейвса следует назначать не всем пациентам, а лишь тем, которые имеют слабовыраженный тиреотоксический синдром и незначительное увеличение объема щитовидной железы (до 40 мл). Данная терапия рассчитана на достаточно длительный период и поэтому должна обеспечивать приверженность пациента к лечению. Для данной терапии используются препараты группы тиреостатиков: Тиамазол и Пропилтиоурацил. Данные препараты будут блокировать процессы йодирования в щитовидной железе, и, соответственно, нарушать выработку самих тиреоидных гормонов.

Самым распространенным методом лечения болезни Грейвса является терапия радиоактивным йодом – I-131. Данная терапия получила такую популярность ввиду отсутствия побочных явлений, доступности и эффективности. Единственными противопоказаниями к проведению данной терапии являются беременность и период грудного вскармливания. При введении в организм радиоактивного йода, он накапливается только в тканях щитовидной железы и запускает ее деструкцию. При таком лечении состояние гипотиреоза можно добиться в течении полугода с момента начала терапии.

Хирургическое лечение заключается в проведении операции тиреоидэктомии с выделением возвратных гортанных нервов и околощитовидных желез. Это обеспечивает быстрое развитие гипотиреоза и невозможность развития рецидивов тиреотоксикоза. После проведения операции пациенты переводятся на пожизненную заместительную терапию тиреоидными препаратами.

Рассмотрим поражение миокарда при тиреотоксикозе. Тиреотоксикоз запускает патологический процесс в миокарде, который связан с митохондриями кардиомиоцитов. Сначала происходит увеличенное потребление кислорода миокардом, то есть количество митохондрий увеличивается, затем, по мере прогрессирования тиреотоксикоза, процессы окислительного фосфолирирования нарушаются, утилизация кислорода миокардом также снижается. Митохондрии

разрушаются и функциональный резерв сердца также снижается. В первую очередь цепь данных патогенетических процессов проявляется нарушением ритма сердца. Нарушение ритма возникает в результате избытка в крови тиреотропных гормонов – они активируют образование бета-адренорецепторов в различных тканях, в первую очередь – в сердце, а точнее – в миокарде предсердий. Также следует отметить, что при тиреотоксикозе происходит активация спонтанной деполяризации в клетках сино-атриального узла. Таким образом, нарушение ритма сердца будет проявляться предсердными нарушениями сердечных сокращений – фибрилляцией предсердий (ФП). Если говорить об обратимости нарушений ритма сердца, то стоит отметить, что, как правило, данные нарушения обратимы при условии своевременного достижения пациентом эутиреоидного состояния благодаря адекватной терапии тиреотоксикоза. Но исключение составляют пожилые пациенты, которые имели ФП при тиреотоксикозе более 4 месяцев, а также имели сопутствующую патологию других органов или систем – в таком случае говорить об обратимости нарушений ритма сердца затруднительно, даже при достижении состояния эутиреоза.

Следующим нарушением в работе сердца при тиреотоксикозе является сердечная недостаточность (СН) с повышенной фракцией выброса (ФВ). Процент повышения ФВ при тиреотоксической СН составляет 50-300% от нормальных значений. Это объясняется тем, что при тиреотоксикозе под действием Т3 происходит дилатация сосудов, что обеспечивает уменьшение периферического сосудистого сопротивления. Кроме того, под действием высокой концентрации Т3 повышается частота сердечных сокращений и объем циркулирующей крови.

При тиреотоксикозе изменяется также и сам миокард. В результате избытка тиреотропных гормонов происходит активация синтеза белка, а также как уже говорилось выше, повышается частота сердечных сокращений – что приводит к увеличению рабочей нагрузки миокарда. Эти факторы приводят к тому, что масса миокарда увеличивается – происходит его гипертрофия, в частности – гипертрофия левого желудочка (ГЛЖ). Кроме ГЛЖ происходит и дилатация камер сердца. Данные процессы наблюдаются при начальных стадиях

тиреотоксикоза. По мере прогрессирования данного состояния, синтез белка снижает свою активность, в миокарде развивается дистрофия и кардиосклероз – и, как исход, кардиомиопатия и застойная СН. На фоне данного состояния, будет повышаться периферическое сосудистое сопротивление сосудов.

При тиреотоксикозе также встречается такая сердечная патология, как пролапс митрального клапана [4]. Данная патология развивается в результате утолщение створок митрального калапана и пролабирования этих створок и полость левого предсердия. Утолщение створок развивается в результате активации тиреотропными гормонами синтеза гликозаминогликанов в эндокарде, а пролабирование створок происходит из-за низкого тонуса папиллярных мышц. Данные изменения миокарда можно проследить при проведении эхокардиографического исследования сердца.

Говоря о лечении сердечных нарушений при тиреотоксикозе, нужно сказать, что главной задаче в данном случае, будет являться достижение пациентом эутиреоза – то есть лечение тиреотоксикоза. Как правило, пациенты с поражение сердца при тиреотоксикозе принимают препараты группы бета-адреноблокаторов. Но нужно помнить о безопасности применения данной группы препаратов у пациентов с сахарным диабетом, дислипидемией, нарушением периферического кровообращения. Также с осторожностью нужно принимать бета-блокаторы курящим пациентам. Нужно отметить, что прием сердечных гликозидов при тиреотоксикозе нежелателен, так как при приеме сердечных гликозидов будет замедление сердечной проводимости, что будет провоцировать развитие нарушений ритма сердца.

Список литературы:

1. Adelmann G., Jahrbucher. // Philosoph. Med. Ges. Wurzburg. 1928. V. 1. P. 104-106.
2. Гольбер Л.М., Кандрор В.И. Тиреотоксическое сердце. М., 1972.
3. Шульгина В.Ю., Фадеев В.В., Мельниченко Г.А. Поражение миокарда при тиреотоксикозе: особенности течения, исходы, отдаленный прогноз. С 21-27.
4. Бабенко А.Ю. Поражение сердца и сосудов при тиреотоксикозе различного генеза и тяжести: оптимизация подходов к терапии / Интернациональный журнал по эндокринологии, №8, 2014, С 64-73.

ОСТРАЯ РЕВМАТИЧЕСКАЯ ЛИХОРАДКА. ЭПИДЕМИОЛОГИЯ. ЭТИОЛОГИЯ. ПАТОГЕНЕЗ. КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА

Черепанов Роман Алексеевич
студент, факультет лечебное дело,
Пермский государственный медицинский университет
имени академика Е.А. Вагнера,
РФ, г. Пермь
E-mail: roman.cher.alex@gmail.com

Кугушев Егор Эдуардович
студент, факультет лечебное дело,
Пермский государственный медицинский университет
имени академика Е.А. Вагнера,
РФ, г. Пермь

Острая ревматическая лихорадка (ОРЛ) известна с давних пор под старым названием ревматизм. Развитие методов лечения, в том числе антибиотико-терапии в прошлом веке давали надежду на скорое исчезновение заболеваний, вызываемых бактериальной флорой. Однако, повсеместное внедрение лечения антибиотиками породило большое количество резистивных к ним штаммов, что усугубило проблему продолжительной персистенции патогенных микроорганизмов. Актуальности ОРЛ не теряет и это лишь подстёгивает мировое медицинское сообщество к продолжению изучения различных проявлений и развития данного недуга.

ОРЛ – острое, системное, воспалительное заболевание соединительной ткани, преимущественно, локализованной в сердечно-сосудистой системе, ассоциированное с персистенцией в организме А-стрептококка и развивающееся у предрасположенных к этому заболеванию лиц. Термин «ревматизм» был пересмотрен и разделен на две самостоятельные нозологические единицы: «ОРЛ» и «Хроническая ревматическая лихорадка», что нашло отражение в мировом медицинском сообществе, начиная с МКБ-9.

ОРЛ встречается повсеместно, и **эпидемиология** данного недуга не связана с особенностями климата и географического положения любой отдельно взятой местности. На первичную распространённость ОРЛ влияет, главным образом

уровень социального развития страны или региона, так, согласно большинству корреляционных исследований, низкий уровень жизни предрасполагает к более высокой распространённости ОРЛ. В развитых странах встречаемость ОРЛ примерно составляет 5 на 100000 населения, в развивающихся странах 27-116 на 100000 населения, в России, по данным Минздрава, 5-8,9 на 100000 населения. При этом, отмечаются тенденция к стабилизации частоты заболеваемости в развитых странах без убедительных предпосылок к уменьшению числа и тенденция к снижению частоты заболеваемости в развивающихся странах. В соотношении частоты заболеваемости женщин к мужчинам 2,3-2,9:1. Чаще, заболевание встречается у лиц в возрасте 7-15 лет. Отмечаются прогрессирующие явные тенденции в изменении структуры заболеваемости на данном этапе:

- увеличение частоты заболеваемости среди лиц возраста 20-30 лет;
- увеличение частоты случаев затяжного течения заболевания с затяжным и латентным течением заболевания;
- увеличение частоты клинически низкой выраженности симптомов и моноорганности поражения;
- снижение частоты органических поражений клапанов сердца и подклапанных структур.

На протяжении длительного времени дискуссионным оставался вопрос **этиологии** ОРЛ. Достоверно установлено, что триггером развития заболевания в абсолютно подавляющем количестве случаев является перенесённая инфекция, чаще дыхательных путей или лимфатического кольца Пирогова, вызванная бета (β)-гемолитическим стрептококком группы А (БГСА) определённых штаммов: М-5, 6, 14, 18, 19, 24.

Патогенетически, ОРЛ обусловлена двумя группами факторов: прямого и опосредованного повреждения. К факторам прямого действия относятся: декарбокилаза-В, гиалуронидаза, липотейхоевая кислота, стрептолизины S и O и прочие. Фактором опосредованного повреждения является феномен «молекулярной мимикрии» - антигены бактериальной стенки БГСА после их разрушения

в ходе иммунной реакции перекрёстно происходит сенсибилизация сходных по молекулярному строению молекулярных паттернов соеденительной ткани. Так, в организме пациента начинаются явления аутоиммунизации. В условиях высокой распространённости бактериальных штаммов, устойчивых к действию антибиотикотерапии создаются условия для их продолжительной персистенции в организме, что предрасполагает к усугублению течения аутоиммунного процесса. Образовывается патогенетический порочный круг: аутоиммунный процесс обеспечивает разрушение клеток собственного организма, которые, разрушаясь, высвобождают ещё большее количество детерминант-мишеней для аутоиммунного процесса. Доводом в пользу именно аутоиммунного процесса, а не гиперэргической реакции организма на персистенцию БГСА являются следующие факторы:

- прохождение иммунной реакции через систему комплемента либо опосредованно через Т-лимфоциты;
- манифестация симптоматики ОРЛ или других ревматических пороков через 14 дней или дольше после первых проявлений заболевания триггера.

Стоит отметить, что наличие, даже на протяжении длительного времени самых высоковирулентных и агрессивных штаммов БГСА не могут детерминировать начало развитие ОРЛ или любого другого ревматического порока. Отмечается, что важным, если не определяющим фактором развития является склонность организма к гиперэргической реакции индивидуально к БГСА, такой фактор обеспечивает длительное удержание в иммунокомпетентных органах детерминант стенки клеток БГСА, что обеспечивает длительный контакт иммунных клеток. Косвенно, данную особенность развития исследуемого заболевания подтверждает крайне низкая, практически нулевая заболеваемость ОРЛ среди детей до 4 лет. Так же, множественные исследования указывают на тот факт, что предрасположенность к развитию ревматических пороков и в том числе ОРЛ передаётся по наследству, вероятно, через систему гистосовместимости HLA. Цикл развития воспаления при ОРЛ составляет от 6 до 12 месяцев и включает

4 стадии: стадия обратимого мукоидного набухания, стадию фибриноидного набухания, стадию гранулёматозных изменений и стадию склеротического исхода.

Основные клинические проявления ОРЛ:

- полиартрит;
- кардит;
- хорея;
- кольцевидная эритема;
- подкожные ревматические узелки.

В 90-95% случаев у пациентов как признак ОРЛ присутствует кардит. Как вариант его протекания в основном подразумевается вальвулит с явлениями миокардита, перикардита. Основной аускультативный симптом ревматического вальвулита голосистолический шум, ассоциированный с I тоном, выслушивающийся на верхушке, часто проводящийся в левую подмышечную область и означающий митральную недостаточность. Шум не имеет строго определённой интенсивности и может меняться с течением заболевания, не зависит от положения тела. По частоте поражения клапаны расположены в следующей последовательности по убыванию: митральный клапан, аортальный клапан, трикуспидальный клапан, клапан легочной артерии.

В 75% случаев ОРЛ при первой атаке присутствует ревматический артрит, его основные критерии:

- кратковременность
- доброкачественность;
- летучесть поражения с преимущественным вовлечением крупных и средних суставов.

В среднем, возврат к нормальной конфигурации сустава занимает до 3 недель, но при проведении своевременной противовоспалительной терапии.

В зависимости от глубины и полноты диагностического подхода в 6-30% случаев обнаруживается так ревматическая малая хорея, в это понятие входит:

- хореические гиперкинезы;
- различного уровня глубины параличи;

- общевегетативные нарушения;
- стато-координационные нарушения;
- психопатологические явления.

Условием постановки в диагнозе дефиниции ревматическая малая хорея является факт исключения других патологий, теоретически способных вызвать подобную симптоматику, например: болезнь Вильсона-Коновалова, хорея Геттингтона, системная красная волчанка, лекарственные реакции.

В 4-17% процентов случаев ОРЛ у пациентов можно выявить анулярную или кольцевидную эритему. Данный симптом представляет собой бледно-розовые пятна кольцевидной формы различного размера, с локализацией на туловище, проксимальных отделах конечностей. Эритема бледнеет при надавливании, не сопровождается индурацией, мигрирует.

Ревматические узелки.

Встречаются в 1-3 % случаев. Представляют собой округлые, безболезненные, малоподвижные, быстро возникающие и исчезающие образования различных размеров на разгибательной поверхности суставов, в области лодыжек, ахилловых сухожилий, остистых отростков позвонков, а также в затылочной области hallea aponeurotica. У детей и подростков при ОРЛ могут наблюдаться такие симптомы, как тахикардия без связи с лихорадкой, боли в животе, боли за грудиной, недомогание, анемия. Данные симптомы могут служить дополнительным подтверждением диагноза, но не являются диагностическими критериями, так как часто встречаются при многих других заболеваниях.

Вопросы причинно-следственных связей в начале заболевания, ходе его развития, распространённости, многообразия форм проявлений до конца не изучены, потому актуальности в изучении ОРЛ не теряет, скорее наоборот, с ходом прогресса, такие составные, сложные нозологии становятся лишь распространённее.

Список литературы:

1. Noval Rivas M., Intestinal Permeability and IgA Provoke Immune Vasculitis Linked to Cardiovascular Inflammation / M. Noval Rivas, D. Wakita, [et al] // Immunity – 2019. – Vol. 51 – P. 508-521.
2. Terao C., Distinct HLA Associations with Rheumatoid Arthritis Subsets Defined by Serological Subphenotype / C. Terao, B. Brynedal, [et al] / AJHG – 2019 Vol. 105 – P. 616-624.
3. Nehmar R., Therapeutic Perspectives for Interferons and Plasmacytoid Dendritic Cells in Rheumatoid Arthritis / R. Nehmar, A. Mariotte, [et al] / Trends in Molecular Medicine – 2018 – Vol. 24 - P. 338-347.

СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ДИАГНОСТИКУ И ЛЕЧЕНИЕ ОСТРОЙ РЕВМАТИЧЕСКОЙ ЛИХОРАДКИ

Черепанов Роман Алексеевич
студент, факультет лечебное дело,
Пермский государственный медицинский университет
имени академика Е.А. Вагнера,
РФ, г. Пермь
E-mail: roman.cher.alex@gmail.com

Кугушев Егор Эдуардович
студент, факультет лечебное дело,
Пермский государственный медицинский университет
имени академика Е.А. Вагнера,
РФ, г. Пермь

Ревматические поражения достоверно известны с давних времен, но лишь к середине XX века стали известны патогенетические процессы приводящие к его развитию, были разработаны методики инвазивной и усовершенствованы щадящие методы диагностики, сформировались научно-достоверные методики лечения. Актуальности такая разновидность ревматического порока, как острая ревматическая лихорадка (ОРЛ) не теряет до сих пор, развиваясь достаточно часто и приводя к серьёзным порокам клапанов.

По итогам пересмотра Американской ассоциацией кардиологов в 1992, Всемирной организацией здравоохранений были предложены дополненные диагностические критерии Джонса:

Большие критерии:

- ревмокардит;
- полиартрит;
- ревматическая хорея;
- кольцевидная эритема;
- подкожные ревматические узелки.

Малые критерии:

- клинические: артралгии, лихорадка;

- лабораторные: повышение показателей острой фазы: СОЭ и С-реактивный белок;
- удлинение интервала P-R на электрокардиограмме.

Критерии, позволяющие установить предшествующую инфекцию, вызванную Бета-гемолитическим стрептококком (БГСА) группы А:

- выделенная из зева культура БГСА или положительный результат быстрого теста выделения БГСА;
- повышенный или нарастающий со временем титр антител к БГСА.

О большой вероятности развития ОРЛ свидетельствуют наличие у пациента двух больших, либо одного большого и двух малых, при наличии хотя бы одного положительного критерия, подтверждающего наличие присутствующей или недавно перенесённой БГСА-инфекции.

Среди **данных инструментальной диагностики** особенно информативными являются ЭКГ, эхокардиография (ЭхоКГ), фонокардиография (ФКГ), рентгенография органов грудной клетки.

С помощью **ФКГ** уточняются характеристики шума, выявленного аускультативно. При поражению по типу миокардита, характерными признаками являются снижение интенсивности и расщепление I тона, патологические III, IV тоны, протосистолический шум. При поражении по типу эндокардита выявляется высокочастотный систолический шум, протодиастолический или пресистолический шум на верхушке при формировании митрального стеноза, протодиастолический шум на аорте при формировании недостаточности клапана аорты, ромбовидный систолический шум на аорте при формировании аортального стеноза.

С помощью **ЭКГ** возможно выявить нарушения частоты и возбудимости миокарда, в виде непостоянной АВ-блокады, экстрасистол, изменении характера зубца Т в виде изменения его амплитуды. Вследствие преимущественного поражения клапанов, а не массива миокарда при ОРЛ, все симптомы, выявляемые ЭКГ легко поддаются лечению.

С помощью рентгенографии можно выявить кардиомегалию и признаки сердечной недостаточности (застойные явления по малому кругу кровообращения).

Самый важным инструментальным методом диагностики ОРЛ является ЭхоКГ, объектами диагностики являются митральный и аортальный клапаны.

ЭхоКГ признаки поражения митрального клапана:

- краевое утолщение, маляция, разволокнение створок клапана;
- изменение нормального движения задней створки;
- митральная регургитация;
- концевой пролапс одной из створок.

ЭхоКГ-признаки поражения аортального клапана:

- утолщение, неоднородность эхо-сигнала аортальных створок;
- чаще выражено утолщение правой коронарной створки;
- аортальная регургитация;
- флатер передней митральной створки.

Не существует специфической **лабораторной диагностики**, позволяющей точно установить диагноз ОРЛ, но есть достаточно большое многообразие методов, которые могут косвенно свидетельствовать о его возможном наличии.

Определение антистрептококковых антител в сыворотке крови – важный метод, свидетельствующий о наличествующей или недавно излеченной инфекции, вызванной БГСА. Самый часто используемый метод проведения этого исследования – определение антистрептолизина-О. Измерение производится в единицах Тодда, где положительным результатом для взрослых является более 250 единиц и 333 единицы для детей старше 5 лет.

Бактериологический анализ материала из носоглотки так же является репрезентативным методом, хотя и заметно менее чувствительным, нежели предыдущий.

Среди количественных и качественных показателей наиболее часто изыскиваемые – аттрактанты острой фазы воспаления (СОЭ, С-реактивный белок). Они неизменно будут нарастать, за исключением случаев, когда ведущим синдромом клинического случая является хорея.

Значимые для диагностики биохимические показатели:

- уровень фибриногена плазмы выше 4 г/л;
- альфа-глобулины - выше 10%;
- гамма-глобулины - выше 20%;
- гексозы - выше 1,25 гм;
- серомукоид - выше 0,16 гм;
- церулоплазмин - выше 9,25 гм;
- появление в крови С-реактивного белка.

Лечение ОРЛ включает в себя постельный режим, так как увеличение нагрузки на сердечно-сосудистую систему может привести к некоторой декомпенсации пороков, появлению осложнений. Рекомендовано назначение малоуглеводной и малосолевой диеты, с продуктами, богатыми витаминами.

Первым направлением специфического лечения является **эрадикационная** (этиотропная по сути) терапия, целью которой является элиминация БГСА. Препаратом первой линии является бензилпенициллин в суточной дозе 1,5-4 млн ЕД. для взрослых и подростков и 400-600 тыс. ЕД. для детей, на протяжении до 14 дней с переходом на терапию бензатин бензилпенициллином.

В случае, если у пациента непереносимость пенициллиновых антибиотиков, применяют макролиды:

- азитромицин по схеме взрослым 0,5 г однократно в первые сутки, затем по 0,25 г один раз в день в течение четырех дней;
- или кларитромицин по 250 мг 2 р. в день 10 дней;
- или рокситромицин по 150 мг 2 р. в день 10 дней).

В случае, если у пациента непереносимость как пенициллинов, так и макролидов, назначается антибиотик из группы линкозамидов:

- линкомицин по 500 мг 3 р. в день 10 дней;
- или клиндамицин по 150 мг 4 р в день 10 дней.

Основой **патогенетической терапии** является применение глюкокортикостероидов и нестероидных противовоспалительных препаратов. Наиболее часто, несмотря на наличие более активных аналогов в детской кардиоревматологии

используется преднизолон в дозировке 30 мг в сутки в течение 2 недель, далее суточная дозировка снижается каждые 5-7 на 2,5 мг вплоть до полной отмены. При лечении ОРЛ у взрослых используется диклофенак и индометацин в суточной дозировке 150 мг.

Показания для назначения НПВП:

- не высоко активная форма течения;
- изолированный суставной синдром;
- затяжное течение.

Показания для назначения глюкокортикоидов:

- ярко и умеренно выраженный кардит;
- максимальная или умеренная степень активности;
- любой тип течения, кроме затяжного;
- малая хорея;
- вальвулит.

При наличии симптомов сердечной недостаточности проводят терапию диуретиками и сердечными гликозидами, не отличающуюся от этого синдрома, вызванного другими этиологическими факторами.

В случае тяжелой формы течения заболевания пациенту может быть показано хирургическое лечение – вальвулопластика или протезтрование клапана.

Список литературы:

1. Nehmar R., Therapeutic Perspectives for Interferons and Plasmacytoid Dendritic Cells in Rheumatoid Arthritis / R. Nehmar, A. Mariotte, [et al] / Trends in Molecular Medicine – 2018 – Vol. 24 - P. 338-347.
2. Terao C., Distinct HLA Associations with Rheumatoid Arthritis Subsets Defined by Serological Subphenotype / C. Terao, B. Brynedal, [et al] / AJHG – 2019 – Vol. 105 – P. 616-624.
3. Kadry M., Liposomal glutathione as a promising candidate for immunological rheumatoid arthritis therapy / M. Kadry / Heliyon – 2019 – Vol. 5.

ПРИНЦИПЫ АНТИБИОТИКОТЕРАПИИ ФЕБРИЛЬНОЙ НЕЙТРОПЕНИИ

Черепанов Роман Алексеевич
студент, факультет лечебное дело,
Пермский государственный медицинский университет
имени академика Е.А. Вагнера,
РФ, г. Пермь
E-mail: roman.cher.alex@gmail.com

Кугушев Егор Эдуардович
студент, факультет лечебное дело,
Пермский государственный медицинский университет
имени академика Е.А. Вагнера,
РФ, г. Пермь

Процесс химиотерапии не безобиден и может осложняться различными состояниями. Одним из таких состояний является фебрильная нейтропения, которая может наблюдаться после лечения гетерогенной группы злокачественных опухолей.

Фебрильная нейтропения (нейтропенический сепсис) – гипертермия (более 38°С) продолжительностью более одного часа у пациентов с абсолютной нейтропенией ($<0.5\times10^9$) или таковой в ожидании ближайших 48 часов.

Терапия нейтропенического сепсиса преследует следующие цели: нормализация температуры тела пациента, снижение показателей острой фазы воспаления (С-реактивный белок, прокальцитонин), препятствие развития септического шока и полиорганной недостаточности.

Инициальный режим антибактериальная терапии зависит от степени тяжести состояния пациента (у тяжелобольных применяется деэскалационная антибактериальная терапия, т.е. эмпирическое назначения мощных противомикробных препаратов широкого спектра действия в первые часы поступления в стационар, в то время как у пациентов с нетяжелым течением – эскалационная терапия, направленная на конкретного возбудителя после ряда исследований).

При использовании стратегии эскалации (в отличие от деэскалации) в спектр противомикробной активности антибактериальных препаратов не входят метициллинрезистентный золотистый стафилококк, ванкомицинрезистентные

энтерококки, не проводится комбинации с аминогликозидами, фторхинолонами, но используются β-лактамы (отличные от карбапенемов).

Модификация инициального режима антибактериальной терапии проводится через 2-3 суток после начала лечения в зависимости от данных, полученных в ходе установления природы возбудителя, а также состояния пациента.

Факторы риска развития осложнений при нейтропеническом сепсисе:

1. Пожилой возраст (более 60 лет);
2. Лихорадка, впервые возникшая во время пребывания в стационаре;
3. Тяжелая аплазия;
4. Сопутствующие заболевания, особенно декомпенсированные;
5. Шок, гемодинамическая нестабильность, гипотензия;
6. Локализованные инфекционные процессы.

Факторы риска резистентных инфекций:

1. Предшествующая антибиотикотерапия препаратами широкого спектра действия;
2. Сопутствующие заболевания, особенно декомпенсированные;
3. Длительное пребывание в стационаре/повторная госпитализация;
4. Наличие мочевого катетера;
5. Пожилой возраст;
6. Лечение в условиях отделения реанимации, интенсивной терапии.

Как говорилось ранее, для выбора инициальной антибиотикотерапии имеют значения результаты диагностических мероприятий по установлению этиологического фактора инфекционного процесса, а также чувствительности выделенных гемокультур к антибиотикам. Обновление эпидемиологических данных должно проводится не менее, чем раз в год.

Высокая частота выявления резистентных к цефалоспоринам III поколения штаммов грамотрицательных микроорганизмов заставляет задуматься о необходимости рассмотрения пиперациллина или тазобактама в качестве оптимальных антибактериальных препаратов инициальной антибиотикотерапии.

Использование же карбапенемов достоверно приводит к более высокой частоте антибиотико-ассоциированной диареи и диареи, ассоциированной с C. difficile.

Монотерапия цефепимом конкретно при нейтропеническом сепсисе статистически достоверно увеличивает летальность, поэтому не рекомендуется к использованию.

Комбинация β-лактама и аминогликозида так же статистически достоверно повышает летальность, ассоциированную с развивающейся инфекцией и токсичностью терапии, поэтому в настоящее время она практически неактуальна (за исключением некоторых случаев, таких как деэскалационная терапия у пациентов без тяжелых сопутствующих патологий и без предшествующих антибиотикотерапий).

В случае высокой чувствительности микроорганизмов к аминогликозидам при деэскалационной терапии возможно применение комбинации пиперациллина или тазобактама с препаратом из группы аминогликозидов.

После получения результатов микробиологического исследования инициальный режим антибиотикотерапии корректируется согласно следующим принципам:

1. Предпочтительны препараты узкого спектра действия, высокоактивные по отношению к выделенному микроорганизму с учетом минимальной подавляющей концентрациии;

2. При приблизительно одинаковой активности in vitro преимущество имеют пенициллины и пенициллины в комбинации с ингибиторами β-лактамаз по сравнению с цефалоспоринами и карбапенемами;

3. В случае, если у пациента пропала лихорадка и он стабилен, продолжается инициальная антибиотикотерапия до 48 часов стойкой нормальной температуры (до 72 часов от начала лечения);

4. В случае, если у пациента лихорадка сохраняется, но он стабилен, инициальная антибиотикотерапия так же продолжается в сочетании с дообследованием (повторные посевы крови, компьютерная томография грудного сегмента на 5 сутки сохраняющейся лихорадки). Изолированная лихорадка не является показанием для смены антибиотикотерапии;

5. В случае, если лихорадка сохраняется и имеются ухудшения клинической картины, проводятся:

a. Дообследование;

b. Смена препарата инициальной антибиотикотерапии на карбапенемы (возможны комбинации с аминогликозидами, фторхинолонами) при существующем риске грамотрицательной инфекции;

c. Смена препарата инициальной антибиотикотерапии на активные по отношению к грамположительной инфекции при существующем риске развития последней. Рекомендуется избегать эмпирического назначения ванкомицина и аминогликозидов.

Эмпирическая антибиотикотерапия может быть прекращена через 3 суток или более после первого внутривенного введения у пациентов, генодинамически стабильных и афебрильных в течение не менее 2 суток вне зависимости от количества нейтрофилов и предполагаемой длительности нейтропении.

Фебрильная нейтропения является серьезным осложнением химиотерапии злокачественных новообразований различной локализаций, гистологического происхождения, именно поэтому важно иметь представление о принципах антибиотикотерапии данного состояния.

Список литературы:

1. Сакаева Д.Д., Орлова Р.В., Шабаева М.М., Практические рекомендации по лечению инфекционных осложнений фебрильной нейтропении и назначению колониестимулирующих факторов у онкологических больных / Злокачественные опухоли: Практические рекомендации RUSSCO – 2019. – Т. 9. – С. 585–594.
2. Sommer C., Preclinical Evaluation of Allogeneic CAR T Cells Targeting BCMA for the Treatment of Multiple Myeloma / C. Sommer, B. Boldajipour [et al] // Molecular therapy – 2019. – Vol. 27. – P. 1126-1138.
3. Yan V.C., Why Great Mitotic Inhibitors Make Poor Cancer Drugs / V.C. Yan, H.E. Butterfield [et al] // Trends in Cancer – 2020.
4. Yanfang P.Z., Identification of an Early Unipotent Neutrophil Progenitor with Pro-tumoral Activity in Mouse and Human Bone Marrow / P.Z. Yanfang, L. Padgett [et al] // Cell Reports – 2018. – Vol. 9. – P. 2329-2341.

СЕКЦИЯ

«ЭКОЛОГИЯ»

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В БИОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ

Кнутарев Николай Михайлович
студент, химико-биологический факультет,
Оренбургский государственный университет,
РФ, г. Оренбург
E-mail: theend1530@gmail.com

Алехина Гелена Петровна
научный руководитель, канд. биол. наук, доц.,
кафедра биологии и почвоведения,
Оренбургский государственный университет,
РФ, г. Оренбург

APPLICATION OF CYTOGENETIC METHODS IN BIOLOGICAL MONITORING

Nikolay Knutarev
student, faculty of chemistry and biology,
Orenburg State University,
Russia, Orenburg

Gelena Alekhina
scientific advisor, candidate of biological sciences,
associate professor,
department of biology and soil science,
Orenburg State University,
Russia, Orenburg

АННОТАЦИЯ

В данной статье определяются возможности цитогенетических методов в системе экологического мониторинга по определению генотоксических агентов окружающей среды и демонстрируется их эффективность на примере ана-телофазного метода.

ABSTRACT

This article defines the capabilities of cytogenetic methods in the environmental monitoring system for the determination of genotoxic environmental agents and demonstrates their effectiveness using the ana-telophase method as an example.

Ключевые слова: экологический мониторинг, биоиндикация, биотестирование, цитогенетические методы, хромосомные аберрации, митоз.

Keywords: environmental monitoring, bioindication, biotesting, cytogenetic methods, chromosomal aberrations, mitosis.

В настоящее время большое значение придается биологическим методам, проводящим прямой анализ токсичности природных объектов с использованием различных чувствительных организмов растений и животных без адаптивных возможностей в качестве объектов биотестирования [2].

Биологический мониторинг абиотических и биотических компонентов окружающей природной среды является одним из ключевых элементов в системе обеспечения экологической безопасности территорий, подверженных воздействию опасных производственных объектов. Комплекс биологических исследований такой системы состоит из экотоксикологического мониторинга, а также мониторинга животного и растительного мира.

Экотоксикологический мониторинг включает изучение токсичности компонентов природной среды методами биотестирования на объектах, принадлежащих к разным системным группам (культуры клеток, микроорганизмы, низшие растения, беспозвоночные), исследования генотоксичности и мутагенности загрязненных компонентов природной среды (генетический мониторинг).

Мониторинг флоры и фауны включает изучение состояния растительных сообществ с использованием методов биоиндикации; изучение состояния репрезентативных видов высших животных по изменению их гематологических, биохимических и иммунологических показателей [1].

Помимо оценки токсических свойств загрязненных компонентов окружающей среды, данные биологического мониторинга используются для оценки эффективности сохранения биоразнообразия и характеристик экосистем, наряду с оценкой ущерба в чрезвычайных ситуациях, а также для принятия решений по ограничение воздействия какого-либо промышленного предприятия на окружающую среду.

Трансформация экологически опасных загрязнителей в окружающей среде приводит к образованию, как правило, более устойчивых и трудно идентифицируемых соединений. Малые и сверхмалые дозы этих веществ, безопасные с точки зрения санитарно-гигиенических норм, могут оказать существенное влияние на экосистемы. Эти вещества чрезвычайно сложно идентифицировать стандартными методами количественного химического анализа, но их действие можно обнаружить биологическими методами [6].

Наиболее значимыми последствиями воздействия экотоксикантов являются изменения генетического материала, которые возникают на самых ранних этапах развития ответной реакции организма. Они могут приводить к сильным нарушениям в биохимических и физиологических процессах, а также передаются следующим поколениям.

Выявлением генотоксических веществ и слежением за их мутагенной активностью посредством наблюдения за реакциями специальных биоиндикаторных видов занимается цитогенетический мониторинг. Анализируемые цитогенетические характеристики включают хромосомные аберрации, обмены сестринских хроматид, микроядра, ДНК-кометы и мейотические аномалии и в настоящее время используются для выявления воздействия различных антропогенных факторов (радиация, экотоксиканты и т. д.) на организм.

Преимуществом цитогенетических методов является их высокая чувствительность при оценке действия генетически активных факторов даже если они присутствуют в сверхмалых дозах. Для этого, как правило, используются организмы с низким и стабильно воспроизводящимся уровнем спонтанно возникающих генетических нарушений. Цитогенетические методы позволяют

оценить напряженность окружающей среды на момент обследования, прогнозировать отдаленные последствия действия факторов окружающей среды на биоиндикаторный вид и экосистему в целом.

Наиболее удобными для цитогенетического мониторинга являются организмы с низкой индивидуальной вариабельностью анализируемых показателей и большим количеством делящихся клеток. Используемые тест-организмы и тест-системы должны отвечать ряду требований, из которых наиболее важными являются: - чувствительность к действующим факторам; - возможность получения данных и их корректной интерпритации применительно к поставленной задаче; - технологичность, т. е. быстрота и легкость проведения, тестов [5].

Не менее важна грамотная статистическая обработка полученных первичных данных. В первую очередь следует избегать каких-либо преобразований первичных данных, для чего наиболее удобным является использование непараметрических методов, например, критерий χ^2(таблицы сопряженности), где первичные данные анализируются независимо от типа распределения изучаемой характеристики и не требуют каких-либо преобразований.

Первый необходимый этап анализа - проверка материала на однородность с помощью многопольных таблиц сопряженности. В дальнейшем этот же метод может быть использован для установления достоверности различий. Частоты встречаемости клеток, в частности, с хромосомными аберрациями, микроядрами и т. д. не должны рассматриваться как параметр нормального распределения и могут приводиться только как вспомогательные («для наглядности»). Наиболее корректно указывать доверительные интервалы для приводимых величин [3].

На данный момент наиболее распространенными являются методы учета патологий митоза – метафазный и ана-телофазный. Частота выявляемых ими спонтанных цитогенетических нарушений обычно невелика и колеблется от 0.5 до 3.5 %.

Метафазный метод более точен, однако и более трудоемкий, создает определенные ограничения при выборе тест-объектов – необходимы виды с небольшим числом крупных, хорошо идентифицируемых хромосом.

Точность ана-телофазного метода меньше (в 1.5 раз меньшее количество выявленных мутаций, позволяет выявить лишь некоторые хромосомные аберрации), однако использоваться в качестве тест-объекта может почти любая делящаяся клетка, поэтому он может считаться экспресс-методом и используется для предварительно оценки активности экотоксикантов. При этом для экологического мониторинга он является более предпочтительным, т.к. более простой и более быстрый, нежели метафазный.

Наглядно эффективность этих методов демонстрируется в исследованиях М.Ф. Козак и Н.В. Марченко в работе по анализу типов патологий митоза индуцированных водой рек дельты Волги в меристеме придаточных корней лука репчатого (Allium cepa L.) [4].

Цитологический анализ показал, что уровень патологий в анафазе митоза под воздействием вод рек дельты Волги превышал значения контрольных вариантов. При проращивании луковиц в воде рек Волга (июль), Ахтуба (июль, август) и Берекет (июль) корни не образовывались. Наибольшее генотоксическое воздействие оказывала вода из рек Царев, и Прямая Болда, вода из р. Волга (таблица 1). Доля клеток с хромосомными аберрациями в анафазе митоза под воздействием вод этих рек составила 31.3% и 36.0% соответственно.

Таблица 1.

Частота возникновения (%) хромосомных аберраций в анафазе митоза в клетках меристемы придаточных корней под воздействием загрязнения воды рек дельты Волги

Месяц	**Название рек (рукава Волги)**								
	Водопроводная вода	**Кривая Болда**	**Прямая Болда**	**Волга. Старый мост**	**Царев**	**Ахтуба**	**Берекет**	**Бузан Красный Яр**	**Бузан АГК**
Июль	3,7	11,0	34,3	#	35,2	#	#	18,0	14,3
Август	3,4	17,8	31,3	#	36,0	#	13,0	16,8	15,0
Сентябрь	3,2	16,0	25,0	13,3	7,6	10,0	12,5	7,5	14,8
Ноябрь	3,5	9,3	13,7	#	11,5	12,6	11,4	7,6	16,8

Примечание: # - при проращивании луковиц корни не образовывались

Наиболее часто встречались центрические и ацентрические фрагменты, хромосомные и хроматидные кольца, «забегание» и «отставание» хромосом, пульверизация всего хромосомного комплекса на фрагменты, трехполюсной митоз, полиплоидия (рисунок 1).

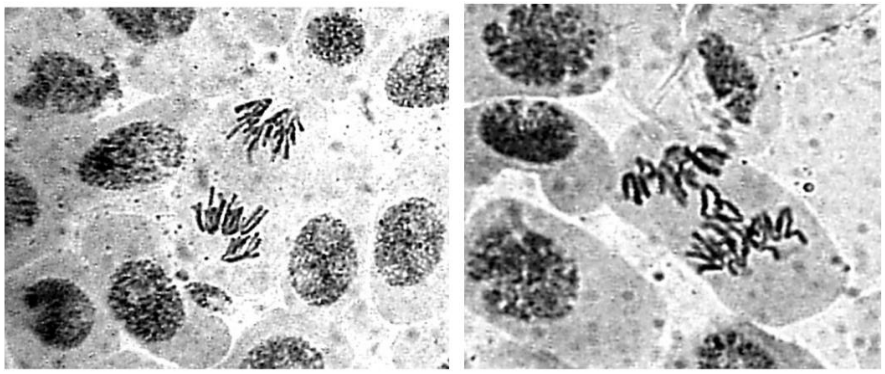


Рисунок 1. Патологический митоз в апикальной меристеме придаточных корней под воздействием загрязнения воды рек дельты Волги (полиплоидия слева, отставание хромосом справа)

Митотический индекс под влиянием загрязнения вод р. Волга в августе и ноябре составил 1,1% и 0,6% соответственно (при 2.6% в контрольной пробе). Наблюдалось увеличение числа клеток в профазе, что свидетельствует о повреждении генетического материала и неблагополучной экологической ситуации в регионе. Клетки в интерфазе имели гипертрофированные ядра, занимающие 90% пространства (рисунок 2). Длина корней, полученных при проращивании луковиц в пробах воды из реки Волги (август, ноябрь), оказалась значительно меньше, чем в контроле.

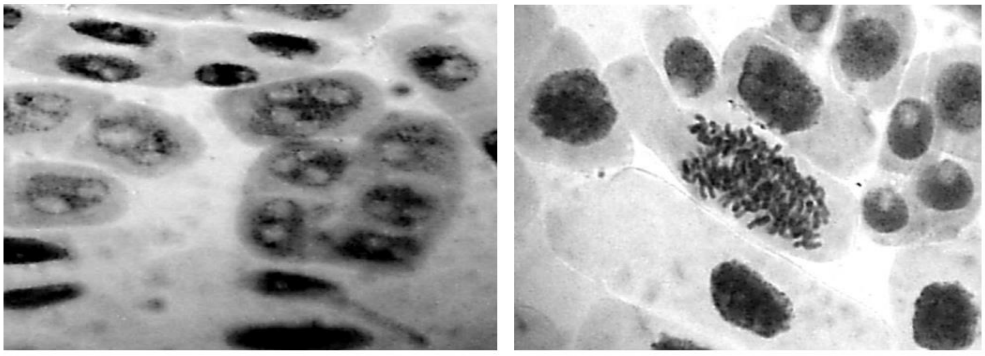


Рисунок 2. Результат генотоксического воздействие воды рек дельты Волги (гипертрофированные ядра слева, полиплоидия справа)

Таким образом загрязнение природной среды генотоксикантами оказывает достоверное мутагенное воздействие, вызывая образование хромосомных аберраций и других типов патологии митоза в клетках апикальной меристемы корней растений.

Учитывая, что давление, оказываемое средой на организм, будь то воздействие естественных факторов или антропогенных экотоксикантов, приводит к изменениям генетической информации, в подавляющем большинстве случаев негативного характера, сопровождающиеся серьезными нарушениями в жизнедеятельности организмов, цитогенетический мониторинг среды обязан присутствовать в системе экологического мониторинга.

Для мониторинга природных и искусственных объектов наряду с другими методами рекомендуется использовать цитогенетический анализ, дающий прямую оценку суммарного токсического и генотоксического загрязнения. Для повышения достоверности оценки воздействия мутагенов среды и исключения необъективных выводов на пролиферирующие клетки необходимо использовать одновременно несколько взаимодополняющих критериев.

Список литературы:

1. Artiola J.F., Brusseau M.L. The Role of Environmental Monitoring in Pollution Science // Environmental and Pollution Science (Third Edition). – Oxford: Academic Press, 2019. – С. 149 – 162.
2. Biobasics: bio-indicatorrs [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://web.archive.org/web/20111003162258/http://www.biobasics.gc.ca/english/View.asp?x=740 (Дата обращения: 14.11.20).
3. Глотов Н.В. Биометрия: учеб. пособие / Н.В. Глотов [и др.]. – Москва: Регулярная и хаотическая динамика, 2005. – 381 с.
4. Козак М.Ф. Цитогенетические эффекты воздействия антропогенного загрязнения вод нижней волги: монография / М.Ф. Козак, Н.В. Марченко. – Астрахань: Астраханский университет, 2008. – 116 с.
5. Руководство по краткосрочным тестам для выявления мутагенных и канцерогенных химических веществ. – Москва: Медицина, 1989. – 211 с.
6. Хотько Н.И., Дмитриев А.П. Биомониторинг окружающей среды в районах размещения опасных промышленных объектов. Теория и практика / Н.И. Хотько, А.П. Дмитриев. – Саратов: ГосНИИЭНП, 2015. – 184 с.

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Надышев Дмитрий Александрович
магистрант,
кафедра «Надзорная и инспекционная деятельность в сфере труда»,
Тольяттинский государственный университет,
РФ, г. Тольятти
E-mail: magnus2012@list.ru

PROBLEMS OF LABOR PROTECTION IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY

Dmitry Nadyshev
master's student,
Department of Supervision and inspection activities
in the sphere of labor,
Togliatti state University,
Russia, Toliatti

АННОТАЦИЯ

Настоящая статья посвящена обзору и анализу установленных требований охраны труда при проведении общестроительных и специальных строительных работ. Автор исследования поставил следующую задачу: проанализировать действующую СУОТ в организации строительной отрасли, выявить недостатки и также разработать мероприятия по их совершенствованию.

ABSTRACT

This article is devoted to the review and analysis of the established requirements for labor protection during General construction and special construction works. The author of the study set the following task: to analyze the current QMS in the organization of the construction industry, to identify shortcomings and also to develop measures to improve them.

Ключевые слова: охрана труда, правила по охране труда, система управления охраной труда, условия труда, безопасность.

Keyword: labor protection, labor protection rules, labor protection management system, working conditions, safety.

Введение. Охрана труда является одним из самых важных вопросов производственной деятельности. Проблемы, связанные с безопасностью жизни трудового коллектива должны решаться в самые короткие сроки и с максимальной эффективностью. Важнейшим инструментом контроля за эффективным управлением организации в области охраны труда является система управления охраной труда (далее СУОТ) [1].

Актуальность данной работы обуславливается тем, что на производственном уровне чаще всего функционируют не целостная система управления, а только отдельные ее составляющие. В качестве нормативной базы служат отдельные стандарты предприятия, регламентирующие организационные процедуры и должностные инструкции, определяющие обязанности должностных лиц по охране труда. Они не охватывают всей инфраструктуры трудоохранных мер и действий и не формируют таким образом целостную систему управления, организации и исполнения.

Постановка задачи. Создание и обеспечение функционирование СУОТ осуществляется работодателем, посредством соблюдения нормативных требований охраны труда с учетом специфики своей деятельности, принятых на себя обязательств и на основе международных, межгосударственных и национальных стандартов, руководств, а также рекомендаций Международной организации труда по СУОТ. Основой организации и функционирования СУОТ является положение о СУОТ, разрабатываемое работодателем самостоятельно или с привлечением сторонних организаций и специалистов [3].

За последние годы резко увеличилось значение производственного травматизма на территории РФ. Данные показатели лишь только подтверждают безотлагательное решение мер предупреждения несчастных случаев, а так же улучшения мероприятий, направленных на сохранение безопасности при проведении различного рода строительных работ. Большинство несчастных

случаев на рабочем месте связано с работниками строительных отраслей, а именно каждый 5 работник.

В настоящее время в РФ нет регламентирующего документа, позволяющего осуществлять контроль над состоянием охраны труда, и как результат многие работодатели не осведомлены об основах и правилах проведения контроля. Так же отсутствуют программы с перечнем вопросов, позволяющие контролировать на каждой ступени. Поэтому такого рода контроль никем не организуется и соответственно не проводится. Возможно, эта причина и является основой таких высоких показателей травматизма среди рабочих строительных специальностей.

В соответствии с законодательством в организациях в целях обеспечения безопасных условий и охраны труда на рабочих местах должен быть создан стандарт предприятия «Система управления охраной труда».

Для более эффективной работы СУОТ в исследуемой организации преследуют следующие приоритетные направления политики:

- обеспечение приоритета сохранения жизни и здоровья работников;
- повышение эффективности функционирования СУОТ;
- обеспечение надежной и безаварийной работы оснащения, техническое и санитарно-гигиеническое обеспечение безопасных и гигиенически допустимых условий труда, включая средства коллективной защиты работников;
- вовлечение сотрудников организации в управление техникой безопасности и сохранности здоровья.

Политика организации в области охраны декларирует намерения работодателя гарантированно выполнять им обязанность по соблюдению законодательных и нормативных требований.

Нами была проведена проверка эффективности элементов СУОТ в организации, которая охватывает: политику в области охраны труда (далее ОТ); участие работников; документацию СУОТ; обязанности и ответственность; компетентность и подготовку; передачу и обмен информацией; планирование, развитие и функционирование СУОТ; превентивные меры [2].

В целом СУОТ в исследуемой организации соответствует нормативным документам [3]. Руководители и работники знают, что имеют право остановить опасные действия или работу, которые могут привести к происшествию. Карта анализа и оценки рисков на проводимые работы и операции разработаны и регулярно пересматриваются. Проведена оценка рисков, разработаны мероприятия по предотвращению рисков и снижению их последствий.

Принята программа замены морально устаревшего оборудования, по минимизации аварий на объектах. Осуществляется контроль соблюдения графиков планово-предупредительных ремонтов. Внедрена система мотивации за деятельность в области охраны труда. Выделены основные недостатки, выявленные при анализе СУОТ в исследуемой организации, результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Недостатки СУОТ в исследуемой организации

Недостатки, выявленные в анализе СУОТ организации	**Нормативные документы, на основании которых, выявлены недостатки СУОТ организации**
Вопросы, связанные с СУОТ организации в целом	
Неправильное и несвоевременное ведение документации по ОТ в подразделениях.	Трудовой кодекс РФ от 30.12.2001 № 197-ФЗ, статья 212
Отсутствие оборудованного кабинета по ОТ для проведения инструктажей.	ГОСТ 12.0.004-15 «Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения»
Вопросы, связанные со структурой организации	
Возложение обязанностей по функционированию и совершенствованию СУОТ только на отдел охраны труда.	Трудовой кодекс РФ от 30.12.2001 № 197-ФЗ, статья 212
Вопросы, затрагивающие деятельность ООТ	
Недостаточная численность (6 чел.) работников охраны труда, ссылаясь на расчет численности, выполненный авторами.	Постановлением Минтруда России от 22 января 2001 г. №10 «Об утверждении Межотраслевых нормативов численности работников службы охраны труда в организациях»
Выполнение отделом охраны труда одновременно обязанности в области ОТ, промышленной безопасности и охраны окружающей среды, без разделения между специалистами.	Постановлением Минтруда России от 22 января 2001 г. №10 «Об утверждении Межотраслевых нормативов численности работников службы охраны труда в организациях»

Систематический контроль в строительной отрасли за состоянием охраны труда должен проводиться на всех возводимых объектах и привлекаемых

подрядных организациях, а так же на всех рабочих местах возводимого объекта. При организации совместно проводимых работ генеральный подрядчик должен учитывать требования безопасности, а непосредственно при проведении строительных работ обеспечивать надзор и контроль соблюдения требований.

Основной надзор и контроль обеспечения требований безопасности возлагается на генерального подрядчика. Чаще всего бывает, что координация проводимых работ не обеспечивается по причине того, что не выделен генеральный подрядчик. В результате чего допускаются различного рода нарушения, включая и требования по безопасности, что приводит к несчастным случаям.

Хотелось бы заметить, что производственный травматизм обусловлен целым рядом причин, что в большей степени приводит к производственному травматизму. И именно отсутствие решительного действия в отношении системы управления охраной труда, а так же полного отсутствия системного подхода в организации контроля на предприятии встает на пути развития и стабилизации высокой культуры безопасности труда, что планомерно приводит к возникновению аварий и травматизма в строительном производстве в целом. Таким образом, выполнен анализ СУОТ, который выявил основные недостатки.

Предложены следующие мероприятия по совершенствованию СУОТ в исследуемой организации:

- Введение аудита безопасности в подразделениях, соответствие модели функционирования СУОТ международному стандарту BSOHSAS 180001:2007, позволяющий применить системный подход в СУОТ;
- Создание кабинета по ОТ и его оснащение техническими средствами, учебными пособиями, мультимедийными технологиями;
- контроль за исполнением обязанностей конкретных работников в области ОТ на всех уровнях управления (перераспределение функций в области ОТ между работниками организации, введение трехступенчатого контроля, отслеживание обратной связи между структурными подразделениями в области ОТ);
- необходимо дополнить численность работников отдела охраны труда до 8 человек [3].

- Разделить функции специалистов службы охраны, с ответственностью за исполнением обязанностей в области промышленной безопасности и охраны окружающей среды.

Список литературы:

1. Трудовой кодекс РФ от 30.12.2001 № 197-ФЗ.URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (дата обращения: 18.11.20).
2. ГОСТ 12.0.230-2007. ССБТ. Система стандартов безопасности труда. Система управления охраной труда. Общие требования.URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_135558/ (дата обращения: 18.11.20).
3. Минтруда России. Приказы. Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда.[Электронный ресурс]: приказ от 19.08.2016 № 438н. URL:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_205968/ (дата обращения: 18.11.20).

ДЛЯ ЗАМЕТОК

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Электронный сборник статей по материалам XCIV студенческой международной научно-практической конференции

№ 11 (93)
Ноябрь 2020 г.

В авторской редакции

Издательство ООО «СибАК»
630049, г. Новосибирск, Красный проспект, 165, офис 5.
E-mail: mail@sibac.info

16 +

СибАК

www.sibac.info