# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

#### ФГБОУ ВО

«Тульский государственный университет»

### МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ

# ПЕРСПЕКТИВЫ ВУЗОВСКОЙ НАУКИ

к 25-летию вузовского медицинского образования и науки Тульской области (сборник трудов)

Часть III

Перспективы вузовской науки: к 25-летию вузовского медицинского образования и науки Тульской области (сборник трудов). Часть III. — Тула: ТРО МОО «Академия медико-технических наук», 2016.-110 с.

#### ISBN 978-5-9909295-6-2

В сборнике отражены результаты научных работ коллектива ученых медицинского института и других кафедр Тульского государственного университета совместно с коллегами из НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина (Москва), Российского научного центра медицинского реабилитации и курортологии (Москва), Воронежской медицинской академии, ГНЦ лазерной медицины ФМБА (Москва).

В работах освещены вопросы физиотерапии, гипотермии, медицинской реабилитологии, фитотерапии, медицинского обеспечения спорта, а также математической обработки результатов медико-биологических исследований, проблемы акушерского стационара.

### Предисловие

Третья часть сборника научных трудов сотрудников медицинского института Тульского государственного университета «Перспективы вузовской науки», посвященного 25-летию медицинского образования и науки в Тульской области объединяет работы из различных разделов медицины. Они отражают взаимопроникновение биологии, медицины, математики, генетики, физиологии, фитотерапии, ориентированы на имеющиеся результаты и перспективные исследования.

Развитие генетики позволяет использовать молекулярные генетические маркеры для определения предрасположенности к занятиям различными видами спорта, прогнозировать рост спортивного мастерства, что, наряду с морфофункциональными характеристиками, дает представление о механизмах формирования спортивной одаренности. При этом прогнозируется исключение психологического стресса при даче рекомендаций о переходе спортсмена на те виды спорта, которые для него генетически обоснованы.

Использование медицинской технологии комплексного лечения болевого синдрома при занятиях спортом обеспечивает быстрое купирование болевого синдрома, ускоряет начало тренировочного процесса после травмы, улучшает качество жизни спортсмена.

Описаны механизмы развития спортивного стресса с позиции представлений о реципрокных взаимоотношениях гипоталамо-гипофизарно-репродуктивной и ГАМК-допаминергической систем. Определены возможности коррекции при этом механизмов адаптации через воздействие синтоксинов, в т.ч. фертильных факторов. Показана целесообразность использования методов теории хаоса и самоорганизации систем для оценки ранних признаков дистресса.

Показана также целесообразность оценки состояния сложных систем при помощи функции желательности Харрингтона, через выделение индексов-маркеров и аналитических индексов.

Определены виды медицинского дискурса с позиций современной тенденции развития лингвистики и смежных с ней дисциплин.

Охарактеризована медицинская реабилитология, дана классификация физиотерапевтических методов, обеспечивающих их устройств и оборудования, необходимость использования новых методов обработки информации для оценки эффективности реабилитационно-восстановительных мероприятий.

Дана характеристика любистока и соответствующей лекарственной формы – коронатеры. Определены показания к ее клиническому применению на основе детального изучения состава.

Выявлены эффекты воздействия криотравмы на организм человека и животных, показана динамика вегетативных показателей при разных степенях гипотермии. Определена возможность предупреждения холодового стресса. Определена частота и структура кровотечений в акушерском стационаре.

Приведены сообщения по актуальным вопросам клинической медицины.

**Редколлегия выпуска:** д.м.н., проф. Хадарцев А.А., д.б.н., к.т.н. Хромушин В.А., Митюшкина О.А., Галак О.А., Дронова Е.В.

# ГЕНЕТИКА И СПОРТ. ПЕРСПЕКТИВЫ И РЕАЛИИ (краткий обзор литературы)

\*Хадарцев А.А., \*\*Фудин Н.А.

\*ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», медицинский институт
\*\*Научно-исследовательский институт нормальной физиологии им. П.К. Анохина

При спортивном отборе определяются характеристики соревновательной деятельности спортсменов и необходимые качества, специфические для данного вида спорта, а затем производится поиск людей с соответствующими врожденными или приобретёнными особенностями.

При этом используются генетические и морфофункциональные методы, позволяющие описать как врожденные особенности, так и развитые в течение жизни комплексы его индивидуальных особенностей, определяющих его способности. Эти характеристики должны быть различными на разных этапах подготовки спортсмена, так как спортивный отбор — многоступенчатый процесс с изменяющимися требованиями к организму человека в ходе многолетней тренировки, учитывающий исходные показатели и динамику индивидуальных реакций спортсмена на предъявляемые нагрузки, скорость и мощность мобилизации функциональных резервов организма, выраженность и темпы проявления срочной и долговременной адаптации ко всему комплексу спортивной деятельности [6, 13, 21].

При спортивном отборе, и в организации тренировочного процесса важен учет наследственных факторов. Известно, что в наибольшей степени от генетических факторов зависят морфологические показатели организма человека, в меньшей степени — физиологические параметры, и в наименьшей — психологические признаки. Все физические качества генетически детерминируются более чем на 70%.

Генетическому контролю подвержены преимущественно быстрые движения, требующие высоких скоростных свойств нервной системы: лабильности (скорости протекания возбужде-

ния) и подвижности нервных процессов (смены возбуждения на торможение и наоборот). Высокая генетическая обусловленность выявлена также для качества гибкости.

Для показателей абсолютной мышечной силы генетические влияния выражены в меньшей степени. В наименьшей степени наследуемость влияет на показатели выносливости, длительную циклическую работу и ловкость (координационные возможности и способность формировать новые двигательные акты в необычных условиях).

Таким образом, наиболее тренируемые физические качества – ловкость и общая выносливость, а наименее тренируемые – быстрота и гибкость. Наследственные влияния на морфофункциональные особенности и физические качества человека зависят от периодов его развития. Различают критические и сенситивные периоды. Критические периоды характеризуются повышенной активностью генов, контролирующих развитие какихлибо признаков организма. В эти периоды происходит качественный и количественный скачок в развитии отдельных органов и систем. В результате появляется возможность адаптации к новому уровню существования организма и его взаимодействия со средой. Сенситивные периоды — это периоды снижения генетического контроля и повышенной чувствительности отдельных признаков организма к средовым влияниям, в том числе педагогическим и тренерским.

И.И. Ахметовым были пересмотрены некоторые положения догеномного периода для молекулярной генетики спорта. В программе «Психогенетика спорта» эти изменения учтены, а также, исходя их психологических знаний, уже в новую классификацию внесены дополнения (в структуру системных маркеров), видоизменены некоторые термины, определена прогностическая значимость психогенетического уровня тестирования в спорте. В ходе дальнейшего изложения нововведения конкретизированы, обоснована их целесообразность [12, 14-16].

На основе достижений молекулярной генетики спорта считается, что индивидуальные различия в степени развития тех или иных физических и психических качеств человека во многом обусловлены ДНК-полиморфизмами, то есть одни и те же гены у разных людей в зависимости от аллельного разнообразия

могут «работать» по-разному. В соответствии с этим разработана новая классификация маркеров.

Фенотип, как генетическое понятие, в спорте означает особенности (признаки) организма. Существуют качественные (цвет глаз, группы крови) и количественные признаки. Физические и психические качества спортивной одаренности, относятся к количественным признакам. Для характеристики количественных признаков выделены два вида фенотипов:

- конечные или завершенные фенотипы в терминах молекулярной генетики спорта [4], обозначают элитного стайера, элитного спринтера, рекордсмена мира и др. В «Психогенетике спорта» он заменен на термин «совершенный фенотип» [14], ибо спортивный талант событие, а не структура.
- промежуточные фенотипы разного уровня (плотность митохондрий, ударный объем сердца, темперамент и др.), которые формируют конечный фенотип. Все маркеры, располагающиеся по уровню выше, чем вариации в структуре ДНК (молекулярно генетические) и крупные цитологические маркеры относят к фенотипическим. Фенотипические маркеры (в догеномный период именуемые «генетическими» в связи с высокой степенью наследуемости) представляют собой фенотипические признаки, в той или иной степени изменяющиеся под воздействием среды и проявляющиеся в полной мере в разные периоды онтогенеза.

Промежуточные фенотипические морфофункциональные маркеры в классификации И.И.Ахметова подразделены по уровню иерархии (ядерный, клеточный, тканевой, органный, системный), а маркеры системного уровня представляют единый перечень от индивидных до психологических характеристик [4]. Они могут быть подразделяться с учетом иерархии маркеров:

- индивидные характеристики (функциональные показатели, соматотип);
- *психофизиологический уровень* (предиктор психомоторной и интеллектуальной одаренности в спорте особенности электроэнцефалограммы, вызванных потенциалов, функциональной асимметрии и др.);

- *психодинамический уровень* (свойства нервной системы, особенности темперамента);
- *психологический уровень* (сложные виды произвольных двигательных действий, интеллект, креативность, личностный профиль и др.).

Такая классификация системных маркеров отражает, как при возрастании иерархического уровня маркера в структуре человеческой индивидуальности — уменьшается степень его генетической детерминированности. Она может способствовать оптимальному выбору наиболее значимых фенотипических маркеров для разработки диагностических комплексов на основе ДНК-технологий, что зависит от цели исследования: выявление наследственных задатков или значения тренировочного процесса (влияние среды) для прогноза развития признака, и от специфики самого исследуемого признака [10, 16, 20].

«Генетическое тестирование» включает в себя:

- выявление генов, отвечающих за развитие признака;
- идентификацию в этих генах значимых полиморфизмов, которые определяют индивидуальные различия в развитии признака;
- разработку диагностического комплекса на основе ДНКтехнологий для прогноза развития признака.

Комплексный подход терминологически характеризуется как необходимый объем тестирования разных уровней человеческой индивидуальности: от молекулярно-генетического до психологического, как «психогенетическое тестирование». Это позволяет формировать более объективную оценку значимости молекулярно-генетических методов.

Необходимо проводить два взаимодополняющих вида отбора [17]:

- адекватный генетическим особенностям выбор спортивной специализации, стиля соревновательной деятельности;
- многоступенчатое фенотипическое прогнозирование с пошаговой коррекцией и последовательным отбором на каждом этапе многолетней подготовки.

Сочетание этих двух видов отбора (*генетического* и *фенотипического*), умение специалиста реализовать тренировочную программу, в должной мере учитывающую индивидуальные

способности, функциональные резервы и адаптационные возможности спортсмена – может обеспечить высокие результаты на уровне спорта высших достижений [4].

Специалисты Всероссийского научно-исследовательского института физической культуры и спорта, изучающие генетические основы агрессивного поведения, оценили соотношение агрессивности спортсменов и их спортивные достижения. У спортсменов и в контрольной группе добровольцев в венозной крови определяли ДНК, применяя генетические маркеры, исследовали вариации нескольких генов, имеющих отношение к агрессивному поведению человека.

Роль серотонинового транспорта состоит в удалении гена переносчика серотонина (5HTT) из синаптической щели после передачи нервного импульса с одной нервной клетки на другую. Ключевой участок гена 5HTT бывает «коротким» и «длинным», в зависимости от чего меняется активность белка. Было установлено, что носители двух «длинных» вариантов гена более агрессивны, чем носители двух «коротких», причем последние — более тревожны. Носителей двух «длинных» генов оказалось больше, чем в контрольной группе. Сделан вывод, что носители «длинных» вариантов гена 5HTT — более успешны в занятиях спортом, чем носители «коротких». Они также были более психо-эмоционально устойчивыми. При этом зоны мозга, связанные с эмоциональностью, у носителей «длинных» и «коротких» генов работают по-разному.

Оказалось, что ген фермента деградации *дофамина* при точечной мутации снижает проявления агрессивности. Носители двух таких мутантных генов менее агрессивны, чем носители двух нормальных, они были более тревожны, застенчивы и чувствительны к боли. Определено, что агрессивность женщинспортсменов связана с вариациями этого гена.

Психоэмоциональный спортивный стресс становится движителем спортивных результатов, позволяя, при правильном балансировании стрессорных и антистрессовых механизмов, формировать элиту спорта высших достижений [1, 18, 19].

Возможности воспитания и тренировок в спорте – не беспредельны, их границы определены наследственной конституцией (генотипом) данного индивидуума. Роль генетической ин-

формации в оптимизации спортивных способностей начала изучаться недавно. Была установлена наследственная обусловленность роста по сравнению с массой тела. Определена наследственная предрасположенность в латентном периоде двигательной реакции, в скоростно-силовых тестах, в относительной силе мышц и максимальной частоте сердечных сокращений. Генетически обусловлены также анаэробные процессы. Анкетирование спортсменов высокого класса показало, что дети, достигшие успехов в видах спорта, требующих выносливости, родились в многодетных семьях, в которых дети рано становятся самостоятельными. Они настойчивы, целеустремлённы, умеют организовывать свободное время. Факторы среды играют важную роль во всех видах спорта, где необходимы настойчивость, трудолюбие, умение преодолевать трудности.

результаты Изучены исследования молекулярногенетических маркеров, ассоциированных с предрасположенностью к занятиям различными видами спорта у 1423 спортеменов более чем по 35 видам спорта. Установлено, что анализ полиморфизма ряда генов можно использовать, как дополнение к существующей системе отбора спортсменов. Была расшифрована структура генома человека, из-за чего появилась возможность определения генетических маркеров развития физических качеств – совокупно с антропометрическими, физиологическими и биохимическими показателями, значимыми в условиях занятий спортом. Эти генетические маркеры являются вариантами генов, обеспечивающих индивидуальные различия в развитии фенотипических признаков. В России молекулярная генетика физической активности системно изучается в Казанском государственном медицинском университете, Санкт-Петербургском НИИ физической культуры, Всероссийском НИИ физической культуры и спорта, Уральском государственном университете. Ученые этих учреждений выявили более 20 маркеров физической успешности. Наиболее изучен полиморфизм генов *ACE*, *ACTN3*, *AMPD1*, *BDKRB2*, *HIF1A*, *MYF6*, *NFATC4*, *PPARA*, *PPARG*, *PPARD*, *PPARGC1A*, *PPARGC1B*, *PPP3R1*, *TFAM*, *UCP2*, *UCP3*, *VEGFA*, *VEGFR2*. Определены генетические маркеры быстроты, силы и выносливости в разных видах спорта [2-4,23,25,26,28]. Вероятность достижения высоких результатов в

видах спорта, требующих развития выносливости, силы, быстроты — повышается при увеличении количества аллелей, определяющих то или иное качество. Так, при наличии у спортсмена девяти и более аллелей выносливости из: NFATC4 Gly160, PPARA rs4253778 G, PPARD rs2016520 C, PPARGC1A Gly482, PPARGC1B 203Pro, PPP3R1 51, TFAM 12Thr, UCP2 55Val, UCP3 rs1800849 T и VEGFA rs2010963 C аллелей — он может стать стайером высокого уровня с вероятностью в три раза большей, чем при наличии меньшего числа аллелей. При наличии 3 и более аллелей быстроты и силы (каких либо из HIF1A 5825er, PPARA rs4253778, PPARG 12Ala, PPARGC1B 203Pro аллелей) вероятность добиться выдающихся успехов в видах спорта, требующих развитие силы и быстроты — в 2,4 раза большая, чем у лиц, имеющих меньшее число таких аллелей [7, 8, 22, 24, 27].

Резкое увеличение уровня гемоглобина у спортсмена на фоне обычных для него показателей — это может свидетельствовать о приеме запрещенного эритропоэтина. Выявление гипергемоглобинемии сопряжено с повторными исследованиями крови и мочи. По мнению И.И. Ахметова перспективно исследование всего 5 генов, уникально изменяющихся при приеме экзогенного эритропоэтина. Имеются отличия от эндогенного эритропоэтина, вырабатывающегося при высокогорных тренировках, или проживании на высокогорье. Такая методика получила название *транскриптомной*. Она доступная и дешевая (один анализ 200 рублей), позволяет определить и гормон роста, и другие вещества. При этом составляются их молекулярные портреты. Биологический паспорт спортсмена скоро будет включать, кроме гематологического, эндокринологического, стероидного профилей, — также геномный, метаболомный и транскриптомный профили.

В работе по повышению выносливости и скоростносиловых качеств важное внимание должно также уделяться антропометрическим показателям (антропологии), физиологии, психофизиологии, психологии, биохимии, кинезиологии (биомеханике).

Установлено, в частности, что в практике подготовки спортсменов-единоборцев прогнозирование индивидуальных результатов осуществляется на основе многофункциональных

показателей, индивидуально-топологических параметров и результативности соревновательной деятельности. На основе теоретического осмысления даны практические рекомендации по прогнозированию индивидуальных достижений единоборцев (тхэквондистов, боксеров, кикбоксеров) на основе генетических критериев, дерматоглифики, генеалогических параметров, дерматоглифики, группы крови AB0. На выборке более чем 2000 человек показано, что достижение определенного уровня мастерства связано с двумя типами спортсменов в единоборствах – быстро и медленно тренируемых. Период тренировок для достижения высокого уровня спортсменов имеет существенные индивидуальные различия. Единоборцы с медленной тренируемостью на 4-6 лет позднее, чем быстро тренируемые, достигают высоты уровня квалификации, поэтому они считаются не перспективными. Тот или иной тип тренируемости обусловлен наследственными признаками, оцениваемыми с помощью генетических маркеров. К генеалогическим признакам, имеющим прогностическую ценность, относятся: преобладание лиц мужского пола среди родственников, количество спортсменов среди родственников, количество родственников единоборцев, или занимающихся массовыми видами спорта, количество родственников, занимающихся физическим трудом, и др. Информативные признаки: для боксеров – 1(0) группа крови, для тхэквондистов – III(B) группа крови. Пробы Штанге и Генча показывают большую устойчивость к гипоксии и гиперкапнии спортсменов с быстрой тренируемостью. Для быстро тренируемых тхэквондистов характерны явления функциональной асимметрии (доминирование правой руки, правой ноги, правого глаза). Для быстро тренируемых кикбоксеров одностороннее доминирование не характерно [9].

Им же даны рекомендации по практическому использованию генетических критериев:

– быструю тренируемость боксеров можно прогнозировать у первенцев по рождению, с 1(0) группой крови, имеющих большинство мужчин среди родственников 2-3 поколений; боксеры с медленной тренируемостью более вероятны среди младших детей, имеющих больше сестер, чем братьев, из семей, в

которых занимаются массовой физической культурой, развивающей в большей степени выносливость.

- для тхэквондистов также характерна быстрая тренируемость первенцев по рождению, с хорошими показателями проб Штанге и Генча; с односторонним правым типом доминирования моторных и сенсорных функций, с квалифицированными спортсменами родственниками; медленно тренируемые тхэквондисты вероятнее всего находятся среди лиц с  $\Pi(A)$  группой крови, родившиеся 2-3 ребенком, в семьях, где родственники занимаются тяжелым физическим трудом.
- быстрая тренируемость кикбоксеров прогнозируется при наличии ведущей правой ноги, преобладании мужчин во 2-3 поколении и наличии родственников-единоборцев. Медленная их тренируемость при одностороннем типе доминирования сенсорных и моторных функций и наличия ведущей левой ноги.

Установлено, в частности, что в практике подготовки спортсменов-единоборцев прогнозирование индивидуальных результатов осуществляется на основе морфофункциональных показателей, индивидуально-типологических параметров, результативности соревновательной деятельности. Сделано теоретическое обоснование и даны практические рекомендации по прогнозированию индивидуальной успешности боксеров, кикбоксеров, тхэквондистов на основе генетических критериев, генеалогических параметров, дерматоглифов, группы крови системы АВО. Экспериментальное исследование репрезентативных выборок, показало, что достижение спортсменами определенного уровня мастерства связано с существованием двух типов спортсменов в ударных единоборствах – быстро и медленнотренируемых спортсменов. Период тренировок, необходимый единоборцам для достижения высокого уровня квалификации имеет значительные индивидуальные различия. Единоборцы с медленной тренируемостью достигают высокого уровня квалификации на 4-6 лет позднее, чем спортсмены с быстрой тренируемостью, признаются не перспективными. Быстрая и медленная тренируемость спортсменов-единоборцев обусловлена наследственными признаками, оцениваемыми использованием генетических маркеров.

Прогностическую ценность представляют: преобладание лиц мужского пола среди родственников и братьев среди спортсменов; количество спортсменов среди родственников; количество родственников, занимающихся массовыми видами спорта; количество родственников, занимающихся физическим трудом; семейное сходство в выборе спортивной специализации в единоборствах; первородство. Информативным признаком для выявления быстроты тренируемости являются: принадлежность к I(0) группе крови для боксеров; II(A) для тхэквондистов (с отрицательным знаком). При выборе специализации в спортивных единоборствах прогностически эффективным является групповая принадлежность крови по системе ABO. Среди обследованных боксеров преобладают лица с I(0) группой крови, среди кикбоксеров — с II(A) группой крови, среди тхэквондистов — с III(B) группой.

П(A) группой крови, среди тхэквондистов – с III(B) группой.

Измерение времени задержки дыхания на вдохе и на выдохе позволило установить то, что спортсмены с быстрой тренируемостью обладают значительно большей устойчивостью организма к гипоксии и гиперкапнии. Для подавляющего большинства тхэквондистов, обладающих быстрой тренируемостью, характерно проявление функциональной асимметрии в виде доминирования правой руки, правой ноги и правого глаза. Для кикбоксеров с быстрой тренируемостью характерным является отсутствие одностороннего доминирования.

Эти закономерности положены в основу разработанной и внедренной в практику системы информативных показателей – генетических факторов тренируемости.

При прогнозировании роста спортивного мастерства спортсменов-единоборцев, важно учитывать генетически обоснованные критерии.

для спортсменов-боксеров можно прогнозировать быструю тренируемость в отношении первенцев по рождению, с I(0) группой крови. Предпочтительны лица, имеющие большинство мужчин в составе родственников 2-3 поколений.

Боксеров с медленной тренируемостью вероятнее всего искать среди младших детей, родившихся вторыми-четвертыми, имеющих больше сестер, чем братьев. Характерным для них также является наличие в составе семьи родственников, зани-

мавшихся массовой физической культурой и стандартными видами спорта, преимущественно развивающих выносливость.

- для спортсменов специализации тхэквондо можно прогнозировать быструю тренируемость у первенцев по рождению. Спортивно-важными показателями для них являются генетически детерминированные хорошие анаэробные возможности, которые легко выявляются в тесте с задержкой дыхания на вдохе и на выдохе. Признаком быстрой тренируемости можно считать односторонний правый тип доминирования сенсорных и моторных функций – наличие ведущих правой руки, правой ноги и правого глаза. Быстро тренируемых тхэквондистов можно выявлять в семьях, в которых многие родственники являлись квалифицированными спортсменами, особенно в том случае, если они занимались спортивными единоборствами. Медленно руемых тхэквондистов вероятнее всего обнаружить среди спортсменов со II(A) группой крови, родившихся вторымитретьими и др., а также при наличии у них родственников, занимавшихся тяжелым физическим трудом.
- для спортсменов кикбоксеров быструю тренируемость можно прогнозировать при наличии у них ведущей правой ноги и парциального типа доминирования в индивидуальном профиле асимметрии. Положительным прогностическим признаком также является преобладание мужчин в 2-3 поколениях семьи и занятия родственников массовой физической культурой. Особенно важно наличие в семье родственников-единоборцев. Медленную тренируемость кикбоксеров можно полагать в случае одностороннего типа доминирования сенсорных и моторных функций и наличия ведущей левой ноги.

Интегральной характеристикой двигательных возможностей являются двигательные качества, формирующие «подготовленность» спортсмена, как целостный эффект спортивной тренировки. При этом двигательные качества определяются по наличному уровню проявлению какой-либо стороны двигательных возможностей человека, независимо от обусловленности: природных задатков, их развития или знаний, умений, навыков. Это причинная двойственность, заложенная в любом двигательном качестве, как природными задатками, так и тренировкой [11].

Понятие способности может быть основой прогнозирования достижения спортивных результатов новичками или спортсменами низших разрядов на будущее. Главным при отборе становится выявление потенциальных способностей, а не выявление двигательных качеств, что согласуется с принципами эффективного спортивного отбора. Таким образом, обосновывается положение, что спортивные способности, основанные на генетически обусловленных задатках, являются основой спортивной одаренности. Взаимоотношения морфофункциональных особенностей и двигательных способностей определяют спортивную одаренность и являются критериями при отборе спортсменов. Спортивная генетика, имеющая главную направленность на решение задач спортивного отбора, накапливает эмпирические данные, использование которых дает понимание механизмов формирования спортивной одаренности и обусловливает выбор эффективных критериев перспективности спортсменов [5].

### Литература

- 1. Адайкин В.И., Брагинский М.Я., Еськов В.М., Русак С.Н., Хадарцев А.А., Филатова О.Е. Новый метод идентификации хаотических и стохастических параметров экосреды. Вестник новых медицинских технологий. 2006; 2: 39–41.
- 2. Ахметов И.И. Влияние полиморфизмов генов асе и bdkrb2 на аэробные возможности спортсменов. *Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта*. 2010; 3(16): 6–10.
- 3. Ахметов И.И. Использование днк-технологий для определения предрасположенности к оптимальной двигательной деятельности. *Медицина труда и промышленная экология*. 2009; 6: 28–32.
- 4. Ахметов И.И. *Молекулярная генетика спорта*. М.: Советский спорт; 2009.
- 5. Ахметов И.И. *Молекулярно-генетические маркеры физических качеств человека*. Диссертация....д.м.н. Москва: ГУ «Медикогенетический научный центр РАМН»; 2010.
- 6. Ахметов И.И., Габдрахманова Л.Д., Егорова Э.С., Мартыканова Д.С. Молекулярная диагностика в системе спортивного отбора и ориентации. *Лечебная физкультура и спортивная медицина*. 2015; 3: 29–35.

- 7. Ахметов И.И., Хакимуллина А.М., Любаева Е.В., Виноградова О.Л., Рогозкин В.А. Влияние полиморфизма гена hifla на мышечную деятельность человека. *Бюллетень экспериментальной биологии и медицины*. 2008; 146(9): 327–329.
- 8. Ахметов И.И., Хакимуллина А.М., Попов Д.В., Миссина С.С., Виноградова О.Л., Рогозкин В.А. Полиморфизм гена фактора роста эндотелия сосудов (vegf) и аэробная работоспособность спортсменов. Физиология человека. 2008; 34(4): 97–101.
- 9. Бакулев С.Е. Прогнозирование индивидуальной успешности спортсменов-единоборцев с учетом генетических факторов тренируемости: Диссертация д.пед.н. Санкт-Петенрбург, 2012.
- 10. Ворошин И.Н., Ахметов И.И., Астратенкова И.В. Ассоциация полиморфизмов генов с уровнем развития специальной выносливости у бегунов на 400 метров. Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2007; 3: 9–15.
- 11. Матвеев Л.П. Теория и методика физической культуры: Учебник. М., 1991.
- 12. Мешкова Т.А., Николаева Н.О. *Психогенетика* http://www.ido.rudn.ru/psychology/psychogenetic/index.html
- 13. Морозова Е.Б., Тараскина А.Е., Кострюкова Е.С., Генерозов Э.В., Кулемин Н.А., Ахметов И.И., Говорун В.М. Изучение индивидуальных особенностей генетического статуса высококвалифицированных спортсменов. Спортивная медицина: наука и практика. 2014; 3: 19–28.
- 14. Никонова Е.А., Родионов А.В. Спортивный психолог. 2005; 2(5): 75–78.
- 15. Равич-Щербо И.В., Марютина Т.М., Григоренко Е.Л. Психогенетика. М.: Аспект-Пресс, 1999.
- 16. Родионов А.В. Практическая психология физической культуры и спорта. Махачкала: Юпитер, 2002.
- 17. Сологуб Е.Б., Таймазов В.А. *Спортивная генетика*: учеб. пособие. М.: ТерраСпорт, 2000.
- 18. Хадарцев А.А., Морозов В.Н., Карасева Ю.В., Хадарцева К.А., Фудин Н.А. Патофизиология стресса, как баланс стрессогенных и антистрессовых механизмов. *Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии*. 2012; 7: 16–21.
- 19. Хадарцев А.А., Фудин Н.А. Психоэмоциональный стресс в спорте. Физиологические основы и возможности коррекции (обзор литературы). Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №3. Публикация 8-4. URL:

- http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-3/5256.pdf (дата обращения: 30.09.2015). DOI: 10.12737/ 13378
- 20. Хакимуллина Д.Р., Кашеваров Г.С., Хафизова Г.Н., Габдрахманова Л.Д., Ахметов И.И. Модельные антропометрическиеи морфологические характеристики бегунов на различные дистанции. *Наука и спорт: современные тенденции.* 2015; 6(1): 92-96.
- 21. Хакимуллина Д.Р., Хафизова Г.Н., Габдрахманова Л.Д., Ахметов И.И. Антропометрические и морфологические характеристики гребцов-академистов. *Лечебная физкультура и спортивная медицина*. 2015: 5: 4–7.
- 22. Ahmetov I.I., Gavrilov D.N., Astratenkova I.V., Druzhevskaya A.M., Malinin A.V., Romanova E.E., Rogozkin V.A. The association of ace, actn3 and ppara gene variants with strength phenotypes in middle school-age children. *Journal of Physiological Sciences*. 2013; 63(1): 79-85.
- 23. Ahmetov I.I., Hakimullina A.M., Rogozkin V.A., Lyubaeva E.V., Vinogradova O.L. Effect of hif1a gene polymorphism on human muscle performance. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*. 2008; 146(3): 351–353.
- 24. Ahmetov I.I., Mozhayskaya I.A., Rogozkin V.A., Lyubaeva E.V., Vinogradova O.L. Pparg gene polymorphism and locomotor activity in humans. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*. 2008; 146(5): 630-632.
- 25. Maciejewska A., Sawczuk M., Cieszczyk P., Mozhayskaya I.A., Ahmetov I.I. The ppargc1a gene gly482ser in polish and russian athletes. *Journal of Sports Sciences*. 2012; 30(1): 101–113.
- 26. Nasibulina E.S., Mustafina L.D., Akhmetova I.I. Polymorphysm association ala55val of ucp2 gene with predisposition for team sports. *European researcher. Series A.* 2012; 6-2(24): 968–969.
- 27. Shikhova J.V., Ahmetov I.I., Lyubaeva E.V., Astratenkova I.V., Vinogradova O.L., Rogozkin V.A. Nfatc4 gene variation is associated with muscle fiber composition of athletes. *European Journal of Human Genetics*. 2007; 15: 264.
- 28. Wang G., Deason M., Lee R., Pitsiladis Y.P., Mikami E., Chiu L.-L., De Perini A., Caporossi D., Pigozzi F., Fuku N., Tanaka M., Miyachi M., Murakami H., Kaneoka K., Hsieh L.-L., Hsieh S.S., Hilley A., Galloway S.D.R., Gulbin J., Rogozkin V.A. et al. Association analysis of ace and actn3 in elite caucasian and east asian swimmers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2013; 45(5): 892–900.

# НЕКОТОРЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОМБИНИРОВАННОЙ ФИЗИОТЕРАПИИ

(обзор литературы)

\*\*Агасаров Л.Г., \*Борисова О.Н., \*Киреев С.С.

\*\*ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», медицинский институт
\*\* ФГБУ «Российский научный центр медицинской реабилитации и курортологии» Минздрава России

Лечение больных с грыжевыми выпячиваниями межпозвонковых дисков поясничного отдела позвоночника уже давно вышел за рамки чисто неврологической проблемы. Восстановительная коррекция нарушенных функций у таких больных может осуществляться комбинацией подводного горизонтального вытяжения позвоночника с подводной фототерапией [37, 38, 58]. Подводное вытяжение позвоночника с плавным изменением положения пациента от горизонтального до тридцатиградусного его наклона - более физиологично. Оно приводит к щадящей «разгрузке» межпозвонковых дисков, увеличению диастаза между суставными поверхностями межпозвонковых суставов, освобождению от сдавливания нервных образований на позвоночник. Кроме того, в водной среде мягкие ткани (мышечнофасциальный и связочно-капсулярный аппарат) обладают гораздо большей податливостью к внешнему воздействию (давление, тяга). Под действием полихроматического видимого и инфракрасного поляризованного света от прибора «Биоптрон», проходящего через оптико-волоконный кабель, происходит активирование воды с последующим образованием особых структур воды, обладающих высоким биологическим антиоксидантным действием на уровнях биомакромолекул, клеток и даже целостного организма, что стимулирует его внутренние резервы [28, 39, 40].

Таким образом, совершенствование комплексной терапии грыж межпозвонкового диска пояснично-крестцового отдела позвоночника за счет использования новых методов и технологий восстановительной медицины позволят повысить эффектив-

ность безоперационного лечения больных, восстанавливать функциональные резервы человека, сниженные в результате болезни, устранять факторы риска развития заболеваний. Повторная обращаемость в течение трех лет после лечения больных восстановительной технологией подводного вытяжения позвоночника с подводной фототерапией составила 0,5% [4, 19].

Метод кристаллизации, как способ исследования, стал развиваться с начала 19 века, когда Т.Е. Ловиц (1804) предложил способ «выветренных налетов солей». Кристаллография определила своим предметом – кристаллы, а специфическим методом – оценку симметрии. Эта наука опиралась на математику, физику и химию. В 20 веке накопились данные об общности ряда законов кристаллизации, свойственных для органического и неорганического мира. Были изложены теоретические основы тезиографии крови и биологических жидкостей и впервые обобщены наиболее часто используемые в исследовательской практике технологии тезиографии. Представлен иллюстративный материал по оценке кристаллов и кристаллоидов крови, перспективные методики исследования кристаллизации биологических жидкостей в динамике и варианты управления процессом формирования тезиограмм. Определены ближайшие перспективы использования тезиографии, как природной нанотехнологии, при регистрации системных изменений организма человека под влиянием воздействия окружающей среды и антропогенных факторов определена целесообразность использования этого способа для контроля эффективности комбинированной физиотерапии [22, 231.

Оценка эффективности восстановительно-реабилитационных мероприятий, в том числе комбинированной физиотерапии, на современном этапе развития науки должна также осуществляться с учетом методов многомерных фазовых пространств и расчета межаттракторных расстояний, что соответствует персонифицированному подходу в медицине [1, 17, 18].

Представляется перспективным применение электромаг-

Представляется перспективным применение электромагнитных излучений (ЭМИ) с параметрами, близкими к параметрам собственных ЭМИ генерируемых организмом. Одним из физических факторов, оказывающих синхронизирующее влияние на внутриклеточные молекулярные процессы является сверхвысокочастотное излучение (СВЧ) на частотах резонансной прозрачности водных сред —  $1000~\rm M\Gamma u$ , которое, по мнению ряда исследователей, является частотой колебаний водных кластеров [9, 53, 56].

Единичные сообщения о биологических эффектах ЭМИ нетепловой мощности частотой 1000 МГц, в противовес многочисленным публикациям о патогенном характере влияния СВЧизлучения высокой мощности на организм, определяют актуальность более глубокого изучения эффектов данного физического фактора на организм человека и животных [16, 54].

На модели нелетального адреналинового отека легких показано биологическое действие СВЧ-излучения *плотностью потока мощности* (ППМ) от 10 до 80 нВт/см<sup>2</sup>, выражающееся в нормализации альвеолярно-капиллярной проницаемости.

Резистентность здоровых животных к действию адреналина характеризуется значительной вариабельностью. При этом 62,5% животных, подвергнутых воздействию адреналина, отличаются высокой к нему резистентностью, 25% — умеренной и 12,5% — низкой. СВЧ-облучение при интенсивности 40 и 80 нВт/см² способствует повышению резистентности животных к действию адреналина. Одним из механизмов положительного влияния СВЧ-облучения на проявление острого респираторного дистресс-синдрома является повышение активности калликре-инкининовой системы, стимуляция продукции клетками цельной крови простациклина и оксида азота [14, 15, 45, 61].

Проблема лечения *ревматических заболеваний* (РЗ), поражающих все структуры соединительной ткани организма человека, а также сосуды, внутренние органы, кожные покровы и слизистые оболочки, часто сопряжена с их системным характером [50]. Проблема РЗ актуальна во всем мире и приобретает всё большие масштабы [6, 12, 13, 49, 50].

Для решения задачи трансдермального ввода «Гиасульфа» методом электростатического ионофореза в исследовании был использован аппарат АЛСТАТ, принцип действия которого базируется на способе получения аэроионизированного воздуха за счет эффектов образования носителей заряда в электрическом разряде. Схема движения заряженных частиц при этом состоит из цепи, первым звеном которой представлен гальванически

развязанный от питающей сети высоковольтный блок питания генератора направленных высокоэнергетических аэроионов. Аэроионы дистанционно бомбардируют препарат, ионизируют его и, передавая препарату заряд, превращают его в квазикатод. Вторая часть цепи тождественна классической схеме ионофореза, в которой ионизированные частицы транспортируются на молекулах (атомах) по ионному транспортному каналу в теле пациента до пассивного электрода.

Немаловажным критерием является снижение доз применяемых НПВП по завершении курса лечения в 2 раза — в 63% случаев, что на 30% выше, чем в группе контроля. Смогли полностью отказаться от приема системных анальгетиков 10% исследуемых. 27% после прохождения курса лечения возобновили приём среднетерапевтической дозы НПВП. Данный факт имеет значение не только по причине уменьшения общего количества применяемых лекарственных препаратов пациентом, но и в связи с тем, что отдельной проблемой терапии НПВП, наряду с оценкой кардиоваскулярного риска, является риск развития гастропатии, а также низкий профиль совместимости с гипотензивными и антиангинальными препаратами при сопутствующих заболеваниях сердечно-сосудистой системы.

Применение ионизированного геля «Гиасульф» у пациентов с РА является безопасным и эффективным методом, что подтверждается уменьшением интенсивности болевого синдрома, улучшением оценки качества жизни, имеет продолжительный эффект. Применение описанной методики представляется перспективным в реабилитации пациентов с РА с целью уменьшения болевого синдрома и снижения доз принимаемых НПВП.

Наряду с традиционными методами перспективным представляется использование метода *транскраниальной электростимуляции* (ТЭС), который представляет собой неинвазивное электрическое воздействие на организм человека, являющееся аналогом стимуляционной анальгезии, избирательно активирующее защитные (антиноцицептивные) механизмы мозга в подкорковых структурах, работа которых осуществляется с участием эндорфинов и серотонина как нейротрансмиттеров и нейромодуляторов. ТЭС эндорфинных структур мозга была разработана в Институте физиологии им. И.П. Павлова РАН (Санкт-

Петербург) коллективом авторов во главе с В.П. Лебедевым [10, 11, 46, 59, 62].

При этом реализуются два основных механизма ТЭС: ней-рохимический и нейрофизиологический. Нейрохимический механизм ТЭС заключается в полифункциональном влиянии нейропептидов и биогенных аминов, выделяющихся под влиянием процедур электростимуляции подкорковой области: дофамина, серотонина, норадреналина, ацетилхолина, гистамина, нанопептидов, эндогенных опиоидов. Главный опиоид гипоталамуса — β-эндорфин — является сильным ингибитором секреции кортикотропин-рилизинг фактора, вазопрессина. Кроме того, эти нейропептиды крайне важны для гипоталамической вегетативной функции.

Эффекты ТЭС обладают двумя особенностями: имеют гомеостатический характер – нормализующее воздействие проявляется только в отношении нарушенных функций; проявляются комплексно. Клиническая эффективность ТЭС-терапии была подтверждена опытом практического применения. Показаны иммуномодулирующий и иммунокорригирующий эффекты ТЭС и основные механизмы их реализации. Активация эндогенной опиоидергической системы при помощи ТЭС устраняет нарушения в деятельности иммунной системы, обусловленные стрессом, влияет на формирование иммунного ответа и развитие аллергических реакций. ТЭС-терапия, основанная на избирательной активации эндорфинных и серотониновых механизмов мозга, является высокоэффективным безлекарственным лечебным воздействием [36].

Поскольку эффекты ТЭС-терапии имеют системный механизм, они характеризуются гомеостатической направленностью и проявляются в комплексе. ТЭС-терапию выгодно отличают: высокая эффективность и повторяемость результатов; неинвазивность и простота использования; безопасность и отсутствие побочных эффектов; ограниченное число противопоказаний; высокая рентабельность (за счет сокращения расходов на медикаменты, сокращения сроков лечения, профилактического эффекта); возможность использования в полевых и домашних условиях. Противопоказаниями к ТЭС-терапии являются: судорожные состояния, эпилепсия; острые травмы и опухоли голов-

ного мозга, инфекционные поражения ЦНС; гипертонические кризы; гидроцефалия; острые психические расстройства; тиреотокзикоз; наличие повреждений кожи в местах наложения электродов; наличие вживленных кардиостимуляторов; возраст до 5 лет [5, 46, 65-67].

Доказана эффективность низкоэнергетичество лазерного излучения (НЛИ) в комплексной терапии заболеваний органов дыхания (хронических обструктивных болезней легких), органов пищеварения (язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки), системы кровообращения (ишемической болезни сердца), их сочетаний с остеохондрозом [25, 26]. Известен комплекс реакций организма в ответ на применение НЛИ, в том числе активацию СПА [3]. Используется совместное применение НЛИ с лекарственными препаратами [41, 52], с фитотерапией, фитолазерофорезом (ФЛФ) при патологии органов дыхания, сердечнососудистой системы, пищеварительной системы, остеохондрозе [34]. Суммарным проявлением активности СПА является улучшение микроциркуляции крови.

Описаны также следующие технологии: лазерная и электролазерная миостимуляция, лазерофорез антигипоксантов и пластических веществ (янтарная, гиалуроновая кислота и др.). Лазерофорез — это способ чрескожного проведения биологически активных веществ и медикоментов лазерным излучением, оказывающим также прямое миостимулирующее действие. Фитолазерофорез — это способ чрескожного проведения фитоэкстрактов. Электролазерная миостимуляция — это сочетанное применение лазерного низкоэнергетического излучения, разночастотного импульсного воздействия электрического тока для оптимизации тренировки мышечных волокон.

Экспериментально установлено, что при взаимодействии электромагнитного излучения (ЭМИ) с водосодержащей средой происходит структуризация водной среды. Обнаруживаются биомедицинские эффекты, которые обусловливают рождение миллиметровой наноструктурной медицины, нанотехнологии будущего, сделан так же один из первых шагов для научного понимания механизмов кристаллотерапии [22, 23, 42, 51]. Изучен состав и структурные свойства аморфного, некристаллизирующегося, фуллереноподобного (содержание фуллеренов до

0,01 масс.%) углеродсодержащего природного минерала — шунгита из Зажогинского месторждения в Карелии с высокой адсорбционной, каталитической и бактерицидной активностью. Приводятся данные о наноструктуре, полученные с помощью растровой электронной микроскопии, ИК-спектрометрии. Применение шунгита в количестве 2% от рациона оказывает стимулирующее действие на уровень естественной резистентности и иммунокомпетентные системы организма, способствует повышению устойчивости животных к заболеваниям [2, 44, 47, 63, 64].

Таким образом, целесообразность фундаментальных исследований интимных механизмов коррекции программ адаптации в сочетании с разработкой программы анализа биологической информации для изучения и контроля интегрированного эффекта корригирующих внешних воздействий, создание системы управления физиологическими и патологическими процессами в организме — не вызывает сомнений.

Современные подходы к профилактике спортивных травм основаны на рациональной организации тренировочного процесса, осуществлении коррекции проявлений психоэмоционального стресса, использовании саногенетических механизмов [8, 21, 29-34, 48, 52, 60].

Основная группа получала комплексные воздействия, в частности, *лазеротерапию* в сочетании с фитотерапией, фитолазеропунктуру, диетотерапию, мануальную терапию, ЛФК [7, 20, 35, 41, 43]. Процедуры фитолазерофореза (в виде фитолазеропунктуры) проводились ежедневно 8-12 дней с использованием лазерных аппаратов «Стандарт», «Милта» и фитоэкстрактов, противовоспалительного, спазмолитического, миорелаксирующего воздействия, которые наносились ваткой на биологически активные точки и зоны, стимулирующие противовоспалительные процессы и способствующие уменьшению болевого синдрома, а также на паравертебральные зоны всех отделов позвоночника, симметрично с обеих сторон. Затем эти точки и зоны облучали низкоинтенсивным лазерным излучением. Параметры излучения: мощность – 5-30 мВт, частота – 70-80 Гц, длина волны – 0,89 нм, время воздействия на точку или зону от 1 до 3 минут. Количество точек от 7 до 15 за один сеанс. Для потенциро-

вания противовоспалительного действия, в течение всего курса лечения пациенты принимали отвар трав, состоящий из следующих компонентов: мята -2 г., зверобой -1 г., толокнянка -2 г., плоды шиповника -1 г., листья черники -1 г., листья брусники -1 г. (2 столовые ложки смеси заливают 0,7 л. кипятка, настаивают 40 мин., процеживают, пьют в течение дня по 200-250 мл. натощак) [24, 27, 55-57].

Ультрафонофорез лекарственных веществ - метод сочетанного воздействия на организм ультразвука и лекарственного вещества, нанесенного на кожу в виде озвучивания. Под влиянием ультразвука происходит усиление проницаемости кожи, сосудов, мембран, гистогематических барьеров, активизация транскапиллярного обмена вследствие действия переменного и радиационного давлений, механического, разрыхляющего действия, деполяризации гиалуроновой кислоты. Отмечается ускорение и увеличение активного транспорта веществ, возрастание их переноса, перемещение и перераспределение жидкостей между клетками и окружающей средой. Кожа по своему строению относится к капиллярно-пористым структурам и ультразвуковой эффект (увеличение перемещения жидкости в капиллярах при активизации процессов диффузии) также способствует усилению чрезкожного транспорта лекарственных веществ и проведению ультрафонофореза их. Считается, что основными направлениями движения лекарственных веществ при ультрафонофорезе являются межклеточные щели (пространства) и выводные протоки кожных желез – сальных и потовых, что подтверждается экспериментальными исследованиями. Влияет на проницаемость кожи её состояние.

Глубина проникновения лекарственных средств при ультрафонофорезе по меченному гидрокортизону не превышает толщины эпидермиса кожи. Меченный гидрокортизон сразу обнаруживается в эпидермисе, редко в собственно коже, а через 1-2 часа после процедуры — уже в подкожно-жировой клетчатке, подлежащем мышечном слое, крови. Лекарственные вещества при ультрафонофорезе в ткани организма поступают как за счет диффузии, значительно усиленной под действием ультразвуковых колебаний, так и вследствие форетической способности ультразвука (вводить лекарственные вещества). Целесообразно

также механически втирать лекарства в кожу перед воздействием ультразвуковых колебаний.

Лекарственное средство депонируется в коже, сохраняясь так в течение 2-3 суток, откуда постепенно поступает в кровеносные сосуды и разносится по всему организму. Имеются данные, что при малых интенсивностях и кратковременном воздействии лекарственное вещество дольше задерживается в коже, чем после интенсивной и длительной процедуры.

Предварительная обработка кожи димексидом, спиртоэтиловой смесью (1:1) приводит к разрыхлению и удалению с облучаемой поверхности защитной пленки, что повышает эффект ультрафонофореза. Количество форетируемого вещества возрастает после аппликаций и электрофореза димексида на 42-62% после 20 минут предварительного воздействия. Целесообразно рекомендовать оставление лекарства на коже после процедуры на 30-60 минут.

Электромиостимуляция проводилась при помощи электромиостимулятора четырехканального с регулируемой частотой импульсов ЭМС-4/400-01 «Галатея», Россия. Воздействие проводилось паравертебрально на симметричные участки определенных зон позвоночника, а также на конечности, частота от 40 до 100 Гц, сила тока подбиралась индивидуально (не допускались болевые и неприятные ощущения). Время воздействия — 15-25 мин.

На все время лечения назначалась диета с ограничением поваренной соли и постепенным увеличением водной нагрузки до 2-3 литров в сутки. ЛФК проводилась по индивидуально подобранной программе под контролем инструктора в течение 30-40 минут ежедневно.

В отличие от пациентов контрольной группы, у пациентов основной группы на контрольных рентгенологических, КТ и МРТ снимках отмечалось увеличение межпозвонковых расстояний по всей длине позвоночника, свидетельствующее об увеличении высоты межпозвонковых дисков. На термографических снимках у пациентов основной группы на момент окончания лечения выравнивалась картина тепловых полей симметричных участков тела. Наблюдалось существенное уменьшение выраженности зон гипертермии, асимметрия зон гипертермии с ре-

ферентными зонами составила до 0,3°C. Зоны гипотермии конечностей выравнивались по сравнению с симметричными участками, асимметрия составила до 0,4°C. У пациентов контрольной группы существенной динамики термографической картины не наблюдалось. Как правило, сохранялась общая асимметрия теплового поля всего тела. Асимметрии зон гипер- и гипотермии по сравнению с референтными зонами составили более 1°C [23-25].

Медицинская технология комплексного лечения болевого синдрома при спортивной травме позволяет добиться быстрого снятия болевого синдрома, ускорить начало тренировочного процесса, добиться более быстрого, качественного (выраженного) и стойкого результата и улучшить качество жизни пациентов, избегая побочных эффектов, свойственных медикаментозной терапии [27].

### Литература

- 1. Адайкин В.И., Брагинский М.Я., Еськов В.М., Русак С.Н., Хадарцев А.А., Филатова О.Е. Новый метод идентификации хаотических и стохастических параметров экосреды. Вестник новых медицинских технологий. 2006; 2: 39–41.
- 2. Бейсеев А.О., Бейсеев О.Б. Медицинские аспекты органической минералогии, органических минералов, минералоидов, биоминеральных соединений и перспективы Казахстана. Вестник Института геологии Коми научного Центра УрО РАН. 2011; 4(9): 21–36.
- 3. Белых Е.В., Борисова О.Н., Несмеянов А.А., Фудин Н.А. Влияние воздействия шунгита на течение соматоформных расстройств у спортсменов. *Вестник новых медицинских технологий*. Электронное издание. 2015. №1. Публикация 2-15. URL: http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-1/5134.pdf (дата обращения: 26.03.2015). DOI: 10.12737/10421
- 4. Бицоев В.Д., Хадарцев А.А. Диверсификация результатов исследований эффектов воздействия полихроматического видимого и инфракрасного поляризованного света на воду и жидкие биологические среды. Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2012. № 1. Публикация 2-73. URL: http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2012-1/b01.pdf
- 5. Борисова О.А., Беляева Е.А. Транскраниальная электростимуляция в восстановительном лечении ревматоидного артрита (научный

- обзор литературы). *Вестник новых медицинских технологий*. Электронное издание. 2015. №3. Публикация 8-1. URL: http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-3/5234.pdf (дата обращения: 28.09.2015). DOI: 10.12737/13367
- 6. Борисова О.А., Сазонов А.С. Возможности использования в восстановительном лечении ревматоидного артрита ионизированных препаратов гиалуроновой кислоты. *Вестник новых медицинских технологий*. Электронное издание. 2015. №3. Публикация 2-18. URL: http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-3/5254.pdf (дата обращения: 30.09.2015). DOI: 10.12737/13376
- 7. Буйлин В.А., Москвин С.В. *Низкоинтенсивные лазеры в терапии различных заболеваний*. М.: ТОО «Фирма «Техника», 2005.
- 8. Буков Ю.А., Минина Е.Н. Сравнительная характеристика адаптационных резервов респираторной системы девушек 19-20 лет с различным уровнем физической работоспособности. Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Биология. Химия. 2011; 24(63), № 4: 24–35.
- 9. Воронцова З.А., Ушаков И.Б., Хадарцев А.А., Есауленко И.Э., Гонтарев С.Н. *Морфофункционалные соотношения при воздействии импульсных электромагнитных полей*. Под ред. И.Б. Ушакова Тула: Изд-во ТулГУ Белгород: ЗАО «Белгородская областная типография», 2012.
- 10. Зилов В.Г., Хадарцев А.А., Еськов В.М., Винокуров Б.Л., Морозов В.Н., Кидалов В.Н., Филатова О.Е., Гонтарев С.Н., Хадарцева К.А., Цогоев А.С., Наумова Э.М., Крюкова С.В., Митрофанов И.В., Валентинов Б.Г., Седова О.А. Восстановительная медицина. Т. І. / Под ред. А.А. Хадарцева, С.Н. Гонтарева, В.М. Еськова. Тула: Изд-во ТулГУ Белгород: ЗАО «Белгородская областная типография», 2010.
- 11. Восстановительная медицина. Т. II. Под ред. Хадарцева А.А., Гонтарева С.Н., Крюковой С.В. Тула: ТулГУ-Белгород: ЗАО «Белгородская областная типография», 2010.
- 12. Вялков А.И., Гусев Е.И., Зборовский А.Б., Насонова В.А. Основные задачи международной Декады (The Bone and Joint Decade 2000-2010) в совершенствовании борьбы с наиболее распространенными заболеваниями опорно—двигательного аппарата в России. *Научно-практическая ревматология*. 2001; 2: 4–8.
- 13. Галушко Е.А., Большакова Т.Ю., Виноградова И.Б., Иванова О.Н., Лесняк О.М., Меньшикова Л.В., Петрачкова Т.Н., Эрдес Ш.Ф. Структура ревматических заболеваний среди взрослого населения России по данным эпидемиологического исследования. *Научно-практическая ревматология*. 2009; 1: 11–17.

- 14. Грызлова О.Ю., Субботина Т.И., Хадарцев А.А., Яшин А.А., Яшин С.А. *Биорезонансные эффекты при воздействии электромагнитных полей: физические модели и эксперимент*. Под ред. А.А. Яшина.— Москва Тверь Тула: ООО «Издательство «Триада», 2007.
- 15. Гусак Ю.К., Дармограй В.Н., Карасева Ю.В., Морозов В.Н., Морозова В.И., Хадарцев А.А., Хапкина А.В., Чуксева Ю.В. Стимулирования синтоксических и кататоксических программ адаптации при действии на гипоталамус естественных синтоксинов и кататоксинов. Вестник новых медицинских технологий. 2002; 1: 56–60.
- 16. Диверсификация результатов научных открытий в медицине и биологии. Том III. Под ред. Хадарцева А.А., Несмеянова А.А., Гонтарева С.Н. Тула: Изд-во ТулГУ Белгород: ЗАО «Белгородская областная типо- графия», 2012.
- 17. Еськов В.М., Еськов В.В., Хадарцев А.А., Филатов М.А., Филатова Д.Ю. Метод системного синтеза на основе расчета межаттракторных расстояний в гипотезе равномерного и неравномерного распределения при изучении эффективности кинезитерапии. Вестник новых медицинских технологий. 2010; 3: 106–110.
- 18. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Козлова В.В., Филатова О.Е. Использование статистических методов и методов многомерных фазовых пространств при оценке хаотической динамики параметров нервномышечной системы человека в условиях акустических воздействий. Вестник новых медицинских технологий. 2014; 2: 6–10.
- 19. Зилов В.Г., Хадарцев А.А., Бицоев В.Д. Эффекты воздействия полихроматического видимого и инфракрасного света на биологические жидкие среды. *Бюллетень экспериментальной биологии и медицины*. 2014; 157(4): 468–471.
- 20. Картелишев А.В., Евстигнеев А., Картелишева А.В., Гейниц А.В. *Лазерная терапия и профилактика*. Учебник. Изд. «Практическая медицина», 2012.
- 21. Кидалов В.Н., Хадарцев А.А. Саногенез и саногенные реакции эритрона. Проблемы медицины и общее представление о саногенезе. Вестник новых медицинских технологий. 2005; 3–4: 5–9.
- 22. Кидалов В.Н., Хадарцев А.А. Тезиография крови и биологических жидкостей. Под ред. А.А. Хадарцева. Тула: Тульский полиграфист, 2009.
- 23. Кидалов В.Н., Хадарцев А.А., Багаутдинов Ш.М., Чечеткин А.В. Постоянство непостоянного в тезиограммах препаратов крови (к стандартизации исследований кристаллизации биологических жидкостей). Вестник новых медицинских технологий. 2008; 4: 7–13.

- 24. Купеев В.Г. Диагностические и лечебно-восстановительные технологии при сочетанной патологии позвоночника, внутренних органов и систем: Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук. Тула, 2003.
- 25. Купеев В.Г., Хадарцев А.А., Троицкая Е.А. Лечение ишемической болезни сердца и эссенциальной артериальной гипертензии методом фитолазерофореза. *В сб. «Медицинские аспекты квалитологии»*. Львов, 2003; С. 87–89.
- 26. Купеев В.Г., Хадарцев А.А., Троицкая Е.А. *Технология фито- пазерофореза*. Тула: Изд-во «Тульский полиграфист», 2001.
- 27. Купеев Р.В., Белых Е.В., Троицкий А.С. Фитолазерофорез и электростимуляция в купировании болевого синдрома при спортивной травме. Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №3. Публикация 2-11. URL: http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-3/5233.pdf (дата обращения: 17.09.2015). DOI: 10.12737/13207
- 28. Леонов Б.И., Хадарцев А.А., Гонтарев С.Н., Борисова О.Н., Хижняк Е.П., Бицоев В.Д., Татьяненко Т.Н., Хижняк Л.Н. Восстановительная медицина. Том 5. Под ред. В.Д. Бицоева, С.Н. Гонтарева, А.А. Хадарцева. Тула: Изд-во ТулГУ Белгород: ЗАО «Белгородская областная типография», 2012.
- 29. Минин В.В., Минина Е.Н. Возможности коррекции психосоматического здоровья школьников 11-13 лет при занятиях боксом. Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2015; 6: 44–48.
- 30. Минина Е.Н. Новые методические подходы в исследовании эффективности управления адаптационными процессами. *В сборнике: Научная интеграция Сборник научных трудов.* 2016; С. 281–292.
- 31. Минина Е.Н. новый подход в изучении взаимосвязи функциональной подготовленности и электрогенеза у спортсменов с использованием эталонного кардиоцикла. Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. № 1. Публикация 1-8. URL: <a href="http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4931.pdf">http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4931.pdf</a> (Дата обращения: 03.07.2014). DOI: 10.12737/5950
- 32. Минина Е.Н., Минин В.В. Функциональные особенности кардиогемодинамики и её регуляции у боксёров-любителей 30-35 лет разной квалификации. Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2015; 9(127): 132–138.
- 33. Минина Е.Н., Файнзильберг Л.С. Фазовый портрет одноканальной экг в оценке функциональных резервов сердечно-сосудистой

- системы. Вестник новых медицинских технологий. 2014; 21(3): 22–26. DOI: 10.12737/5891
- 34. Морозов В.Н., Хадарцев А.А. К современной трактовке механизмов стресса. *Вестник новых медицинских технологий*. 2010; 1: 15–17.
- 35. Москвин С.В., Купеев В.Г. *Лазерная хромо- и цветотерапия*. М.: Москва, 2007.
- 36. Парахонский А.П., , Рубцовенко А.В. Транскраниальная электростимуляция защитных механизмов мозга. *Современные наукоёмкие технологии*. 2008; 2: 75.
- 37. Патент на изобретение №2193383 Российская Федерация «Устройство для подводного вытяжения позвоночника» / Бицоев В.Д.; заявитель и патентообладатель Бицоев В.Д. Зарегистрирован в Государственном реестре изобретений РФ 27.11.2002 г. Бюл. №33.
- 38. Патент на полезную модель №103300 Российская Федерация «Устройство для лечения позвоночника». / Бицоев В.Д.; заявитель и патентообладатель Бицоев В.Д. Зарегистрирован в Государственном реестре полезных моделей РФ 10.04.2010г. Бюл.№10
- 39. Патент на полезную модель №108296 Российская Федерация «Устройство для подводного вытяжения позвоночника». / Бицоев В.Д.; заявитель и патентообладатель Бицоев В.Д. Зарегистрирован в Государственном реестре полезных моделей РФ 20.09.2011г. Бюл.№26
- 40. Патент на полезную модель Германия №20 2011 051 938.4 / Бицоев В.Д.; заявитель и патентообладатель Бицоев В.Д. Зарегистрирован 24.11.2011г.
- 41. Рязанова Е.А., Хадарцев А.А. Лазерофорез гиалуроновой кислоты в профилактике и восстановительной терапии нарушений функций кожи. Вестник новых медицинских технологий. 2006; 3: 99.
- 42. Савин Е.И., Хадарцев А.А., Иванов Д.В., Субботина Т.И., Морозов В.Н. Регуляция свободнорадикальных процессов моделирующим воздействием электромагнитного излучения в сочетании с введением стволовых клеток. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2010; 5: 77–79.
- 43. Сафоничева О.Г., Хадарцев А.А., Еськов В.М., Кидалов В.Н. *Теория и практика восстановительной медицины*. Том VI. Мануальная диагностика и терапия. Тула: ООО РИФ «ИНФРА» Москва, 2006.
- 44. Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине. Часть VII. Синергетический компартментно-кластерный анализ и синтез динамики поведения вектора состояния организма человека на севере РФ в условиях саногенеза и патогенеза /

- В.И. Адайкин, Ф.И. Аушева, Ю.Г. Бурыкин и др.; Под ред. В.М. Еськова и А.А. Хадарцева. Самара: ООО «Офорт», 2008.
- 45. Терехов И.В., Хадарцев А.А., Никифоров В.С., Бондарь С.С. Морфо-функциональные проявления острого респираторного дистресс-синдрома и его коррекция СВЧ-излучением в эксперименте. Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. № 1. Публикация 2-58 URL: http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4817.pdf (дата обращения: 30.06.2014). DOI: 10.12737/5026
- 46. *Транскраниальная электростимуляция*. Т.1. Экспериментально-клинические исследования: сборник статей в 2-х т. / Под ред. д.м.н., проф. В. П. Лебедева. 2-е изд. СПб., 2005.
- 47. Тремасова А.М., Ахметов Ф.Г., Коростылева В.П. Влияние шунгитов на иммунный статус телят. *Проблемы ветерин. санитарии, гигиены и экологии.* 2011; 2(6): 97–98.
- 48. Файнзильберг Л.С., Минина Е.Н. Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы по величине разброса фазовых траекторий одноканальной ЭКГ. Кибернетика и вычислительная техника. 2014; 1: 5–19.
- 49. Фоломеева О.М., Эрдес Ш.Ф. Проблема ревматических заболеваний в России. *Российский медицинский журнал.* Электронное издание. 2004. №20. Публикация 1121. URL: <a href="http://www.rmj.ru/articles">http://www.rmj.ru/articles</a> 167.htm.
- 50. Фоломеева О.М., Эрдес Ш.Ф. Распространенность и социальная значимость ревматических заболеваний в Российской Федерации // Доктор (ревматология). 2007. № 10. С. 3–12.
- 51. Фудин Н.А., Хадарцев А.А., Орлов В.И., Дедов В.И., Классина С.Я. Процессы саморегуляции в динамике реабилитации лиц, подвергшихся неблагоприятным стрессорным и экологическим воздействиям. Вестник Новгородского университета им. Ярослава Мудрого. 1998; 8: 36–42.
- 52. Хадарцев А.А. Биофизикохимические процессы в управлении биологическими системами. *Вестник новых медицинских технологий*. 1999; 2: 34–37.
- 53. Хадарцев А.А. Избранные технологии не медикаментозного воздействия в реабилитационно-восстановительной и спортивной медицине. Под ред. Н.А. Фудина. Тула: ООО РИФ «Инфра», 2009.
- 54. Хадарцев А.А. Новые медицинские технологии на основе взаимодействия физических полей и излучений с биологическими объектами. *Вестник новых медицинских технологий*. 1999; 1: 7–15.
- 55. Хадарцев А.А., Бицоев В.Д., Борисова О.Н. Овчаров А.В. Эффекты воздействия полихроматического видимого и инфракрасного

- света на биологические жидкие среды. Фундаментальные исследования. 2012; 8: 125-129.
- 56. Хадарцев А.А., Винокуров Б.Л., Гонтарев С.Н. *Восстанови- тельная медицина*. Т. III. Тула Белгород, 2010.
- 57. Хадарцев А.А., Гонтарев С.Н., Агасаров Л.Г. *Восстанови- тельная медицина*. Т. IV. Тула: Изд-во ТулГУ Белгород: ЗАО «Белгородская областная типография», 2011.
- 58. Хадарцев А.А., Купеев В.Г., Олейникова М.М., Борисова О.Н., Наумова Э.М. Коронатера в сочетании с лазерофорезом фитомеланина при стенокардии напряжения. *Вестник новых медицинских технологий*. 2012; 1: 92–95.
- 59. Хадарцев А.А., Морозов В.Н., Волков В.Г., Хадарцева К.А., Карасева Ю.В., Хромушин В.А., Гранатович Н.Н., Гусак Ю.К., Чуксеева Ю.В., Паньшина М.В. *Медико-биологические аспекты реабилитационно-восстановительных технологий в акушерстве* / Под ред. Хадарцевой К.А. Тула: ООО «Тульский полиграфист». 2013.
- 60. Хадарцев А.А., Несмеянов А.А., Еськов В.М., Фудин Н.А., Кожемов А.А. Принципы тренировки спортсменов на основе теории хаоса и самоорганизации. *Теория и практика физической культуры*. 2013; 9: 87–93.
- 61. Хадарцев А.А., Фудин Н.А. Психоэмоциональный стресс в спорте. Физиологические основы и возможности коррекции (обзор литературы). Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №3. Публикация 8-4. URL: http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-3/5256.pdf (дата обращения: 30.09.2015). DOI: 10.12737/13378
- 62. Хадарцева К.А. Системный анализ параметров вектора состояния организма женщин репродуктивного возраста при акушерско-гинекологической патологии: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук. Сургут: Сургутский государственный университет. 2009.
- 63. Хадарцева К.А., Беляева Е.А., Борисова О.Н., Атлас Е.Е. Возможности внешнего управления физиологическими и патологическими процессами в организме человека (краткий обзор литературы). Вестник новых медицинских тех-нологий. Электронное издание. 2015. №3. Публикация 8-2. URL: http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-3/5244.pdf (дата обращения: 28.09.2015). DOI: 10.12737/13371
- 64. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Даильнев В.И., Китанина К.Ю. Анализ динамики смертности возрастных когорт населения Тульской области. Вестник новых медицинских технологий. Элек-

- *тронное издание.* 2014. №1. Публикация 7-5. URL: http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4896.pdf (Дата обращения 25.08.2014). DOI: 10.12737/5609
- 65. Functional magnetic resonance imaging of central processing of clinical and experimental pain in rheumatoid arthritis / Kalk N.J., Schweinhardt P. [et al.]. *11th Wold Congress on pain* (August 21–26 2005; Sydney, N.S.W.) Abstr. 108.
- 66. Lebedev V.P., Katznelson Y. S., Savchenko A.B. Uninvasive transcranial electrostimulation of the brain sten antinociceptive system: biophysical, physiological, neurochemical, and pharmacological basis of the clinical application. *Chinese J Pain Med (Beijing)*. 2000. Vol. 6. P. 13–14.
- 67. Rowbotham M., Kidd B.I., Porreca F. Role of central sensitization in chronic pain: Osteoarthritis and Rheumadoid arthritis compared to neuropathic pain. Wold Congress on pain. 2005. Sydney, N.S.W.P. 231–250.

# СПОРТИВНЫЙ СТРЕСС, КАК ПРОБЛЕМА (обзор литературы)

**\*Фудин Н.А., \*\*Троицкий М.С., \*\*Атлас Е.Е.** 

\*НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина
\*\*ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»,
медицинский институт

Стресс – это неспецифическая реакция организма на ситуацию, которая требует функциональной перестройки организма, то-есть адаптации к данной ситуации. Не только негативные события, но и психологически благоприятные события требуют адаптивных затрат и, следовательно, являются стрессорными. Критические ситуации вызывают дистресс, который переживается как горе, несчастье, истощение сил и сопровождается нарушением адаптации, контроля, препятствует самоактуализации личности. Критические ситуации - стресс, фрустрация, конфликт, кризис – требуют от человека их преодоления и адаптации к ним. Выраженность реакции на стресс зависит от пола, возраста, структуры личности, уровня социальной поддержки, других обстоятельств. У лиц с низкой устойчивостью к стрессу, не выходящего за пределы повседневного психического стресса, может развиться болезнь. При этом меняется привычное функционирование пациента – происходит нарушение профессиональной деятельности, социальных функций. Это обозначается, как расстройства адаптации. Заболевание развивается через 2-3 месяца после воздействия стрессора (психосоциального или другого). При этом клинические проявления адаптивных расстройств – вариабельны. Однако, можно выделить психопатологические симптомы и связанные с ними вегетативные расстройства. Неадекватный стрессу вегетативный ответ - основа многих психосоматических расстройств. Вегетативный ответ на психоэмоциональный стресс определяет стрессзависимые заболевания, он также может быть триггером соматического заболевания, психосоматических болезней. С течением заболевания вегетативные нарушения становятся полисистемными. Часто наблюдаются нарушения сна - трудности засыпания, чуткий поверхностный сон, ночные пробуждения, в также астенический симптомокомплекс, раздражительность, нейроэндокринные нарушения [33].

К признакам *стресса до соревнования* относятся: снижается концентрация внимания, бессонница перед выступлением; снижаются пороги реакции, вследствие чего повышается раздражительность, развивается нетерпимость, усиливается суетливость, невозможность усидеть на одном месте.

Признаки *стресса во время соревновательного процесса* – появляются ошибки восприятия, снижается концентрация внимания, появляются грубые нарушения правил, снижается порог реакции. Появляется раздражительность, нарушается координация движений, возникает чувство усталости в ногах («ноги тяжелые»), спортсмен легко сдается, появляются сбои дыхания и сухость во рту, реализуется тенденция ухода от борьбы, отказ от сотрудничества с другими игроками в случае командного выступления.

В условиях спортивной деятельности физиологические и психические компоненты могут быть сильными стрессорами. Психическая адаптация в спорте связана с интеллектуальными и эмоциональными процессами. Стрессором является *отношение спортсмена к ситуации*. Абсолютно стрессогенных ситуаций — нет, но каждая ситуация, в зависимости от отношения к ней, может оказаться стрессором. Важна роль психологических *мотивационных* факторов. Роль психического компонента стресса в спорте — велика. Для достижения успеха в спортивных соревнованиях эмоциональная сторона состояния так же важна, как и физическая. Всё это обусловливает актуальность проблемы стресса вообще, и психического стресса в частности.

Физиологически обусловлена положительная корреляция между интенсивностью эмоционального возбуждения, выделением катехоламинов (адреналина и норадреналин) с мочой. Достоверные различия между тренировками и соревнованиями подтвердили, что психические стрессоры вызывали значительное увеличение выделения катехоламинов. Доказано, что животные в сравнении с человеком значительно легче переносят стрессовые ситуации, поскольку они немедленно используют стрессовую энергию на реализацию физических реакций, связанных с

бегством или нападением. Человек этой возможности не всегда имеет, он не всегда может реализовать стрессовую энергию, и его физиологические системы при длительном воздействии стрессорного агента истощаются, что может привести к болезни. Наблюдения адаптации спортсменов к условиям стресса в значительной мере касаются и изучения сердечнососудистой системы. Сердечнососудистые проявления стресса могут стать существенным фактором ограничения работоспособности. Телеметрический метод регистрации позволил определить частоту сердечных сокращений до 195–220 уд/мин у спортсменов во время выполнения упражнений на соревнованиях. Определен стресспротекторный эффект синтоксинов, контролируемый гипоталамо-гипофизарно-репродуктивной системой вместе с гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системой и ГАМК-допаминергической системой [13, 25, 26].

Определен баланс стрессогенных и антистрессовых механизмов, регулирующихся реципрокным взаимодействием синтоксических и кататоксических программ адаптации. Включение кататоксических программ адаптации при действии раздражителей большой силы сопровождается активацией гипоталамогипофизарно-надпочечниковой системы, приводящей к выработке энергии, мобилизуемой адреналином, норадреналином и глюкокортикоидами через усиленный распад жиров и белков (глюконеогенез), с одновременной депрессией антиоксидантных и противосвертывающих механизмов крови и явлениями активации иммуногенеза. Одновременно запускаются синтоксические программы, направленные на ослабление эффекта действия сильного раздражителя. Активность кататоксических программ – сдерживается. Это осуществляется через активацию холинореактивных структур мозга за счет синтоксинов, вырабатываемых в репродуктивных органах — фертильных факторов. Тормозится энергогенез, активируются антиоксидантная и противосвертывающая системы крови с явлениями иммуносупрессии, восстанавливаются гомеостатические параметры. Этими механизмами объясняется фазность стрессовой реакции, общего адаптационного синдрома [30, 31].

Изложены основанные положения реабилитационно-оздоровительных технологий и спортивной медицины, ориентиро-

ванные на научно-практическое медицинское обеспечение физической культуры и спорта высших достижений. Обобщены теоретические основы научных разработок по указанной проблеме, а также материалы собственных исследований и практического применения предложенных технологий. При этом подробная дана характеристика эффективности немедикаментозных способов воздействия при электролазерной миостимуляции, рефлексотерапии, гирудотерапии, биорезонансной терапии, тепло-холодовых воздействиях, низкоэнергетического лазерного излучения, фитотерапии, гомеопатии, лечебной физкультуры, электромагнитного излучения, разгрузочно-диетической терапии [25, 26].

Изучен системный анализ режимов этапно-дозированной физической нагрузки спортсмена на велоэргометре. Методологической основой являлась концепция системного квантования человека, предложенная К.В. Судаковым. В соответствии с концепцией системного квантования спортивная деятельность человека может быть представлена как последовательность поведенческих единиц — системоквантов, каждый из которых имеет черты функциональной системы [24].

Обсуждены инновационные медико-биологические технологии диагностики и коррекции физического состояния спортсменов в процессе тренировочной деятельности и проведения реабилитационных и оздоровительных процедур. На основе системного анализа психофизиологической и социальной адаптации лиц, занимающихся физической культурой и спортом, определены принципы составления тренировочных и оздоровительных программ. Выявлены мануальные, диагностические, реабилитационные и восстановительные возможности использования лазерофореза биологически активных веществ при занятиях спортом. Установлена информационная значимость системы крови и других биологических жидкостей при умеренных и экстремальных тренировочных нагрузках в спорте высших достижений. С позиции теории функциональных систем дана характеристика комплексной программы оценки результативной деятельности с учетом психофизиологического состояния и функциональных возможностей организма спортсменов. Изложена реабилитационно-оздоровительная эффективность индивидуальных тепло-холодовых процедур и физических нагрузок с

коррекцией микроэлементного состава крови и витаминообеспеченности при восстановлении и реабилитации спортсменов. Определена возможность более широкого использования медико-биологических технологий в управлении тренировочным процессом на фоне всё возрастающих тренировочных и соревновательных нагрузок [21, 28, 34].

П.К.Анохин (1970) рекомендовал для суждения о состоянии спортсмена ориентироваться на *три параметра*: психическое возбуждение, показатель биоэнергетики и показатель двигательного навыка. Условием высокой результативности спортсмена он считал согласование в динамике этих трёх показателей: эмоции, энергетики и движения. Поэтому динамика состояния спортсменов в экстремальных условиях соревновательной деятельности определяется при одномоментной регистрации показателей психической сферы (уровня психического возбуждения), функциональной сферы (уровня энергетических процессов), двигательной сферы (уровня стабильности двигательного навыка).

Психическое напряжение у спортсменов могут вызывать различные ситуации: опасность физической травмы, несостоятельность психической подготовленности к требованиям соревновательной борьбы, неожиданная «аварийность» (неполадки в снаряжении, невозможность провести привычное опробование или разминку, неожиданная неудача и т.п.). Отмечаются ситуации, обусловленные правилами соревнований (необходимость начать соревнование с «нелюбимого» вида программы, выполнить зачётный подход с одной попытки, «невыгодная» жеребьевка), нежелательные действия других лиц (недоброжелательность зрителей или судей, суета тренера, успех противника) [15, 18].

Тенденция добиться успеха способствует возникновению у спортсменов положительного эмоционального отношения к соревнованиям, формированию надежды на успех, для которого характерна мобилизация. Тенденция к предупреждению неудачи способствует возникновению отрицательного эмоционального возбуждения, появлению страха перед неуспехом, отмечается чрезмерное эмоциональное возбуждение, с тревогой, порождающей чувство неуверенности [5].

Спортивная деятельность всегда носит экстремальный характер, а кульминационным моментом ее является соревнование. Известно, что спортивная тренировка вызывает в организме быстро преходящее повышение частоты пульса, артериального давления и многих других физиологических и биохимических показателей. Поэтому после мышечных упражнений динамический гомеостаз биохимических, физиологических, и психологических реакций должен быстро восстанавливаться. Это обусловлено адаптацией организма спортсменов к воздействию спортивной тренировки. Спортивные соревнования всегда можно отнести к ситуациям, вызывающим эмоциональный стресс. Если при физическом стрессе наблюдаются в основном физиологические реакции на мышечную нагрузку, то эмоциональный стресс обусловливается значимостью соревнования, результативностью противников, местом соревнований и т.п. В условиях эмоционального стресса важными являются – влияние автономной нервной системы и её медиаторов на уровни метаболических процессов в миофибриллах. Эмоциональный (психоэмоциональный) стресс в условиях нормы, одной из моделей которого является спортивная деятельность, может способствовать мобилизации функциональных ресурсов человеческого организма и достижению высоких спортивных результатов [19, 23].

Обусловливающий патогенез различных синдромов и заболеваний, общий адаптационный синдром (ОАС) трактуется как стресс, начальной фазой которого является психоэмоциональный стресс (ПС) [4]. Разновидностью ПС является экзаменационный стресс, которому подвержены практически все студенты ВУЗов, и спортивный стресс [16].

Описан бинарный (синтоксический и кататоксический), а также тернарный механизмы (синтоксический, кататоксический и ГАМК-допаминергический) управления функционированием систем организма человека. Разнонаправленные процессы энергетического обмена в клетке порождает колебательные, реципрокные, антагонистические процессы, которые играют важную роль в регуляции функций, обеспечивая цикличность работы системы метаболизма, осцилляции, биологические ритмы разных уровней. Системность механизмов адаптации включает как антагонистические, так и содружественные процессы в организме.

Установлена связь деятельности вегетативного отдела нервной системы с процессами метаболизма, характеризующаяся взаимодействием стресс-реализующей и стресс-лимитирующей систем, обусловливающая наличие противоположных стратегий — резистентности и толерантности, активности и покоя, анаболизма и катаболизма. Выявлены особенности действия катехоламинов и ацетилхолина, механизмы их продукции и участия в обменных процессах, в том числе в активности ГАМК-эргической системы через обмен янтарной кислоты [6-8, 17].

Определено взаимодействие *кортикотропина* (АКТГ) и кортизола, их синхронного колебания – с активностью симпатической нервной системы. Кортизол обеспечивает: увеличение содержания в крови лейкоцитов и эритроцитов, нейтрофилез, гипергликемию, активацию гликолиза и избыток пирувата в крови, усиление глюконеогенеза, катаболизма белков и увеличение аминокислот в крови, торможение утилизации глюкозы, повышение артериального давления, устойчивости к инсулину, гиперхолестеринемию и гиперфосфолипидемию, гипотриглицеридемию, угнетение секреции «воспалительных» цитокинов. Аналогичны эффекты глюкокортикостероидов, непосредственно участвующих в синтезе метилтрансферазы (катализатора адреналина), ингибирующих активность супероксиддисмутазы и глютатионпероксидазы (прооксидантный эффект), индуцирующих апоптоз клеток в дофамин-чувствительных нейронах. Гипертензивный эффект реализуется через ренин-антгиотензиновую систему через повышение концентрации ренина и ангиотензина II. Ангиотензин II — синергист катехоламиновых эффектов, индуцирует повышение эндотелина в 3 раза, стимулирует глюконеогенез, участвуя в регуляции гомеостаза глюкозы. Эндогенные медиаторы, полипептиды иштокины делятся на провоспалительные и противовоспалительные, хотя влияние их более сложное. Так интерлейкины (ИЛ) 1, 4, 6, 10 относятся к цитокинам, действующим в рамках активации симпатического отдела вегетативной нервной системы (кататоксических программ адаптации), а ИЛ 2, 12 – в рамках активности парасимпатического отдела (синтоксических программ адаптации). При этом цитокины, синтезирующиеся T-хелперами (Th-1) — ИЛ-2 и rамма-интерферон — угнетают созревание популяции хелперов Th-2, продуцирующих ЙЛ 1, 4, 5, 6, 10,

а баланс между созреванием *Th*-1 и *Th*-2 поддерживается балансом гормонов – кортизолом и дегидроэпиандростероном. Формируют адаптацию также медиаторы: *серотонин, гамма-аминомасляная кислота* (ГАМК), дофамин, аминокислоты (глютаминовая кислота, глицин).

Меняется состояние свертывающей и противосвертывающей систем, электролитного состава и форменных элементов крови, иммунной системы, окислительных процессов. При активации синтоксических программ адаптации (СПА) и кататоксических программ адаптации (КПА) задействуется соответствующий блок (синтоксический или кататоксический), но их реципрокные отношения направлены на достижение глобальной цели всего организма. Процессы саморегуляции при этом могут быть (при помощи тех или иных внешних воздействий, активирующих необходимые программы адаптации) видоизменены и направлены на достижение предсказуемого результата.

В рамках гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы объединены следующие подсистемы: вегетативная нервная система (симпатический отдел — катехоламины); эндокринная система (АКТГ, кортизол, глюкагон, эндотелин, эстрогены, кортиколиберин); система гемокоагуляции (свертывающая система, тромбоксан  $A_2$ ); иммунная система (иммуноактивирующие механизмы,  $CD8^+$ ); окислительные процессы (оксидантная система); ферменты, пептиды, цитокины, медиаторы, аминокислоты, липопротеиды и пр. (Ангиотезин II, эритропоэтин, ЛПНП, ЛПОНП, ИЛ-1, 4, 6, 10, лейкотриен  $B_2$ , простагландины  $F_2$ ,  $D_2$ ,  $H_2$ , ЛДГ, КФК, дофамин, сурфактант,  $\alpha_2$ -макроглобулин,  $\alpha_1$ -антитрипсин, эндотелин, ФНО- $\alpha$  (фактор некроза опухоли), плацентарный  $\alpha$ -микроглобулин); форменные элементы крови, клетки (остеокласты, нейтрофильные лейкоциты, T-хелпер 2 клетки); микроэлементы (натрий, железо, медь, кальций) [14,20].

В развитии *стресса* установлена важная роль *гипоталамо-гипофизарно-репродуктивной системы*, представленная подсистемами: *вегетативной нервной системой* (парасимпатический отдел — ацетилхолин); *эндокринной системой* (соматолиберин, гормон роста, меланотонин, тироксин, трайодтиронин, инсулин, тестостерон, прогестерон); *системой гемокоагуляции* (противосвер-

тывающая система, антитромбин III); иммунной системой (механизмы иммуносупрессии,  $CD3^+$ ,  $CD20^+$ ,  $CD16^+$ ); окислительными процессами (антиоксидантная система); ферментами, пептидами, цитокинами, медиаторами, аминокислотами, липопротеидами и пр. (оксид азота, вещество P, вазоактивный интестинальный пептид, серотонин, простагландин  $E_1$  и  $E_2$ , простациклин, предсердный натрийуретический пептид,  $\gamma$ -интерферон, ИЛ-2, 12, ГАМК, глицин, энкефалины,  $\beta$ -эндорфин, нейропептиды, белок теплового шок (HSP-70),  $\alpha_2$ -микроглобулин фертильности (АМГФ), трофобластспецифический  $\beta$ -гликопротеин (ТБГ), хорионический гонадотропин человека (ХГЧ), плацентарный лактоген человека (ПЛЧ) [3, 29].

Включение КПА при действии раздражителей большой сисопровождается активацией гипоталамо-гипофизарнонадпочечниковой системы, приводящей к выработке энергии, мобилизуемой адреналином, норадреналином и глюкокортикоидами, через усиленный распад жиров и белков (глюконеогенез). Одновременно отмечается депрессия антиоксидантных и противосвертывающих механизмов крови и явления активации иммуногенеза. При превышении определенных пределов это может привести к гибели организма. Поэтому, одновременно с активацией КПА, запускаются и СПА, направленные на ослабление эффекта действия сильного раздражителя. При этом вместо дальнейшего усиления ответной реакции на экстремальный раздражитель, организм его ослабляет, поскольку от активности этой реакции зависит дальнейшая жизнь. Активность КПА начинает сдерживаться, что осуществляется включением СПА, запускающих активацию холинореактивных структур мозга за счет постоянно присутствующих в крови синтоксинов, вырабатываемых в репродуктивных органах (АМГФ и др. так называемых фертильных факторов). Эта группа биологически активных веществ необходима для протекания нормального репродуктивного цикла через сдерживание КПА, тормозящих развитие беременности. Потребляющиеся в начальный период стресса, они начинают активно вырабатываться активизирующейся гипоталамо-гипофизарно-репродуктивной системой по механизму обратной связи, приводящей к выбросу в кровоток синтоксинов (АМГФ), которые, через холинреактивные структуры гипоталамуса тормозят энергогенез, активируют антиоксидантную и противосвертывающую систему крови с явлениями иммунодепрессии, то есть притормаживают активность гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы, способствуя восстановлению гомеостатических параметров. Активностью репродуктивной системы в динамике стрессорного воздействия можно объяснить развитие всех трех фаз общего адаптационного синдрома [2, 30].

Исходя из принципов теории хаоса и самоорганизации систем в оценке состояния организма спортсмена, для раннего определения вероятности возникновения дистресса — в последние годы используются методы многомерных фазовых пространств, расчета межаттракторных расстояний [1, 9-12, 22, 27, 32].

### Литература

- 1. Адайкин В.И., Брагинский М.Я., Еськов В.М., Русак С.Н., Хадарцев А.А., Филатова О.Е. Новый метод идентификации хаотических и стохастических параметров экосреды. *Вестник новых медицинских технологий*. 2006; 2: 39–41.
- 2. Белевитин А.Б., Гусак Ю.К., Дармограй В.Н., Еськов В.М., Зилов В.Г., Карасева Ю.В., Кидалов В.Н., Купеев В.Г., Лобзин Ю.В., Макеев Б.Л., Морозов В.Н., Морозова В.И., Несмеянов А.А., Никитин А.Э., Панов П.Б., Потоцкий В.В., Филатова О.Е., Хадарцев А.А., Хадарцева К.А., Хапкина А.В., Хижняк Е.П., Цыган В.Н., Чечеткин А.В. Диверсификация результатов научных открытий в медицине и биологии. Т. 1. Тула; 2009.
- 3. Брагинский М.Я., Буров И.В., Голушков В.Н., Добрынин Ю.В., Дрожжин Е.В., Еськов В.М., Еськов В.В., Козлова В.В., Куяров А.А., Пашнин А.С., Филатова О.Е., Филатов М.А., Филатова Д.Ю., Хадарцев А.А., Хадарцева К.А., Шумилов С.П. Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине. Том Часть ІХ. Биоинформатика в изучении физиологических функций жителей Югры. Самара, 2011.
- 4. Воробьева О.В. Стресс и расстройства адаптации. *РМЖ*. 2009; 11: 789.
- 5. Гребнева Е.Н. Динамика адаптационных процессов при действии стрессового фактора различной модальности. Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Био-

- логия. Химия. 2008; 21(60), № 3: 48–56.
- 6. Гусак Ю.К., Дармограй В.Н., Карасева Ю.В., Морозов В.Н., Морозова В.И., Хадарцев А.А., Хапкина А.В., Чуксева Ю.В. Стимулирования синтоксических и кататоксических программ адаптации при действии на гипоталамус естественных синтоксинов и кататоксинов. Вестник новых медицинских технологий. 2002; 1: 56–60.
- 7. Дармограй В.Н., Карасева Ю.В., Морозов В.Н., Морозова В.И., Наумова Э.М., Хадарцев А.А. Фитоэкдистероиды и фертильные факторы как активаторы синтоксических программ адаптации. Вестник новых медициских технологий. 2005; 2: 82–84.
- 8. Дармограй В.Н., Карасева Ю.В., Морозов В.Н., Морозова В.И., Наумова Э.М., Хадарцев А.А. Фитоэкдистероиды и фертильные факторы как активаторы синтоксических программ адаптации. Вестник новых медицинских технологий. 2005; 2: 82–85.
- 9. Дудин Н.С., Русак С.Н., Хадарцев А.А., Хадарцева К.А. Новые подходы в теории устойчивости биосистем альтернатива теории Ляпунова. *Вестник новых медицинских технологий*. 2011; 3: 336.
- 10. Еськов В.М., Еськов В.В., Хадарцев А.А., Филатов М.А., Филатова Д.Ю. Метод системного синтеза на основе расчета межаттракторных расстояний в гипотезе равномерного и неравномерного распределения при изучении эффективности кинезитерапии. Вестник новых медицинских технологий. 2010; 3: 106–110.
- 11. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Еськов В.В., Вохмина Ю.В. Хаотическая динамика кардиоинтервалов у трёх возрастных групп представителей коренного и пришлого населения Югры. *Успехи геронтологии*. 2016; 29(1): 44–51.
- 12. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Козлова В.В., Филатова О.Е. Использование статистических методов и методов многомерных фазовых пространств при оценке хаотической динамики параметров нервномышечной системы человека в условиях акустических воздействий. Вестник новых медицинских технологий. 2014; 2: 6–10.
- 13. Карпман В.Л., Любина Б.Г. Динамика кровообращения у спортсменов. М., 1982.
- 14. Лобзин Ю.В., Еськов В.М., Морозов В.Н., Несмеянов А.А., Хадарцев А.А., Потоцкий В.В., Яшин А.А., Гонтарев С.Н., Хадарцева К.А., Иванов Д.В., Антонишкис Ю.А., Зуев В.М., Дармограй В.Н., Карасева Ю.В., Субботина Т.И., Гусак Ю.К., Яшин С.А., Морозова В.И., Савин Е.И. Диверсификация результатов научных открытий в медицине и биологии. Том ІІІ. Под ред. Хадарцева А.А., Несмеянова А.А., Гонтарева С.Н. Тула: Изд-во ТулГУ Белгород: ЗАО «Белгородская областная типография», 2012.

- 15. Минин В.В., Минина Е.Н. Возможности коррекции психосоматического здоровья школьников 11-13 лет при занятиях боксом. *Физическая культура: воспитание, образование, тренировка.* 2015; 6: 44–48.
- 16. Минина Е.Н. Новые методические подходы в исследовании эффективности управления адаптационными процессами. *В сборнике: Научная интеграция Сборник научных трудов*, 2016; С. 281–292.
- 17. Минина Е.Н. новый подход в изучении взаимосвязи функциональной подготовленности и электрогенеза у спортсменов с использованием эталонного кардиоцикла. *Вестник новых медицинских технологий*. Электронное издание. 2014. № 1. Публикация 1-8. URL: <a href="http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4931.pdf">http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4931.pdf</a> (Дата обращения: 03.07.2014). DOI: 10.12737/5950
- 18. Минина Е.Н., Минин В.В. Функциональные особенности кардиогемодинамики и её регуляции у боксёров-любителей 30-35 лет разной квалификации // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2015; 9(127): 132–138.
- 19. Минина Е.Н., Файнзильберг Л.С. Фазовый портрет одноканальной ЭКГ в оценке функциональных резервов сердечно-сосудистой системы. Вестник новых медицинских технологий. 2014; 21(3): 22–26.
- 20. Морозов В.Н., Хадарцев А.А., Карасева Ю.В., Зилов В.Г., Дармограй В.Н., Морозова В.И., Гусак Ю.К. *Программы адаптации в эксперименте и клинике*. Тула: ТулГУ, 2003.
- 21. Рязанова Е.А., Хадарцев А.А. Лазерофорез гиалуроновой кислоты в профилактике и восстановительной терапии нарушений функций кожи. *Вестник новых медицинских технологий*. 2006; 3: 99.
- 22. Сидорова И.С., Хадарцев А.А., Еськов В.М., Морозов В.Н., Сапожников В.Г., Хритинин Д.Ф., Волков В.Г., Глотов В.А., Гусейнов А.З., Карасева Ю.В., Купеев В.Г., Гусак Ю.К., Папшев В.А., Гранатович Н.Н., Рачковская В.А., Руднева Н.С., Сергеева Ю.В., Тутаева Е.С., Хапкина А.В., Чибисова А.Н. Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине. Часть IV. Обработка информации, системный анализ и управление (общие вопросы в клинике, в эксперименте). Под ред. А.А.Хадарцева и В.М.Еськова. Тула: Тульский полиграфист, 2003.
- 23. Файнзильберг Л.С., Минина Е.Н. Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы по величине разброса фазовых траекторий одноканальной ЭКГ. Кибернетика и вычислительная техника. 2014; 1: 5–19.
- 24. Фудин Н.А., Судаков К.В., Хадарцев А.А., Классина С.Я., Чернышов С.В. Индекс Хильдебрандта как интегральный показатель физиологических затрат у спортсменов в процессе возрастающей

- этапно-дозированной физической нагрузки. Вестник новых медицинских технологий. 2011; 3: 244–247.
- 25. Хадарцев А.А. Избранные технологии не медикаментозного воздействия в реабилитационно-восстановительной и спортивной медицине. Под ред. Н.А. Фудина. Тула: ООО РИФ «Инфра», 2009.
- 26. Хадарцев А.А. Не медикаментозные технологии (рефлексотерапия, гирудотерапия, фитотерапия, физиотерапия). Германия: Palmarium Academic Publishing, 2012.
- 27. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Козырев К.М., Гонтарев С.Н. *Медико-биологическая теория и практика*. Под ред. В.Г. Тыминского. Тула: Изд-во ТулГУ Белгород: ЗАО «Белгородская областная типография», 2011.
- 28. Хадарцев А.А., Морозов В.Н., Волков В.Г., Хадарцева К.А., Карасева Ю.В., Хромушин В.А., Гранатович Н.Н., Гусак Ю.К., Чуксеева Ю.В., Паньшина М.В. *Медико-биологические аспекты реабилитацион-но-восстановительных технологий в акушерстве* / Под ред. Хадарцевой К.А. Тула: ООО «Тульский полиграфист», 2013.
- 29. Хадарцев А.А., Морозов В.Н., Карасева Ю.В., Хадарцева К.А., Гордеева А.Ю. Психонейроиммунологические программы адаптации, как модели дизадаптации у женщин с нарушенным репродуктивным циклом. Фундаментальные исследования. 2012; 5(2): 359–365.
- 30. Хадарцев А.А., Морозов В.Н., Карасева Ю.В., Хадарцева К.А., Фудин Н.А. Патофизиология стресса, как баланс стрессогенных и антистрессовых механизмов. *Вестник неврологии, психиатрии и ней-рохирургии*. 2012; 7: 16–21.
- 31. Хадарцев А.А., Морозов В.Н., Хрупачев А.Г., Карасева Ю.В., Морозова В.И. Депрессия антистрессовых механизмов как основа развития патологического процесса. *Фундаментальные исследования*. 2012; 4(2): 371–375.
- 32. Хадарцев А.А., Филатова О.Е., Джумагалиева Л.Б., Гудкова С.А. Понятие трех глобальных парадигм в науке и социумах. *Слож-ность. Разум. Постнеклассика.* 2013; 3: 35–45.
- 33. Хадарцев А.А., Фудин Н.А. Психоэмоциональный стресс в спорте. Физиологические основы и возможности коррекции (обзор литературы). Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015; №3. Публикация 8-4. URL: http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-3/5256.pdf (дата обращения: 30.09.2015). DOI: 10.12737/ 13378.
- 34. Хадарцев А.А., Фудин Н.А., Орлов В.А. *Медико-* биологические технологии в спорте. Москва: Изд-во «Известия», 2011.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИИ ЖЕЛАТЕЛЬНОСТИ В ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

**\*\*Хрупачев А.Г., \*Иванов Д.В., \*Галак О.А., \*\*\*Кабанов И.А.** 

\*ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», медицинский институт
\*\*TPO MOO «Академия медико-технических наук»
\*\*\*OOO «Кирпичный завод «Брайер»

Существенной проблемой современности является оценка состояния систем различного иерархического уровня, установление законов их развития, оценка векторов их развития и возможности прогнозирования динамики их поведения. Решение этой проблемы сопряжено с развитием теории хаоса и самоорганизации сложных систем (complexity) [1, 13-14, 21]. Это обусловлено спецификой сложных систем природы и общества, которые трудно поддаются количественной оценке (при использовании традиционных детерминистских и стохастических подходов), их полипараметричностью, особенно в условиях состояния окружающей среды, трансформированной человеческой деятельностью. Отображение информации от системы может быть осуществлено при помощи организованной вербальной, или формализованной процедуры. При этом осуществляется выбор (конструирование) индексов, как информативных переменных. Все индексы, в какой то мере, схожи друг с другом – экономические индексы (индекс цен, валовой национальный продукт), либо социальные (индекс качества жизни).

В индексах состояния систем существует выделение индексов-маркеров и аналитических индексов. Индексами-маркерами служат списки и условные параметры. Среди аналитических индексов выделяются функции желательности (Харрингтона, экспертные, обобщенные, простые аналитические). Устойчивость систем предложено оценивать через интегральный параметр – момент инерции [2]:

$$J = \sum m_i m_j r_{ij}^2 / \sum m_i,$$

где  $m_i$ ,  $m_j$  — масса i, j-й части системы,  $r_{i,j}$  — расстояние между частями в многомерном пространстве. Чем J больше, тем меньше амплитуда колебаний, подверженность флуктуациям и воздействиям внешних факторов. Однако на практике имеется неопределенность — что считать частью системы, что «массой», как находить расстояние [9].

Определенная часть аналитических индексов основана на так называемых функциях желательности, которые снимают трудности в интерпретации значений. Эти функции обозначаются буквой d (от фр. desirable — желательный) и представляют собой способ перевода натуральных значений в единую безразмерную числовую шкалу с фиксированными границами. При этом полярные значения функции (например, 0 и 1; 0 и 100; 1 и 10 и т.д.) соответствуют градациям «плохо — хорошо», а промежуточные также могут быть интерпретированы в данных терминах (по принципу «чем ближе значение к верхней границе, тем лучше»). Необходимость введения функций желательности определяется различной размерностью переменных, входящих в индекс, что не позволяет усреднять их непосредственно. Перевод же в единую для всех числовую шкалу снимает это затруднение и дает возможность объединять в единый показатель самые различные параметры. Конкретные способы реализации функций желательности могут быть весьма разнообразны [2].

В наиболее простом случае соответствие между натуральными показателями и числами в безразмерной шкале задается

В наиболее простом случае соответствие между натуральными показателями и числами в безразмерной шкале задается экспертным путем на основе наблюдений за очередностью исчезновения или появления групп организмов, например, при увеличении загрязнения, что позволяет ранжировать виды по их чувствительности [3]. Во всех случаях определенному набору признаков ставится в соответствие балл, т.е. значение из числовой шкалы функции желательности, в данном случае — порядковой. На основе полученных частных желательностей может создаваться усредненный показатель. Экспертные функции желательности измеряют состояние экосистем в «слабых» количественных шкалах, но получаемые с их помощью результаты могут адекватно отражать действительность. Причина этого в том, что они базируются на опыте экспертов, интегрирующем многие разнонаправленные процессы. При этом значительно точнее из-

меряются такие малоформализуемые — «невещественные» и инструментально с трудом измеримые признаки. Поэтому многие считают, что экспертные функции желательности могут быть эффективно использованы в экологическом нормировании.

Одно из наиболее простых преобразований натуральных значений параметров в числовую шкалу [0; 1] — функция желательности следующего вида:

$$y_{i'} = y_i / max[y_i]$$
 или  $y_{i'} = y_i / y$ эталон

где Yi' — преобразованное значение yi. yэталон — значение y, принимаемое в качестве эталона (фона, контроля). При этом первая формула — частный случай второй, поскольку верхний лимит выборки в рассматриваемом контексте — это оценка эталонного значения. Функция желательности y' принимает значения от нуля (когда натуральное значение параметра равно нулю) до единицы (когда натуральное значение параметра равно эталонному или максимальному). Ввиду своей простоты идея такого рода преобразований уже многие годы витает в воздухе. И сейчас уже затруднительно определить истинного первооткрывателя. Указанные выше формулы — частный случай следующего преобразования, являющегося расширением для ситуации, когда минимальные значения не равны нулю:

$$\forall i' = (yi - min[yi]) / (max[yi] - min[yi])$$

Эта формула широко используется в математике и количественной экологии. Причина популярности данной функции — в удобной форме представления переменных, делающих их легко интерпретируемыми [23]. Соотнесение величины с максимумом (или эталоном) входит в метод Бателя — одну из процедур оценки воздействия на окружающую среду.

Функция желательности Харрингтона является одной из наиболее популярных в математике функций желательности, которая задается следующей формулой:

$$y = exp(-exp\{-y'\}),$$

где y' – кодированное значение признака. Эта функция находит применение в экологических работах, в том числе связанных с нормированием. Данная функция была предложена для

сопоставления физических параметров и психологических откликов и базируется на обширном экспериментальном материале. Известно, что психологическая оценка какого-либо раздражителя нелинейно связана с величиной этого раздражителя (закон Вебера-Фехнера). Этот принцип реализуется в функции Харрингтона: в областях желательностей, близких к 0 и 1, ее «чувствительность» меньше, чем в средней зоне. Функция облавают такими, положительность дает такими положительными свойствами, как непрерывность, монотонность и глалкость.

дает такими положительными свойствами, как непрерывность, монотонность и гладкость.

В качестве аргумента в функции желательности используются кодированные значения, представляющие собой положительные или отрицательные целые числа. От количества интервалов, задаваемых кодами, зависит крутизна наклона функции. Обычно используют шесть интервалов в сторону возрастания и шесть — в сторону убывания — для более крутой кривой, либо по три интервала — для более пологой.

Оценка медико-биологических данных при обработке полученных результатов имеет особенности этического и математико-статистического свойства [4, 5]. Стандартные пакеты программ зачастую вызывают необходимость применения многомерного анализа полученных значений, функций, характеристик. Использованный факторный анализ позволяет при ограниченном количестве «переборов» различных сочетаний факторов — установить наличие или отсутствие линейных зависимостей [17, 20]. Сравнение нескольких показателей, имеющих разные единицы измерения, затрудняет выбор наилучшего их сочетания из нескольких оптимальных для человека параметров. Особенно проблематичен факторный анализ при исследованиях, в которых в роли субъекта и объекта выступает человек, его здоровье и функциональное состояние. Даже большой объем исследований не позволяет достичь результата и найти пациента, у которого совпадают все необходимые параметры. Практически невозможно найти людей пожилого возраста без признаков дегенеративно-дистрофических заболеваний суставов, с нормальным артериальным давлением, абсолютно здоровых [18]. териальным давлением, абсолютно здоровых [18].
Одним из способов оценки качества имеющихся характери-

стик и свойств для анализа полученных результатов является обобщенная функция желательности Харрингтона, применяемая

в психифизиологических и экологических исследованиях [15, 19]. Построение обобщенной функции основывается на преобразовании полученных значений показателей (в различных единицах измерения, в том числе с качественными, эстетическими, психологическими и личностными характеристиками) — в безразмерную шкалу желательности. Назначение этой шкалы установление соответствия между выявленными значениями показателей свойств и оценками экспериментатора — желательности того или иного показателя функции органа, системы и организма человека. Стандартные отметки по шкале желательности не являются строго обязательными.

Функция Харрингтона имеет несколько критических точек, что позволяет задавать границы градаций желательности не произвольным, а строгим образом. Точки перегиба имеют ординаты 0,8; 0,63; 0,37; 0,2. Они задают стандартные отметки на шкале желательности: «очень хорошо» (1,00–0,80), «хорошо» (0,80–0,63), «удовлетворительно» (0,63–0,37), «плохо» (0,37–0,20), «очень плохо» (0,20–0,00). На этом «отсутствие произвола» при использовании функции Харрингтона заканчивается. Построение шкалы желательности, т.е. задание соответствия между кодированными откликами и натуральными значениями, осуществляется чисто субъективно [2].

Выбор отметок на шкале желательности 0,63 и 0,37 объясняется удобством вычислений, обычно соответствующих границе допустимых значений, что для медицинских исследований может стать критерием принятия решения. Для получения обобщенной оценки необходимо определить наиболее желательные значения отдельных показателей (количественных, качественных, эстетических и др.). Эти значения могут устанавливаться по рекомендациям, стандартам для «удовлетворительного» или «отличного» результата.

Если улучшение общей характеристики происходит только при однонаправленном изменении показателя (уменьшении или увеличении), то ограничение носит односторонний характер, а линия графика задается уравнением  $d = exp \ [-exp \ (-y)]$ . За начало отсчёта 0 по оси абсцисс выбрано значение, соответствующее желательности 0,37, которое связано с тем, что она является точкой перегиба кривой, при этом создаётся удобство при вы-

числениях. То же характерно для значения желательности, соответствующего 0,63. Выбор этой кривой не является единственной возможностью, но она возникла из-за наблюдений за решениями экспериментаторов и обладает непрерывностью, монотонностью. Если изменение параметра вероятно в обе стороны от оптимальных значений, то ограничение носит двусторонний характер [18].

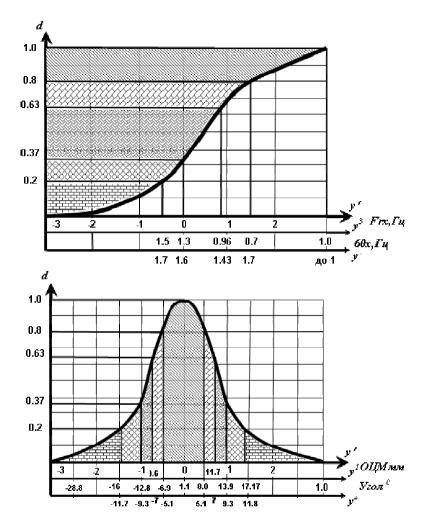
На основании полученных результатов строятся графики желательности (рис. 1).

Построение одностороннего графика начинается с желательности «плохо», т.к. ей соответствует частный отклик y' = 0,00 (верхняя ось абсцисс). Необходимо учесть при выборе значений желательности, что очень плохими считаются показатели наихудшей функции (например, показатели, являющиеся «пороговыми» для назначения хирургического лечения при заболеваниях суставов, инвалидизации и т.д.). Остальные клетки заполняются экспериментатором с учетом существующей информации, данными «пилотных» исследований и представлений о том, какие значения отклика соответствуют оценкам «очень хорошо», «хорошо», «удовлетворительно». Та же последовательность при построении двустороннего графика.

Для каждого показателя  $y_i$  построить оси, параллельные y', и нанести на них значения желательности из сводных таблиц. По значениям, полученным в результате эксперимента, используя графики функции желательности, можно найти для каждого  $y_{ji}$  соответствующее значение  $d_{ji}$ . Проводится преобразование частных откликов в частные функции желательности. Строится обобщенный параметр D — обобщенная функция желательности Харрингтона:

$$D_i = \sqrt[n]{\prod_j^n dji}$$
 , где  $Di$  — обобщенный параметр Харрингтона,  $\sqrt[n]{\prod_j^n dji}$  — корень степени количества анализируемых свойств

частных откликов.



Puc. 1. Графики функции желательности для показателей свойств, ограничиваемых с одной и двух сторон

Если хотя бы одна частная желательность  $d_{ji} = 0$ , то и обобщенная функция  $D_i = 0$ . Это значит, что этот пакет не может быть применен, т.к. один из показателей не соответствует нор-

мам. Если все  $d_{ji}=1$ , то и  $D_i=1$ , это пакет наилучший, комбинация показателей — оптимальная. Обобщенная функция желательности удовлетворяет всем необходимым требованиям, предъявляемым к параметрам оптимизации. Шкала желательности Харрингтона — количественный, однозначный, единый показатель качества объекта, как параметра оптимизации. Функция обладает свойствами эффективной и статической чувствительности, хотя и не лишена отдельных недостатков. Так, все параметры принимаются равнозначно «ценными», хотя это не всегла истинно.

Нами предложено использовать функцию желательности при оценке результатов *единого государственного экзамена* (ЕГЭ), что позволило наглядно корректировать конечные результаты (рис. 2).

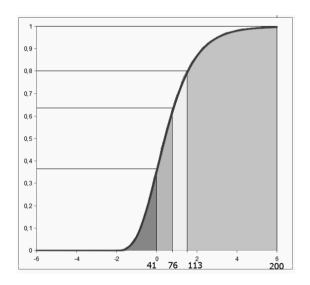


Рис. 2. Функция желательности. Количественная оценка качества (объема) возвращенной информации (цит. по Хрупачев А.Г., Борисова О.Н., Галак О.А.)

Прямые и косвенные *единичные оценки* учитывают исходные характеристики при их сопоставлении с *нормами* и *уровнями*. Такие попарные оценки выявляют положительные или от-

рицательные свойства системы, или ее параметров. Несмотря на присущую сложным системам эмерджентность, не сводимость к отдельным компонентам, покомпонентное оценивание является основой комплексных оценок свойств системы. Функциональные и корреляционные взаимосвязи между оцениваемыми свойствами позволяют установить значимость системы через косвенные оценки.

Процедура свертывания информации обусловливает *много-критериальную оценку*. Этот процесс основывается на определенных процедурах выбора или конструирования информативных переменных — *индексов состояния*. При этом формируется методологическая основа оценки состояния системы. Осуществляется переход от качественных классификаций к разработке шкал состояний [6,7].

При интегральной оценке объединяются в одно целое различные многокритериальные оценки, вносящие свой вклад в общую оценку. Значимость отдельных критериев измеряется по нечисловой (порядковой) шкале. Иногда задаются интервалы изменений весовых коэффициентов. Нечисловая, неточная и неполная информация вызывает множество наборов весовых коэффициентов, для преодоления чего применяется байесовская модель рандомизации неопределенности. При этом осуществляется переход от неопределенного набора весовых коэффициентов к случайному (рандомизированному) выбору их из множества допустимых [10-12, 16, 22, 23].

В любой момент времени состояние сложной системы (*complexity*) необходимо проводить при помощи интегральных оценок [7, 8].

## Литература

- 1. Адайкин В.И., Брагинский М.Я., Еськов В.М., Русак С.Н., Хадарцев А.А., Филатова О.Е. Новый метод идентификации хаотических и стохастических параметров экосреды. Вестник новых медицинских технологий. 2006; 2: 39–41.
- 2. Воробейчик Е.Л., Садыков О.Ф., Фарафонтов М.Г. Экологическое нормирование техногенных загрязнений наземных экосистем (локальный уровень). Екатеринбург: УИФ Наука, 1994.

- 3. Гальцова В.В., Дмитриев В.В. *Практикум по водной экологии и мониторингу состояния водных экосистем*: учеб. Пос. СПб.: Наука, 2007.
- 4. Гланц. С. *Медико-биологическая статистика* / пер. с англ. М.: Практика, 1998..
- 5. Гринхальх Т. *Основы доказательной медицины* / пер. с англ. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. 240 с.
- 6. Дмитриев В.В. Методика диагностики состояния и устойчивости водных экосистем. Эколого-географический анализ состояния природной среды: проблема устойчивости геоэкосистем. Под ред. П.П. Арапова и Ю.П. Селиверстова. СПб.: Изд-во РГО, 1995. С. 41–67.
- 7. Дмитриев В.В. Определение интегрального показателя состояния природного объекта как сложной системы. *«Общество. Среда. Развитие» (Terra Humana)*. 2009; 4: 146–165.
- 8. Дмитриев В.В. Экологическая оценка, оценка качества среды, экологическое нормирование. Основные определения // В кн. Дмитриев В.В., Фрумин Г.Т. Экологическое нормирование и устойчивость природных систем. СПб.: Наука, 2004. С. 10–29.
- 9. Дмитриев В.В. Эколого-географическая оценка состояния внутренних водоемов: автореф. докт. дисс. СПб., 2000. 52 с.
- 10. Дудин Н.С., Русак С.Н., Хадарцев А.А., Хадарцева К.А. Новые подходы в теории устойчивости биосистем альтернатива теории Ляпунова. Вестник новых медицинских технологий. 2011; 3: 336.
- 11. Еськов В.М., Еськов В.В., Хадарцев А.А., Филатов М.А., Филатова Д.Ю. Метод системного синтеза на основе расчета межаттракторных расстояний в гипотезе равномерного и неравномерного распределения при изучении эффективности кинезитерапии. Вестник новых медицинских технологий. 2010; 3: 106–110.
- 12. Еськов В.М., Филатова О.Е., Фудин Н.А., Хадарцев А.А .Проблема выбора оптимальных математических моделей в теории идентификации биологических динамических систем. Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2004; 3(2): 150–152.
- 13. Еськов В.М., Филатова О.Е., Хадарцев А.А., Хадарцева К.А. Фрактальная динамика поведения человеко-мерных систем. *Вестник новых медицинских технологий*. 2011; 3: 330–331.
- 14. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Еськов В.В., Гавриленко Т.В., Филатов М.А. Complexity особый тип биомедцинских и социальных систем. *Вестник новых медицинских технологий*. 2013; 1: 17–22.
- 15. Зазнобина Н.И. Оценка экологической обстановки в крупном промышленном центре с помощью обобщенной функции желательно-

- сти (на примере города Нижнего Новогорода). Вестник Нижегород. ун-та им. Н.И. Лобачевского. 2007; 2: 115–118.
- 16. Колесов Д.Н., Михайлов М.В., Хованов Н.В. Оценка сложных финансово-экономических объектов с использованием системы поддержки принятия решений АСПИД-3W: учеб. пос. СПб.: ОЦЭиМ, 2004.
- 17. Королева С.В. Клинико-патогенетическое значение кинематической нестабильности коленных суставов в развитии остеоартроза, диагностика и дифференцированная коррекция: автореф. дис. ... докт. мед. наук. Иваново, 2007.
- 18. Королева С.В. Практические аспекты использования функции желательности в медико-биологическом эксперименте. *Современные проблемы науки и образования*. 2011; № 6. URL: http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=5270 (дата обращения: 25.11.2016)
- 19. Кузьмичев В.Е. *Исследование способов изменения показате- лей свойств деталей при изготовлении одежды*: метод. указания / В.Е. Кузьмичев, Г.К. Попова. Иваново, 1992.
- 20. Маркова Е.В. Планирование эксперимента в условиях неоднородностей / Е.В. Маркова, А.В. Лисенков. Л.: Наука, 1973.
- 21. Хадарцев А.А. Биофизикохимические процессы в управлении биологическими системами. *Вестник новых медицинских технологий*. 1999; 2: 34-37.
- 22. Хадарцев А.А., Яшин А.А., Еськов В.М., Агарков Н.М., Кобринский Б.А., Фролов М.В., Чухраев А.М., Хромушин В.А., Гонтарев С.Н., Каменев Л.И., Валентинов Б.Г., Агаркова Д.И. *Информационные технологии в медицине*: Монография. науч. Ред. А.А. Хадарцева. Тула, 2006.
- 23. Хованов Н.В. Анализ и синтез показателей при информационном дефиците. СПб.: СПбГУ, 1996. 195 с.

# МЕДИЦИНСКИЙ ДИСКУРС

\*Воронцова З.А., \*\*Атлас Е.Е., \*\*Гладких П.Г.

\*Воронежский государственный медицинский университет
\*\*ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»,
медицинский институт

В асимметрии общения врача и пациента заключается специфика медицинского дискурса, в результате чего возникает проблема непонимания. Основные стратегии медицинского дискурса – предваряющая, лечащая, рекомендующая, объясняющая и диагностирующая. Вспомогательные стратегии – прагматическая, диалоговая и риторическая. Прагматическая стратегия реализуется контактоустанавливающими тактиками, диалоговая – контролирующими тактиками, риторическая – тактикой привлечения внимания. Стратегии речевого поведения врача преобладают над стратегиями речевого поведения пациента.

Репрезентация речевых действий в медицинском дискурсе осуществляется в вопросно-ответной форме. Основные речевые действия в медицинском дискурсе — информирующие, побудительные, оценочно-модальные, контактивные, метакоммуникативные. Способы достижения взаимопонимания в пространстве медицинского дискурса характеризуются смешением «языков» врача и пациента, а именно использованием реактивных частиц поддержания контакта; экспрессивных средств с оценочными компонентами; усилительных частиц и междометий. Необходимо равномерное переключение ролей «говорящий-слушающий» с помощью финальных частиц; проверка понимания информации с помощью резюмирующих высказываний, открытых вопросов или повторение части высказывания слушающим; вольное употребление терминов для облегчения понимания [4].

В исследованиях пространство дискурса рассматривается в рамках современной тенденции развития лингвистики и смежных с ней дисциплин, способствующих появлению новых областей анализа, к которым относится дискурс. Пространство дискурса нацелено на изучение речи человека и речевого взаи-

модействия, что предусматривает исследование стратегий порождения и понимания речи с учетом психологических и социокультурных правил в интерактивных условиях. Под пространственными отношениями в языке понимают способ выражения пространственного представления о мире в языковой форме. В рамках теории пространства дискурса исследователи анализируют вопросы лингвистической семантики и используют понятие семантического пространства дискурса. Анализ различных подходов к пониманию дискурса позволяет выделить несколько аспектов его исследования: понимание дискурса как образования выше уровня предложения; понимание дискурса как употребления языка; понимание дискурса как функционирования языка в реальном времени. Отсутствие единой дефиниции связано с междисциплинарным характером дискурса, находящимся на стыке лингвистики, психологии, социологии и других наук [5].

Важным принципом разграничения дискурса представляется противопоставление устного и письменного дискурса. Их разграничение лежит в канале передачи информации. При устном дискурсе используется акустический канал, при письменном — визуальный. В некоторых случаях одно и то же коммуникативное событие можно рассматривать как устный, так и письменный дискурс. В ряде исследований термин «устная речь» используется для обозначения спонтанной речи в прямой коммуникации, а термин «дискурс» объединяет все параметры, свойственные тексту и речи. Отмечается принадлежность дискурса области социолингвистики, а текста — области лингвистики. Дискурсивная деятельность сведена к социально ориентированному речевому проявлению, а дискурс характеризуется актуальностью, реальностью и событийностью, закрепленностью со временем и местом.

Несмотря на то, что анализ дискурса осуществляется с различных позиций, исследователи считают, что статическая модель языка не соответствует его природе, при этом динамическая модель языка должна основываться на коммуникации, поскольку общение происходит в коммуникативных ситуациях, которые необходимо рассматривать в культурном контексте. Коммуникация включает докоммуникативную и посткоммуникативную стадии. Текст исследуется в трех направлениях, кото-

рые условно разделяют на прагмалингвистическое, диалогическое и культурологическое [7].

Прагмалингвистика выделяется как область лингвистических исследований, имеющая своим объектом отношение между языковыми единицами и условиями их употребления в определенном коммуникативно-прагматическом пространстве.

В основе диалогического подхода лежит положение о том, что диалог является основной формой дискурса, обладающей определенными особенностями и имеющей собственную структуру, отличную от монолога; число участников диалога может быть два и более. Диалог привлекает внимание ученых определенным порядком коммуникативных ходов, структурой речевых действий. Лингвокультурный подход рассматривает взаимодействие дискурса и культуры, порождающих коммуникативную компетенцию, лежащую в основе общения. Ни одна из классификаций не может в полной мере отразить многообразие дискурса и учесть характеристики речевого общения, поэтому направления в исследовании дискурса дополняют друг друга. Анализ существующих определений дискурса позволяет прийти к его пониманию как коммуникативной деятельности, которая объединяет параметры текста и речи и характеризуется актуальностью, реальностью и событийностью.

правления в исследовании дискурса дополняют друг друга. Анализ существующих определений дискурса позволяет прийти к его пониманию как коммуникативной деятельности, которая объединяет параметры текста и речи и характеризуется актуальностью, реальностью и событийностью.

Институциональный дискурс — знаково-коммуникативный агент, выполняющий функции позиционирования, ретрансляции и закрепления в общественном сознании и социальной практике статусно-ролевых нормативов. Этот дискурс проявляет себя в типичных ситуативно-коммуникативных актах, характерных для системы отношений и функционирования определенного социального института. В силу своей социальной принудительности институциональный дискурс несет на себе отпечаток нормативной заданности определенных общественных отношений и коммуникаций, выполняет дисциплинарные функции упорядочивания данных отношений и надзора за их нормативным соблюдением. Можно сказать еще короче: институциональный дискурс — это дискурс порядка и надзора. Он рассматривается в исследованиях по функциональной лингвистике, посвященных определенным типам общения, выделяемым на основании социолингвистических признаков. Сегодня активно анализируется поли-

тический дискурс. Изучается дискурс СМИ, отдельно рассматриваются различные аспекты рекламного дискурса. Объектом изучения является научный дискурс, моделируется на прагматическом уровне педагогический дискурс, осуществляется лингвистическое описание религиозного дискурса, в меньшей мере освещена специфика медицинского и спортивного дискурса.

Ядром *институционального дискурса* является общение базовой пары неравных участников коммуникации — учителя и ученика, священника и прихожанина, следователя и подследственного, врача и пациента. Можно выделить также общение «равностатусных» субъектов: врачей, а также пациентов между собой. На периферии институционального общения находится контакт представителя социального института с человеком, не относящимся к этому институту.

Медицинский дискурс как один из типов *институционального дискурса* достаточно подвижен, исторически изменчив, его участниками являются врач, пациент, родственники пациента, медсестра, психолог. Особое семантическое пространство медицинского дискурса возникло благодаря специфике структурной организации института медицины и формируется в сознании участников коммуникации в результате стереотипов поведения на разных уровнях. Под медицинским дискурсом понимается коммуникативная деятельность в сфере общения «врачпациент», которая имеет универсальные и специфические дискурсивные признаки. Анализируется устный медицинский дискурс, *институциональность* которого определяется неравным статусом врача и пациента, вовлеченных в ситуацию общения, синхронизацией, спонтанностью либо подготовленностью, обратной связью [1].

Речевые стратегии и тактики и проблема понимания в медицинском дискурсе определяются основные и вспомогательные стратегии и тактики, используемые врачом и пациентом, а также параметры выделения понятий *понимания* и *неверного понимания* в медицинском дискурсе.

Можно разграничить речевые стратегии медицинского дискурса на основные и вспомогательные. К основным стратегиям относятся предваряющие (сбор анамнеза), лечащие (предписывающие), рекомендующие, объясняющие, диагностирующие.

Вспомогательные стратегии включают прагматические, диалоговые и риторические. Стратегии реализуются через определенные тактики. Следует отметить содержательные особенности прагматических стратегий, отличающие их от диалоговых и риторических стратегий: они не объясняют и не предоставляют пациенту медицинской информации. Различие основных, тесно связанных между собой стратегий: «контакт – стратегия» и «расспрос – стратегия», первые способствуют налаживанию контакта – это реплики приветствия и обращения, вторые используются в практике для подробного расспроса врача о состоянии здоровья пациента. Функции основных стратегий заключаются в воздействии на пациента; вспомогательных прагматических стратегий – в организации взаимодействия собеседников; риторических стратегий – в эффективном воздействии на собеседника; предваряющих – в контроле за организацией диалога. Выявляются случаи непонимания со стороны пациента, которые являются следствием недостаточной компетенции в областях: анатомического строения человека; биологических процессов, происходящих в человеческом организме; медицинской терминологии [3].

В системе речевых действий и проблеме понимания анализируется система речевых действий в вопросно-ответной форме, которая отражает асимметричность общения врача и пациента и условно подразделяется на информирующие, побудительные, оценочно-модальные, контактивные, метакоммуникативные, а также устанавливаются средства, способы и приемы достижения взаимопонимания.

В качестве исходной реплики речевого действия выступает реплика-стимул, которая выполняет функцию сообщения, побуждения, уточнения и запроса информации. Ответная реплика, реплика-реакция, выражает согласие или несогласие на репликустимул. При этом согласие может быть полным или частичным, а несогласие включать сомнение и неуверенность.

Средствами речевого контакта в медицинском дискурсе являются вопросы, способствующие установлению контакта; использование малоинформативных слов с целью привлечения внимания; вежливые вводные реплики проявления интереса. Благоприятная атмосфера коммуникации достигается с помо-

щью финальных слов и частиц, а также использованием повторения части предыдущего высказывания. Используемые врачом и пациентом усилительные частицы и междометия в диалоге могут приобретать различные значения. Такие значения, как согласие; несогласие; удивление; призывы к соблюдению тишины; возражение; выражение радости. Помимо средств выражения эмоций, усилительные частицы и междометия в определенных ситуациях являются заполнителем пауз. Особенностью пространства медицинского дискурса является смешение «языков» врача и пациента, которое возникает из-за необходимости достижения взаимопонимания. С этой целью пациент овладевает необходимой ему терминологией, которая пересекается с обиходно-просторечной медицинской лексикой. Диалог врача и пациента включает элементы языка профессионального и повседневного общения (специальные термины и общеупотребительные слова).

Основной причиной использования кратких наименований в медицинском дискурсе является стремление к экономии времени. Наличие синонимов противоречит требованию точности и однозначности, которым должен соответствовать термин. Медицинские термины, несмотря на наличие синонимов, отличаются стилистической нейтральностью и функциональной закрепленностью.

Понимание выражается повторением части высказывания с помощью финальных слов и реактивных частиц. Процесс понимания опирается на имеющиеся позиции, которые позволяют оперировать данными и врачу, и пациенту. Проверка понимания осуществляется с помощью резюмирующих высказываний, открытых вопросов. Непонимание выражается повтором слов, звуков, части высказывания, удлинением фраз. К информирующим речевым действиям медицинского дискурса относятся сообщение, обещание, полное и неполное согласие, возражение. Сообщение включает инициативные реплики и контактивные компоненты, но не содержит усилительных компонентов. Обещание может быть выполнено при соблюдении пациентом определенных условий. Согласие может быть полным и частичным.

К основным стратегиям медицинского дискурса относят-

ся предваряющая, лечащая, рекомендующая, объясняющая и диагностирующая. Вспомогательными стратегиями являются прагматическая, диалоговая и риторическая. Прагматическая стратегия реализуется при помощи контактоустанавливающих тактик, диалоговая — при помощи контролирующих тактик, риторическая — при помощи тактики привлечения внимания. Стратегии речевого поведения врача преобладают над стратегиями речевого поведения пациента. Важным принципом разграничения дискурса представляется противопоставление устного и письменного дискурса. Разграничение устного и письменного дискурса лежит в канале передачи информации.

Медицинский дискурс как один из типов институционального дискурса достаточно подвижен, исторически изменчив, его участниками являются врач, пациент, родственники пациента, медсестра, психолог. Особое семантическое пространство медицинского дискурса возникло благодаря специфике структурной организации института медицины и формируется в сознании участников коммуникации в результате стереотипов поведения на разных уровнях. Медицинским дискурс – коммуникативная деятельность в сфере общения «врач-пациент», которая является составным элементом системы институционального дискурса [6, 8, 9].

В системе речевых действий и проблеме понимания анализируется система речевых действий в вопросно-ответной форме, которая отражает асимметричность общения врача и пациента и условно подразделяется на информирующие, побудительные, оценочно-модальные, контактивные, метакоммуникативные, а также устанавливаются средства, способы и приемы достижения взаимопонимания [2].

Медицинский дискурс (фр. discours, англ. discourse, от лат. discursus «бегание взад-вперед; движение, круговорот; беседа, разговор») — это медицинская речь, процесс языковой деятельности; способ говорения. Многозначный термин ряда гуманитарных наук, предмет которых прямо или опосредованно предполагает изучение функционирования языка, — лингвистики, литературоведения, семиотики, социологии, философии, этнологии и антропологии

## Литература

- 1. Сидорова Н.Ю. Информирующие речевые действия в медицинском дискурсе // Язык. Культура. Коммуникация: материалы 2-й Международной научной конференции, г. Волгоград, 14-15 мая 2008 г.: в 2 ч. Ч.1 Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2008. С. 341-346
- 2. Сидорова Н.Ю. Метакоммуникативные речевые действия медицинского дискурса // Лингвистика. Герменевтика. Концептология: Сборник научных трудов, посвящённый 60-летнему юбилею профессора Е.А. Пименова / Отв. Ред. Р.Д. Керимов. Кемерово: Кемеровский полиграфический комбинат, 2008. С. 360—364.
- 3. Сидорова Н.Ю. Побудительные и оценочно-модальные речевые действия в медицинском дискурсе // Вестник ВолГУ: Сер. 2 Языкознание. Вып. 7. Волгоград, 2008. С. 171– 174 (0,4 п.л). Статья опубликована в издании, соответствующем списку ВАК РФ.
- 4. Сидорова Н.Ю. Семантика пространства медицинского дискурса: проблемы описания и анализа // Пространство в языке и речи: лингвистические проблемы изучения и описания: Сборник научных статей. Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2007. С. 66—76.
- 5. Троицкий А.С., Васин С.А., Хадарцев А.А. Синергетика словесно-дискурсивного и образного мышления в преподавании специальности дизайн. Современные проблемы науки и образования (электронный). 2012; № 2. URL: www.science-education.ru/102-5654
- 6. Хадарцев А.А., Васин С.А., Троицкий А.С. Эстетика синергетики в современных педагогических технологиях. Современные проблемы науки и образования. 2012; 2: 166.
- 7. Хадарцев А.А., Еськов В.М. Соотношение дискурса, теории хаоса и самоорганизации // Тез. докл. Международной научно-практической виртуальной конференции с международным участием «Литература и лингвистика: вчера, сегодня, завтра» (Казань, 14 ноября 2013 г.) / Сервис виртуальных конференций Рах Grid; сост. Синяев Д.Н. Казань: ИП Синяев Д.Н., 2013. С. 86–89.
- 8. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Воронцова З.А. Дискурс и синергетика. *Complexity. Mind. Postnonclassic.* 2013; 1: 4–11.
- 9. Хадарцев А.А., Фудин Н.А., Радчич И.Ю. Физиологические основы визуального восприятия при подготовке спортсменов с позиций синергетики. Вестник новых медицинских технологий. 2012; 2: 17–20.

### МЕДИЦИНСКАЯ РЕАБИЛИТОЛОГИЯ И ФИЗИОТЕРАПИЯ

\*Беляева Е.А., \*Хадарцева К.А., \*\*Москвин С.В.

\*ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», медицинский институт \*\*Государственный научный центр лазерной медицины ФМБА России

Направление медицинской реабилитации играет существенную роль в улучшении исходов многих социально значимых и профессиональных заболеваний, обеспечивает положительный экономический эффект [16]. Больные, обратившиеся в стационарные или амбулаторно-поликлинические учреждения за медицинской помощью и получившие лечение в острой стадии заболевания, должны сразу направляться на медицинскую реабилитацию в стационарных или амбулаторных условиях, что обеспечит снижение общего уровня заболеваемости и инвалидности, особенно среди трудоспособного населения [23].

Физиотерапевтические методы классифицируются по физической природе действующего в методе фактора и по ряду других признаков (табл. 1, цит. по [6]):

Существуют различные подходы к классификации физиотерапевтической аппаратуры, например: по виду физического фактора, с помощью которого осуществляется воздействие на организм; по эффекту воздействия (механическое, тепловое, физико-химическое, информационное и т.д.). Выделяют физиотерапевтические аппараты и приборы, генерирующие искусственные физические факторы для воздействия на организм: для ударно-волновой терапии, для магнитотерапии, для электротерапии, для фототерапии, для вакуумтерапии, для лазерной терапии, для радиоволновой и ультразвуковой терапии, для термотерапии, для ингаляционной терапии, гидротерапевтическое и бальнеологическое оборудование; оборудование для вибротерапии и массажа, для комбинированной физиотерапии и т.д. (в соответствии с классификацией искусственных физических факторов).

Таблица 1 Классификация физиотерапевтических методов

$N_{\underline{0}}$	Физический фактор	Физиотерапевтический метод	
1.		Гальванизация, лекарственный электрофорез, электросон, трансцеребральная и	
	Электрический ток (посто-	короткоимпульсная электроанальгезия,	
	янный, переменный им-	диадинамотерапия, амплипульстерапия,	
	пульсный)	интерференцтерапия, электростимуля-	
		ция, флюктуоризация, местная дарсон-	
		вализация, ультратонотерапия	
2.	Электрические поля	Франклинизация, ультравысокочастот- ная терапия, инфитатерапия	
3.	Магнитные поля	Магнитотерапия, индуктотерапия	
٥.		Дециметровая и сантиметровая терапия,	
4.	Электромагнитные поля	крайне-, высокочастотная терапия, тера-	
	сверхвысокой частоты	герцовая терапия	
5.	Электромагнитные коле-	Лечебное применение инфракрасного,	
	бания оптического диапа-	видимого, УФ- и лазерного излучения	
	зона		
6.	Механические колебания	Вибротерапия, ультрафонотерапия	
_	Пресная вода, минераль-	Г	
7.	ные водя и их искусствен-	Гидротерапия, бальнеотерапия	
	ные аналоги	Парафинотерапия, теплотерапия озоке-	
8.	Нагретые (теплолечебные) среды	ритом, нафталанном, лечебными грязя-	
0.		ми, песком, глиной	
	Измененная или особая	Ингаляционная терапия, баротерапия,	
9.	воздушная среда	аэроионотерапия, климатотерапия	
	Сочетанное (комплексное)		
10.	использование нескольких	Индуктотермоэлектрофорез, вакуумдар-	
	лечебных физических фак-	совализация, магнитолзерная терапия, и	
	торов из одной или раз-	др.	
	личных групп		

К средствам общего оздоровления и реабилитации (после перенесенных заболеваний, оперативных вмешательств), относятся также специализированные устройства и приспособления для повышения качества жизни и социальной адаптации людей с ограниченными возможностями (средства реабилитации инвалидов): специализированные тренажерные устройства, лечебное гимнастическое оборудование, специализированные мехатронные системы реабилитации инвалидов и т. д. [14]

Приводится классификация физиотерапевтических методов, основанных на физических факторах воздействия (табл. 2, цит. по [6]):

Таблица 2

Основные направления классификации физиотерапевтических методов

По области	По локализации	По плотности	По технике
влияния		контакта	исполнения
– общие	– поверхностные	– контактные	<ul><li>стабильные</li></ul>
– локальные	– внутриполостные	– дистанционные	– лабильные
<ul><li>рефлекторно-</li></ul>	– внутриорганные	(эфлювиальные)	
сегментные	(внутритканевые)		
– влияющие на проек-	– внутрисосудистые		
ционные зоны (За-	J 1 J 1		
харьина-Геда)			
- точечные (влияющие			
на биологически ак-			
тивные точки)			

Новые методы, технологии лечения – требуют разработки и выпуска соответствующей аппаратуры. Скорость физической реабилитации пациентов во многом зависит от уровня технического оснащения отделений физиотерапевтическим оборудованием.

Важным представляется также использование новых методов обработки информации и оценки эффективности реабилитационно-восстановительных технологий [1, 4, 8, 9, 13, 15, 25-28].

Физиотерапевтическое оборудование на глобальном рынке средств восстановительной и реабилитационной медицины, составило в 2015 г. объем около 15 млрд. долл. По прогнозам этот рынок будет расти в ближайшей перспективе в среднем на 6,8% в год и к 2020 г. составит 20 млрд. долл. [16, 29-31].

Прогнозируется дальнейший рост распространенности сердечнососудистых и неврологических заболеваний, требующих как профилактических мер, так и длительных восстановительных и реабилитационных процедур, а также возрастных нейродегенеративных расстройств и деменции. В США на лечение хронических заболеваний, патологий, связанных с неправильным образом жиз-

ни и вредными привычками населения, расходуется до 75% средств, выделенных на здравоохранение. По данным ВОЗ, в 2014 г. около 13% населения мира страдало ожирением, глобальное распространение ожирения увеличилось с 1980 по 2014 г. – в два раза. В странах лидирующих экономик (США и Китае) рост числа пожилых пациентов коррелирует со значительным ростом числа инсультов, повышением распространенности болезни Паркинсона и Альцгеймера, ростом числа женщин, страдающих от остеопороза. Рост распространенности хронических заболеваний, таких как артрит, инсульт, онкологические болезни, синдром приобретенного иммунодефицита (СПИД), хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) и др. – является важнейшей проблемой здравоохранения в мире, стимулирующей рост и развитие практически всех сегментов рынка МИ, включая анализируемый. Отмечается рост числа родов в «возрастной» группе женщин, сопровождающихся повышенным риском для здоровья и матери, и ребенка [3, 10].

Развитие и совершенствование физиотерапевтических методов ведет к появлению инновационных решений. Получили распространение экзоскелеты, антигравитационные беговые дорожки, компьютерные программы терапии для пациентов, страдающих от инсульта и других сердечнососудистых заболеваний.

Отмечается рост числа разработок портативных и мобильных устройств, рассчитанных на применение пациентами в домашних условиях. Повышается осведомленность населения через средства массовой информации о новых эффективных видах физиотерапевтического и реабилитационного оборудования, в т.ч. для самостоятельного «домашнего» применения.

Растущий процент транспортных, бытовых и спортивных травм, в том числе в гериатрии, обусловил потребность в устройствах для восстановления и реабилитации пациентов. Амбулаторные физиотерапевтические, профилактические, реабилитационные и восстановительные процедуры гораздо дешевле оперативного и стационарного терапевтического, что расширяет их использование и особенно актуально при необходимости экономии и оптимизации расходов на здравоохранение.

Среди реабилитационного и восстановительного оборудования гидротерапевтическое оборудование занимает самую

большую долю мирового рынка. Однако, наибольший рост в 2014 г. отмечен в сфере продаж оборудования для лазерной, ультразвуковой терапии и электростимуляции. Устройства для криотерапии востребованы в спортивной медицине для лечения и реабилитации легкоатлетов [2, 5, 7, 11, 12, 17-22, 24].

Быстро растет потребность в физиотерапевтической аппаратуре для ортопедии и травматологии (устройства для физиотерапии и реабилитации опорно-двигательного аппарата). Это оборудование применяется также в неврологии, сердечнососудистой и легочной терапии, педиатрии и спортивной медицине.

В настоящее время 25–30% населения страны ежегодно пользуются физическими факторами для лечения и оздоровления в лечебно-профилактических учреждениях по месту жительства, эти методы являются также основными при санаторнокурортном лечении. Так, в 2014 г. объем сегмента физиотерапевтического оборудования поставлено почти на 7 млрд. руб., в том числе оборудования для ингаляционной терапии.

### Литература

- 1. Адайкин В.И., Брагинский М.Я., Еськов В.М., Русак С.Н., Хадарцев А.А., Филатова О.Е. Новый метод идентификации хаотических и стохастических параметров экосреды. *Вестник новых медицинских технологий*. 2006; 2: 39–40.
- 2. Амирханян А.Н., Буйлин В.А., Москвин С.В. *Лазерная тера- пия в стоматологии*. Сер.: Основы лазерной терапии. Москва, 2007.
- 3. Ануфриев А.С., Еськов В.М., Назин А.Г., Полухин В., Третьяков С.А., Хадарцева К.А. Медико-биологическая трактовка понятия стационарных режимов биологических динамических систем. Вестник новых медицинских технологий. 2008; 15(1): 29–32.
- 4. Брагинский М.Я., Вечканов И.Н., Глущук А.А., Еськов В.М., Еськов В.В., Меркулова Н.Н., Мишина Е.А., Пашнин А.С., Полухин В.В., Степанова Д.И., Филатова О.Е., Филатов М.А., Хадарцев А.А., Хадарцева К.А., Хисамова А.В., Шипилова Т.Н., Чантурия С.М. Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине. Часть VIII. Общая теория систем в клинической кибернетике / Под ред. В.М. Еськова, А.А. Хадарцева. Самара: ООО «Офорт», 2009.
- 5. Брехов Е.И., Буйлин В.А., Москвин С.В. *Теория и практика КВЧ-лазерной терапии*. Сер.: Основы лазерной терапии. Москва, 2007.

- 6. Виленский А.А., Лозовая Е.Н., Деханова А.И. Нуждаются ли в реабилитации методы физиотерапии и реабилитации? *Ремедиум*. 2016. 3: 22–27.
- 7. Гейниц А.В., Москвин С.В., Ачилов А.А. *Внутривенное лазерное облучение крови*. Сер.: Основы лазерной терапии. Москва, 2012.
- 8. Еськов В.М., Живогляд Р.Н., Карташова Н.М., Попов Ю.М., Хадарцев А.А. Понятие нормы и патологии в фазовом пространстве состояний с позиций компартментно-кластерного подхода. Вестник новых медицинских технологий. 2005; 1: 12–14.
- 9. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Еськов В.В., Вохмина Ю.В. Хаотическая динамика кардиоинтервалов у трех возрастных групп представителей коренного и пришлого населения Югры. *Успехи геронтологии*. 2016; 29(1): 44–51.
- 10. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Филатова О.Е., Хадарцева К.А., Литовченко О.Г. Проблема оценки эффективности лечения на основе кинематической характеристики вектора состояния организма. Вестник новых медицинских технологий. 2015; 22(1): 143–152.
- 11. Иванченко Л.П., Коздоба А.С., Москвин С.В. *Лазерная терапия в урологии*. Сер.: Основы лазерной терапии. Москва, 2009.
- 12. Капустина Г.М., Москвин С.В., Титов М.В. Внутривенное лазерное облучение крови (ВЛОК). *Medical Marketing&Media*. 1996; 24: 20.
- 13. Кидалов В.Н., Хадарцев А.А. *Тезиография крови и биологических жидкостей* / Под ред. А.А. Хадарцева. Тула: Тульский полиграфист; 2009.
- 14. Кончугова Т.В., Орехова Э.М., Кульчицкая Д.Б. Основные достижения и направления развития аппаратной физиотерапии. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2013: 1: 26–31.
- 15. Леонов Б.И., Еськов В.М., Хадарцев А.А., Потоцкий В.В., Филатова О.Е., Фудин Н.А., Хрупачев А.Г., Гонтарев С.Н., Нифонтова О.Л., Полухин В.В., Попов Ю.М., Хадарцева К.А., Балтиков А.Р., Вечканов И.Н., Гацко Ю.С., Грачев Р.В., Дерпак В.Ю., Долгушин А.Е., Каменев Л.И., Корчина И.В., Кострубина В.А., Кошевой О.А., Курзина С.Ю., Папшев В.А., Русак С.Н., Ушаков В.В., Чуксеева Ю.В., Еськов В.В. Диверсификация результатов научных открытий в медицине и биологии. Т. 2. Тула; 2010.
- 16. Материалы I Международного конгресса «Физиотерапия. Лечебная физкультура. Реабилитация», 26–27 октября 2015 г., Москва.
- 17. Москвин С.В. Лазерная терапия в дерматологии: витилиго. Москва, 2003.
- 18. Москвин С.В. Лазерная терапия, как современный этап развития гелиотерапии (исторический аспект). *Лазерная медицина*. 1997; 1(1): 45.

- 19. Москвин С.В., Гейниц А.В., Хазов М.Б., Федорищев И.А. Лазерофорез гиалуроновой кислоты и лазерные косметологические программы (технология ЛАЗМИК). Москва-Тверь; 2010.
- 20. Москвин С.В., Азизов Г.А. *Внутривенное лазерное облучение крови*. Москва; 2004.
- 21. Москвин С.В., Наседкин А.Н., Осин А.Я., Хан М.А. *Лазерная терапия в педиатрии*. Учебное пособие. Сер.: Профессиональная медицина. Москва, 2010.
- 22. Муфаген М.Л., Иванченко Л.П., Москвин С.В., Коздоба А.С., Филлер Б.Д. *Лазерная терапия в урологии*. Тверь; 2007.
- 23. Прилипко Н.С., Бантьева М.Н. Потребность взрослого населения России в медицинской реабилитации. *Вестник восстановительной медицины*. 2013; 3: 2–7.
- 24. Федорова Т.А., Москвин С.В., Аполихина И.А. *Лазерная терапия в акушерстве и гинекологии*. Москва-Тверь; 2009.
- 25. Хромушин В.А., Паньшина М.В., Даильнев В.И., Китанина К.Ю., Хромушин О.В. Построение экспертной системы на основе алгебраической модели. *Вестник новых медицинских технологий*. Электронное издание. 2013. №1. Публикация 1-1. URL: http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2013-1/4171.pdf (дата обращения 03.01.2013).
- 26. Хромушин В.А. Сравнительный анализ алгебраической модели конструктивной логики. *Вестник новых медицинских техно-логий*. Электронное издание. 2013. №1. Публикация 1-19. URL: http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2013-1/4500.pdf (дата обращения 12.08.2013).
- 27. Хромушин В.А., Хромушин О.В., Минаков Е.И. Алгоритм и программа анализа результирующих импликант алгебраической модели конструктивной логики. В сб.: Общественное здоровье и здравоохранение: профилактическая и клиническая медицина. 2010. С. 138–148.
- 28. Хромушин В.А., Ластовецкий А.Г., Даильнев В.И., Китанина К.Ю., Хромушин О.В. Опыт выполнения аналитических расчетов с использованием. *Вестник новых медицинских технологий*. 2013; 20(4): 7–12.
- 29. MarketsandMarkets Market Research «Physiotherapy Equipment Market by Equipment». URL: http://www.marketsandmarkets.com.
- 30. Persistence Market Research «Global Market Study on Physiotherapy Equipment Asia to Witness Highest Growth by 2022». URL: http://www.persistencemarketre-search.com.
- 31. Grand View Research Inc. Market Research «Physiotherapy Equipment Market Analysis By Application. URL: http://www.grandviewresearch.com/industry/medical-devices.

### ДИВЕРСИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИМЕНЕНИЯ ЛЮБИСТОКА

(обзор литературы)

#### Наумова Э.М., Борисова О.Н.

ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», медицинский институт

Пюбисток сычуаньский (ЛС) — представитель рода Ligusticum/Levisticum (англ. — Lovage) семейства Apiaceae (Umbelliferae) — сельдерейных (зонтичных). Экстракт, сырьё и масло любистока (Lovage, Extract) зарегистрированы FDA. Любисток относят к категориям FL/ADJ — веществ, применяемых в сочетании с вкусовыми добавками, он имеет статус REG (добавки к пище, на которые оформлено ходатайство и выпущены регулирующие нормы по требованиям GMP [21]). База данных FDA «Все добавки к пище в Соединенных Штатах» определяет статус доступности токсикологической информации по любистоку кодом ASP. Корень любистока упоминается в издании FDA качестве мягкого мочегонного средства в перечне растений [3-5, 20, 22].

С 1957 г. европейский вид любистока лекарственного был воспроизведен в Китае и используется наравне с традиционным китайским видом *Angelica sinensis* (дудник китайский), также из семейства зонтичных [23] – в медицинских целях и в приготовлении пищи. Не выявлено существенных различий между различными видами, что указывает на возможную их взаимозаменяемость в медицинских и пищевых целях [48].

Фармакопея предписывает употребление ЛС в лечебных целях, в дозе 3—9 г в виде отвара, порошка или сухого экстракта при расстройствах менструального цикла, а- и дисменорее, боли в брюшной полости с образованием газов, колющей боли в грудной клетке и в области рёбер, отёке и боли, вызванных травматическими повреждениями, головной боли, ревматической артралгии [33]. Препараты с ЛС используются в европейской медицине, ряд из них зарегистрирован в России: травяной эликсир Биттнера (Р. Биттнер, Австрия), фитолизин (Гербаполь,

Польша), драже и раствор для внутреннего приёма канефрон (Бионорика, Германия). В России, Украине, Грузии, Болгарии также зарегистрирован препарат «Болюсы хуато», содержащий сырьё ЛС, который проиндексирован в *IK* как отдельный вид. Международная база данных «*Flora of China*» индексирует этот вид как группу любистока китайского (*Ligusticum sinense*) [23].

Корневища ЛС содержит алкалоиды: *тетраметилиразина* (ТМП), перларилин, 5-гидроксиметил-2-фурил-перларилина. ТМП, он же лигустразин [36], чуансинозид. ТМП имеет мощное фармакологическое влияние при лечении цереброваскулярных и сердечно-сосудистых заболеваний, противотромботический потенциал [38, 46]. Чаще применяется внутривенное, подкожное либо внутрибрюшинное введение ТМП. Выявление ключевой роли одорант-связывающего белка в процессах транспорта физиологически активного лиганда к рецептору обонятельного нейрона позволяет применять интраназальное введение ТМП для профилактики и терапии сердечно-сосудистых заболеваний и ишемии мозга. Высокая кардиотропная активность и гипотензивный характер действия ТМП обусловлены его влиянием на работу клеточных ионных каналов.

Изучение фармакокинетики ТМП с определением его содержания в плазме и головном мозге после трансдермального введения у крыс через 0, 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 6, 16, и 24 часа методом жидкостной хроматографии, выявили, что период полувыведения ТМП из плазмы крови и головного мозга составили 26.5 и 31.2 минут соответственно [34]. При изучении роли цГМФ в сосудо-расширяющем эффекте ТМП выявлено, что ТМП может снижать сосудистый тонус изолированной аорты, предварительно обработанной фенилэфрином в дозе (10-8 М). Эффект ТМП проявлялся дозозависимо в концентрации от 10-5 М до 10-3 М. Также выявлено, что индуцированная ТМП релаксация аорты нивелировалась введением *1H-(1,2,4)-oxadiazol-(4,3-a)-quinoxalin-1-опе* или метиленового синего, являющихся ингибиторами гуанилциклазы. Вазодилатирующий эффект ТМП значительно возрастал в присутствии силденафила, являющегося ингибитором фофодиэстеразы 5 типа, который является очень чувствительным к присутствию цГМФ. ТМП мог увеличивать концентрацию цГМФ в изолированных клетках аорты, но индуци-

рованная посредством ТМП вазодилатация нивелировалась применением ингибиторов цГМФ. Релаксация клеток аорты крыс при помощи ТМП опосредуется цГМФ [40]. Изучение в экспериментальных условиях влияния ТМП на клетки желудочка сердца выявили положительный инотропный эффект, который частично может быть опосредован продукцией оксида азота. Исследование сосудорасширяющего эффекта ТМП, опосредованного ионными каналами, выявило, что антагонистический эффект ТМР по отношению к внутриклеточному содержанию Са реализуется с участием медленных калиево-кальциевых каналов и открытием калиевых каналов [41].

Ни кальциевозависимые каналы, ни АТФ-зависимые калиевые каналы не менялись под влиянием ТМП, основании чего было сделано заключение, что индуцируемая ТМП релаксация передней нисходящей ветви левой коронарной артерии реализуется через активацию каскада аденилатциклаза/протеинкиназа и последующее ингибирование нифедипинчувствительных кальциевых каналов L-типа [2, 36].

Изучение влияния ТМП на миокард и коронарные артерии при исследовании механической активности папиллярных мышц желудочков сердца и сократимости коронарных артерий морских свинок при помощи микроэлектородов выявило, что ТМП в концентрации 3–100 *mlmol/L* подавлял длительность, амплитуду и силу потенциала действия. При этом ТМП не влиял на сократимость клеток с индуцированной блокадой бетаадренорецепторов. Рост уровня кальция увеличивал амплитуду потенциала действия. ТМП в концентрации 10-5-10-3 mol/L снижал сократительный ответ на высокую концентрацию хлорида калия в коронарных артериях морских свинок [26]. Оценка протективного эффекта ТМП и его комбинации с L-аргинином на модели острого инфаркта миокарда у крыс на основании определения содержания в крови кретинкиназы, Т-тропонина, пероксидазы выявила более низкие значения данных субстанций в ткани миокарда (на основании иммуногистохимического метода) у животных, леченых ТМП в сравнении с контролем посредством ингибирования механизмов факторов адгезии и снижения инфильтрации лейкоцитов [36]. Среди др. механизмов кардиопротекторного эффекта ТМП на примере модели ишемической

реперфузии миокарда крыс рассматривают спад до 40-80 мг/л продукции свободных радикалов под влиянием ТМП [47].

Применение ТМП в постоперационном периоде вело к достоверному снижению концентрации общей креатинфосфокиназы в сыворотке крови по сравнению с группой с традиционнымм лечением. Противотромботические эффекты ТМП изучали по влиянию на экспрессию ингибитора активатора плазминогена 1 на нормальных эндотелиальных клетках и эндотелиальных клетках пупочной вены, стимулированых липополисахаридом. ТМП снижал базальную и стимулированную липополисахаридом регуляцию ингибитора активатора плазминогена 1 [30, 37].

ТМП имеет антиагрегационный эффект, выявленный при анализе влияния на индуцированную стрессом агрегацию тромбоцитов, проявляющийся в ее снижении на 36% по сравнению с в ее снижении на 30% по сравнению с контролем. Изучение влияния ТМП на уровень агрегации тромбоцитов, тромбоксана B2, 6-кето-простаганлина F1 альфа, фактора Виллебранда, напряжения O2 и CO2 в артериальной крови у 30 больных с острым дебютом легочного сердца и 26 лиц, имевших традиционное лечение, выявило преимущество ТМП в дозе 800 мг в день по достоверному снижению агрегации тромбоцитов, содержания тромбоксана B2, фактора Виллебранда, соотношения Тромбоксан B2/ 6-кето-простаганлина F1 альфа и напряжения CO2, достоверный рост напряжения O2 в артериальной крови. В группе контроля шел лишь спад напряжения CO2 в артериальной крови [44]. Доказан эффект ТМП на ингибирование агрегации тромбоцитов, индуцированной экзогенным АДФ, коллагеном и фактором Виллебранда [29].

ТМП влияет на снижение болевой чувствительности, что

ТМП влияет на снижение болевой чувствительности, что продемонстрировано в эксперименте на крысах посредством воздействия на индуцированные АТФ болевые импульсы в нейронах спинного мозга. При этом ТМП в концентрации 0,1–1 *mM* ингибировал АТФ в концентрации 100 *mlM*. Эффект проявлялся через 15 с после введения ТМП с пиком действия через 45 с [31]. Нейропротективный эффект ТМП при фокальной церебральной ишемии подтвержден данными МРТ в опытных условиях на крысах через 1, 2, 6, 12 и 24 ч после моделирования инфаркта головного мозга. Размеры инфаркта, по данным МРТ, были достоверно меньше в группе, где применен ТМП [25].

Нейропротективные эффекты ТМП при церебральной ишемии реализуются через сокращение очага повреждения, защитой нейронов и уменьшением отека ткани мозга.

Анальгетический эффект ТМП применяется при синдроме дисменореи, что подтверждено анализом влияния на ноцицептивную чувствительность, вызванную введением формалина и простагландина E2 у крыс. Дозозависимое влияние ТМП у лиц с ОНМК на неврологический статус и параметры гемореологии [18] показал максимум эффективности в суточной дозе 480 мг; шла нормализация уровня фибриногена крови. Доказано влияние ТМП на эндотелиальную дисфункцию при облитерирующем атеросклерозе, на кишечную и панкреатическую секрецию, ишемическую почечную реперфузию, диабетическую нефропатию, пролиферативный гломерулонефрит, стимулирование экзокринной панкреатической и билиарной секреции, хронические обструктивные заболевания легких, токсическое поражение печени. Не менее фармакологически активным компонентом любистока является феруловая кислота, ferulic acid (ФК), которой присущи антипролиферативные свойства, подтвержденные на культуре клеток эндотелия пупочной вены. ФК повышала продукцию оксида азота эндотелием и ингибировала процессы пролиферации эндотелия, индуцированные химическими агентами, влияла на пролиферацию сосудистых гладкомышечных клеток, индуцированную ангиотензином II [24]. Антипролиферативный эффект ФК реализуется за счет подавления активности протеинкиназы, активирующей митогенную активность клеток. Эти эф-ФК имеют значение в профилактике сердечнососудистых заболеваний. Влияние ее на атерогенез и гиперлипидемию продемонстрировано в экспериментальных условиях на кроликах. Соли ФК способны влиять на феномен реперфузии мозговой ткани после ишемического повреждения, что подтверждено [43]. ФК обладает мощным антиоксидантным эффектом. В эксперименте на модели мембран клеток (микросом клеток печени и эритроцитов крыс) с разным антиоксидантным потенциалом, показан антиоксидантный эффект ФК и ее эфиров по влиянию на фосфолипиды мембран клеток. При изучении влияния ФК на перекисное окисление липидов (ПОЛ) в эксперименте отмечено снижение уровня гликемии, гидропероксидаз, свободных жирных кислот, повышение активности супероксиддисмутазы, каталазы, глулатионпероксидазы и расширение панкреатических островков в поджелудочной железе. ФК оказывает синергический антиоксидантный эффект при применении с альфатокоферолом, бета-каратином, что [39]. ФК имеет гепатопротекторный эффект, что показано на модели алкогольного поражения печени у крыс при различных дозах препарата (10, 20, 40 мг/кг веса тела), что вело к гиперферментемии. Лечебный эффект ФК выявлен при дозировке 20 мг/кг, увеличение дозы препарата до 40 мг/кг не дало эффекта [2, 9, 11, 12, 35].

Фармакологическую активность также проявляет ванилин (vanillin). Это — мощный антиоксидант, эффективность которого доказана при лечении болезни Альцгеймера через потенцирование антиоксидантных свойств эндогенных антиоксидантных систем [27, 28]. На митохондриях печени крыс показана способность ванилина в пищевых дозах (2.5 mmol/L), предупреждать оксидативное повреждение мембран, влиять на процессы ПОЛ и белков; ему присущ противовоспалительный эффект.

Фармакологически активными компонентами ЛС также яв-(ligustilide, cnidilide, фталиды senkvunolide, ляются nbutylphthalide). Фталиды (ligustilide, cnidilide u senkyunolide), растворимые в хлороформе, оказывают в эксперименте центральный миорелаксирующий эффект [32]. Снижается уровень ангиотензина II плазмы крови и процессов ПОЛ в тканях, отмечается релаксацию участков аорты с интактным эндотелием и предварительно обработанных фенилэфрином, тормозил вход кальция в гладкомышечные клетки сосудов [42]. Инфильтрация нейтрофилами очага ишемического повреждения коррелировала с активностью миелопероксидазы; 3-n-butylphthalide в дозе 20 mg.kg-1 частично ингибировал активность миелопероксидазы и миграцию нейтрофилов в ачаге ишемического повреждения. (Z)ligustilide – дигидрофталид в составе ЛС, имеет слабую противовирусную и противомикробную активность в отношении спектра грамм-положительных, отрицательных и дрожжевых микроорганизмов [17].

Анализ взаимодействия компонентов с рецепторным аппаратом кардиомиоцитов выявил способность ТМП соединяться с альфа-рецепторами кардиомиоцитов, а ванильной кислоты — с

бета-1-рецепторами [45]. Алкалоиды ЛС имеют коронаролитический эффект, увеличивают коронарный и церебральный кровоток, уменьшают ишемию миокарда, давление легочной артерии, сопротивление сосудов легких, сопротивление сосудов головного мозга и общего периферического сосудистого сопротивления, снижают постнагрузку, вызывая антиангинальный эффект, улучшают микроциркуляцию [8, 10].

На модели изолированного сердца крыс выявлена способность экстрактивных веществ ЛС уменьшать повреждения миокарда во время ишемической реперфузии из-за торможения высвобождения креатинкиназы из кардиомиоциотов, обеспечивая кардиопротекторный эффект [9]. В эксперименте на изолированных клетках эндотелия показана способность экстракта ЛС влиять на эндотелиальную дисфункцию посредством торможения ПОЛ и действия свободных радикалов [32]. Из-за выраженного снижения общего периферического сосудистого сопротивления любисток вызывает гипотензивный эффект, по механизму своего действия подобный эффектам, вызываемым пролонгированными формами антагонистов Са дигидропиридинового ряда [1, 5, 7, 8, 10, 13, 16].

ЛС имеет антиаритмический эффект за счет антиишемического и мембраностабилизирующего действия, он продлевает время агрегации тромбоцитов, оказывает антиагрегационное действие на уже адгезированные тромбоциты. Влияние любистокцина на тромбы и тромбоциты связано с регуляцией баланса между тромбоксаном A2 и простагландином I2, тормозит синтез тромбоксана A2 и малонового альдегида, индуцированных арахидоновой кислотой и тромбином. ЛС повышает в 2 раза уровень цАМФ в тромбоцитах, а замедлением агрегации тромбоцитов тормозит высвобождение из них факторов тромбогенеза. Активизация мембранного «кальциевого насоса» может вызывать снижение концентрации Ca2+ в тромбоцитах и препятствовать участию Ca2+ в активности тромбоцитов и метаболизме простагландинов [8, 10, 19]. Действие ЛС подобно действию антагонистов Ca.

 $\Pi$ С улучшает сердечный выброс, сократительную способность миокарда, повышает пороговую величину ишемии, снижает потребление O2 миокардом; а также способствует значи-

тельному снижению уровня триглицеридов крови, общего холестерина и холестерина липопротеидов низкой плотности, значительно повышает холестерин липопротеидов высокой плотности, понижает показатель вязкости плазмы крови и уровень фибриногена [8, 10]. Алкалоиды ЛС улучшают деформируемость эритроцитов, реологические свойства крови, общую вязкость крови, восстановленную вязкость крови, сравнительную вязкость плазмы крови, осмотическое давление эритроцитов, удельный вес крови и количество измененных эритроцитов. По влиянию на ЦНС ЛС проявляет синергизм с барбитуратами, увеличивая длительность сна, и является антагонистом кофеина. Эфирное масло ЛС тормозит проводимость в нервных синапсах центров ЦНС, снижает естественную двигательную активность животных. В терапевтической дозе ЛС стимулирует рефлекторную активность сосудодвигательного центра продолговатого мозга и дыхательный центр. Применение ЛС повышает перфузию капилляров почечных клубочков и не вызывает нарушений электролитного обмена.

В медицинской практике ЛС используется при остром тромбозе сосудов головного мозга, ИБС, легочном сердце и легочно-сердечной недостаточности, хронической ишемии головного мозга. ЛС применяют в терапии хронической почечной недостаточности, тубулопатии, эритремии, для улучшения реологических показателей при сахарном диабете. Достигнут явный эффект при лечении мигрени, болезни Меньера, тромбофлебитов. При артериальной гипертонии беременных идет снижение артериального давления, спад отеков и протеинурии; нет отрицательного влияния на течение беременности или состояние плода [9].

Описано клиническое применение препарата ЛС (коронатеры), с хорошим эффектом при рефлекторной стенокардии, ишемической болезни сердца [1, 6, 14, 15].

#### Литература

1. Борисова О.Н., Живогляд Р.Н., Хадарцева К.А., Юргель Е.Н., Хадарцев А.А., Наумова Э.М. Сочетанное применение коронатеры и

- гирудотерапии при рефлекторной стенокардии в пожилом возрасте. Вестник новых медицинских технологий. 2012; 1: 95–98.
- 2. Валентинов Б., Наумова Э. Коронатера как перспективное средство лечения сердечно-сосудистых заболеваний. *Врач.* 2014; 8: 40–41.
- 3. Валентинов Б.Г., Наумова Э.М. Фармакологические эффекты основных компонентов лигустикума чуансионского. *Фармация*. 2014; 5: 43–44.
- 4. Валентинов Б.Г., Наумова Э.М., Олейникова М.М. Сырье традиционной китайской медицины. rhizoma chuanxiong — корневище любистока сычуаньского. *Вестник новых медицинских технологий*. 2005; 12(3-4): 97–99.
- 5. Валентинов Б.Г., Наумова Э.М., Олейникова М.М., Хадарцев А.А. Влияние «Коронатеры» на психофизическую адаптацию больных ишемической болезнью сердца. Вестник новых медицинских технологий. 2004; 4: 62–64.
- 6. Го Цзюнь, Мэн Хуа, Ван Лили, Чжан Ли, Хуан Си, Сюй Кань. Влияние изменений концентарции борнеола препарата Коронатера в крови у больных миокардической ишемией. Журнал современной западной и китайской медицины. 2004; 13(18).
- 7. Зилов В.Г., Хадарцев А.А., Еськов В.М., Винокуров Б.Л., Морозов В.Н., Кидалов В.Н., Филатова О.Е., Гонтарев С.Н., Хадарцева К.А., Цогоев А.С., Наумова Э.М., Крюкова С.В., Митрофанов И.В., Валентинов Б.Г., Седова О.А. *Восстановительная медицина*. Т. І. / Под ред. А.А. Хадарцева, С.Н. Гонтарева, В.М. Еськова. Тула: Изд-во ТулГУ Белгород: ЗАО «Белгородская областная типография», 2010.
- 8. *Лекарственная флора и фауна Китая*. Шанхай: Изд-во научно-технической литературы, 1999; 3: 551–554.
- 9. Наумова Э.М., Борисова О.Н., Олейникова М.М., Веневцева Ю. Л., Купеев В. Г. Фитотерапия препаратами китайской традиционной медицины. *Вестник новых медицинских технологий*. 2012; 1: 90–92.
- 10. Официальный справочник по фармакологическому действию и клиническому применению препаратов традиционной китайской медицины.—Сиань—Пекин—Гуанчжоу—Шанхай: Синхэй туаньну, 1998.
- 11. Сунь Шижэнь, Хуан Си, Чжан Ли. Дальнейшее клиническое изучение фармакологии эффективности препарата Коронатера. *Препараты ТКМ*. 2002; 33: 89–90.
- 12. Терентьева Е.И. Молекулярная эволюция растений семейства зонтичных (Umbelliferae) по результатам секвенирования спейсерных участков рДНК: Дис... канд. биол. наук.— МГУ; 1999.

- 13. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Винокуров Б.Л., Морозов В.Н., Кидалов В.Н., Филатова О.Е., Гонтарев С.Н., Хадарцева К.А., Цогоев А.С., Наумова Э.М., Крюкова С.В., Митрофанова И.В., Валентинов Б.Г., Седова О.А. Восстановительная медицина // Международный журнал экспериментального образования: Материалы VI научной международной конференции «Перспективы развития вузовской науки» (Сочи, 22–25 сентября 2010 г.). М., 2010; 11: 26.
- 14. Хадарцев А.А., Зилов В.Г., Олейникова М.М., Наумова Э.М. Коронатера в лечении больных ишемической болезнью сердца: Учебное пособие. Тула: Тульский полиграфист, 2003. 21 с.
- 15. Хадарцев А.А., Купеев В.Г., Олейникова М.М., Борисова О.Н., Наумова Э.М. Коронатера в сочетании с лазерофорезом фитомеланина при стенокардии напряжения. Вестник новых медицинских технологий. 2012; 1: 92–95.
- 16. Хадарцев А.А., Тутельян В.А., Зилов В.Г., Еськов В.М., Кидалов В.Н., Карташова Н.М., Наумова Э.М., Фудин Н.А., Чуб С.Г., Якушина Г.Н., Олейникова М.М., Валентинов Б.Г., Митрофанов И.В. *Теория и практика восстановительной медицины*. Т. І. Под ред. В.А. Тутельяна. Тула: Тульский полиграфист Москва: Российская академия медицинских наук; 2004.
  - 17. Beck JJ, Stermitz FR. J Nat Prod. 1995; 58(7): 1047–1055.
- 18. Cai Y.et al.. Zhongguo Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi. 2000; 20(10): 747–749.
  - 19. Chen KJ, Chen K. Chin Med J (En). 1992; 105(10): 870–873.
- 20. Economic Characterization of the Dietary Supplement Industry, 1999. DHHS, FDA Center for Food Safety and Applied Nutrition.
  - 21. FDA, Investigations Operations Manual. 2005. App. A.
  - 22. FDA/CFSAN's PAFA database.
  - 23. Flora of China . Vol. 14. P. 172
  - 24. Hou Y.Z. et al. Eur J Pharmacol. 2004; 499(1–2): 85–90.
- 25. Hu S. et al. *Zhongguo Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi*. 2005; 25(2): 134–137.
  - 26. Kong X. et al. Zhongguo Zhong Yao Za Zhi. 1998; 23(8): 491-493.
  - 27. Kumar S.S. et al. J. Agric Food Chem. 2004; 14; 52(1): 139–145.
- 28. Li H.X. et al. J. of Liquid Chromatography & Related Technologies. 2001; 24(13): 2017–2031.
  - 29. Li M. et al. *Thromb Res*. 200. 1;104(1): 15–28.
  - 30. Li S.L. et al. Planta med. 2003; 69: 445-451
  - 31. Liang S.D. et al. Brain Res. 2005; 8;1040(1-2): 92-97.
  - 32. Ozaki Y. et al. Yakugaku Zasshi. 1989; 109(6): 402–406.

- 33. Pharmacopoeia of the people's republic of China (English edition 2000). T. I, C. 213–214.
  - 34. Qi X. et al. AAPS PharmSci. 2002; 4(4): 46
  - 35. Rukkumani R. et al. *J Med Food*. 2004; 4: 456–461.
  - 36. Shan Au AL et al. Eur J Pharmacol. 2003; 16; 468(3): 199–207.
  - 37. Song J, Ruan Q. Chin Med J (Engl). 2000; 113(2). P.136–139.
- 38. Song Z.J. et al. *Zhongguo Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi*. 2004; 24(10): 912–914.
  - 39. Trombino S. et al. J Agric Food Chem. 2004; 52(8): 2411–2420.
  - 40. Tsai C.C. et al. Life Sci. 2005.
  - 41. Tsai C.C. et al. Planta Med. 2003; 69(6): 557-558.
  - 42. Tsi D., Tan B. K. H. Phytotherapy Research. 1997; 11: 576–582.
- 43. Wang Q. et al. *Zhongguo Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi*. 2003; 23(12): 918–921.
- 44. Wang S. et al. *Zhongguo Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi*. 1999; 19(10): 602–604.
- 45. Zhang Y.N. et al. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*. 2004; 29(7): 660–662.
- 46. Zhou S. et al. *Zhongguo Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi*. 2000; 20(7): 504–507.
  - 47. Zhou Y. et al. Planta Med. 2004; 70(9): 818-822.
  - 48. Zschocke S. et al. Phytochem. Analysis. 1998; 9: 283-290.

#### ЧАСТОТА И СТРУКТУРА КРОВОТЕЧЕНИЙ В АКУШЕРСКОМ СТАЦИОНАРЕ

#### Волков В.Г., Гусева Е.М., Макарова Е.С.

ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», медицинский институт

Акушерские кровотечения продолжают оставаться ведущей причиной материнской заболеваемости и смертности. В структуре причин материнской смерти в Российской Федерации в 2014 году кровотечения занимали третье место (14,2%), первое место экстрагенитальные заболевания (37,5%), второе – отеки, протеинурия, гипертензивные расстройства (15,1%). В Тульской области в динамике за 15 лет с 2001 по 2014 гг кровотечения разделяли 2 место с экстрагенитальной патологией (17,15%). Показатель материнской смертности в России от кровотечений в 2014 году уменьшился на 34,4% (с 2,59 на 100 000 родившихся живыми в 2013 году до 1,70 в 2014 году), число случаев смерти сократилось с 49 до 33 соответственно. В структуре кровотечений, явившихся причиной материнской смерти, в 2014 году преобладали кровотечения вследствие преждевременной отслойки и предлежания плаценты (57,6%). Доля кровотечений в последовом и раннем послеродовом периодах уменьшилась с 44,9% в 2013 году до 30,3% в 2014 году. Показатель материнской смертности от кровотечений в последовом и раннем послеродовом периоде снизился на 55,2% (с 1,16 на 100 000 родившихся живыми в 2013 году до 0,52 в 2014 году), от кровотечений, обусловленных преждевременной отслойкой и предлежанием плаценты, снизился на 11,7% (с 1,11 на 100000 родившихся живыми в 2013 году до 0,98 в 2014 году) [16].

**Цель исследования** — определить частоту и структуру акушерских кровотечений при родах в акушерском стационаре высокого риска.

# Материал и методы исследования

Это ретроспективное описательное когортное исследование включало анализ частоты кровотечений в результате предлежа-

ния, преждевременной отслойки плаценты и кровотечений в родах за период с 2008 по 2015 г. Данные получены из открытых источников при анализе сборников аналитических материалов «Основные показатели здоровья матери и ребенка, деятельность службы охраны детства и родовспоможения в Российской Федерации» за 2011-2015 гг. [2, 11].

МУЗ Тульский городской родильный дом №1 им. В.С Гумилевской (ТРД1) старейшее родовспомогательное учреждение Тульской области, основанное в 1926 г. Ежегодно в родильном доме проводится более 4000 родов. Подавляющее число пациенток акушерской клиники – жительницы города Тулы (в среднем более 85%). Наличие у беременных и рожениц серьезных гестационных осложнений и соматических заболеваний определяет достаточно высокий показатель частоты оперативного абдоминального родоразрешения более 30% от общего числа родов [20].

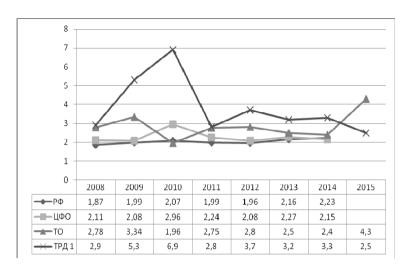
Материал обработан методом вариативной статистики с использованием пакета прикладных компьютерных программ Statistica версия 6.0 (StatSoft, США). По результатам обработки статистически значимыми принимались значения при уровне *p*<0,05.

## Результаты

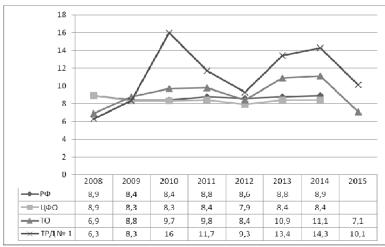
Частота встречаемости кровотечений при предлежании плаценты в родах представлена на рис. 1.

Как видно из рисунка в Тульской области частота кровотечения в родах в связи с предлежанием плаценты превышает уровень в РФ и Центральном федеральном округе. В ТРД 1 частота выше чем в области, что объясняется родами преимущественно женщин высокого риска. Средние значения составили: по ТРД1  $-3,8\pm1,5$  на 1000 родов, в Тульской области  $-2,7\pm0,34$ , в Центральном федеральном округе  $-2,14\pm0,08$ , в РФ  $-2,02\pm0,13$ . Кровотечения в результате преждевременной отслойки

нормально расположенной плаценты представлены на рис. 2.



*Рис. 1.* Кровотечения при предлежании плаценты осложнившие течение родов (на 1000 родов)

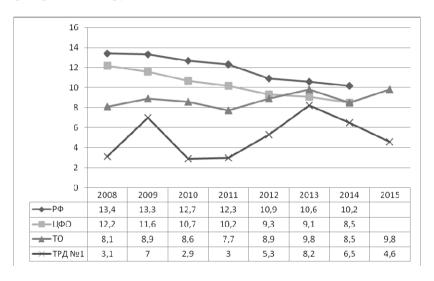


Puc. 2. Кровотечения в результате преждевременной отслойки нормально расположенной плаценты (на 1000 родов)

Примечание: ТО – Тульская область, ЦФО – Центральный федеральный округ, РФ – Российская Федерация, ТРД 1 – МУЗ Тульский городской родильный дом №1 им. В.С.Гумилевской.

Полученные данные свидетельствуют, что имеет место аналогичная картина, как и при предлежании плаценты. Частота кровотечений в результате отслойки плаценты в ТРД1 выше чем в целом в Тульской области, в России и Центральном федеральном округе. Имеет место 3 выраженных подъема частоты в 2010 г и 2013 и 2014 гг. Это может быть обусловлено высокой частотой родоразрешения женщин высокого акушерского риска.

Послеродовые кровотечения (рис. 3) в большинстве случаев были связаны с гипотонией матки и с задержкой частей последа. При анализе послеродовых кровотечений видно, что частота их в ТРД1 ниже чем в Тульской области, России и Центральном федеральном округе.



*Рис. 3.* Кровотечения в последовом и раннем послеродовом периодах (на 1000 родов).

Примечание: ТО - Тульская область, ЦФО – Центральный федеральный округ, РФ – Российская Федерация, ТРД 1 – МУЗ Тульский городской родильный дом №1 им. В.С.Гумилевской.

#### Обсуждение

Общая распространенность предлежания плаценты в мире не однозначна по одним данным составила 5,2 на 1000 беременностей, по другим 4,3 на 1000 беременностей [20]. В Тульской области частота кровотечения при предлежании плаценты составила в среднем  $2,7\pm0,34$  на 1000 родов в ТРД1  $-3,8\pm1,5$ , что примерно соответствует распространенности в Северной Америке и к югу от Сахары. Повышение частоты предлежания в последнее время объясняют инфицированием, увеличением числа абортов и внутриматочных вмешательств, кесаревых сечений [5, 6, 8, 21].

В структуре причин преждевременных родов в Тульской области на дородовые кровотечения приходится в целом 1,9%, однако, в группе новорожденных с массой тела от 500 до 2499 г -4.9% [15].

Пока нет адекватного систематического обзора для оценки частоты встречаемости преждевременной отслойки плаценты, однако чаще всего звучит цифра 1% [20]. В ТРД№1 частота отслойки плаценты колеблется от 0,6 до 1,4%. Преждевременная отслойка нормально расположенной плаценты наступает, как правило, на фоне нарушенного гемостаза, чаще всего при приобретенной тромбофилии [17]. Огромную роль в скорости развития необратимых изменений гемостаза в этой ситуации играют осложнения беременности, на фоне которых началось кровотечение, это прежде всего преэклампсия [13, 17]. Известно, что акушерские кровотечения приводят к неблагоприятному исходу лишь в случаях нарушения гемостаза [18]. Перечисленные осложнения значительно снижают резерв компенсаторных возможностей гемостаза за счет потребления факторов свертывания крови вследствие развития эндотелиопатии и избыточной активации внутрисосудистого свертывания крови [10, 14]. Как правило, отслойка плаценты относится к неуправляемым причинам акушерских кровотечений. Высокая частота патологии определяется тем, что ТРД№1 относится к акушерским стационарам III группы риска.

Послеродовые кровотечения в значительной степени управляемы [3, 4]. Широкое внедрение в клиническую практику современных методов профилактики послеродовых кровотечений, позволяет снизить их количество [1, 9]. Внедренные современ-

ные протоколы ведения родов определяют низкую частоту послеродовых кровотечений в ТРД№1.

#### Заключение

Резервом снижения частоты кровотечений является рациональное ведение беременности и родов [7, 12, 19].

#### Литература

- 1. Адамян Л.В., Серов В.Н., Филиппов О.С., Артымук Н.В. *Профилактика, лечение и алгоритм ведения при акушерских кровотечениях*. Москва, 2014.
- 2. Александрова Г.А. Основные показатели здоровья матери и ребенка, деятельность службы охраны детства и родовспоможения в Российской Федерации. Москва. 2013;18-20.
- 3. Артымук Н.В., Марочко Т.Ю., Паличев В.Н., Сурина М.Н. Частота, структура и факторы риска послеродовых кровотечений в акушерском стационаре крупной многопрофильной больницы. *Мать и дитя в Кузбассе*. 2010; 1S: 7-9.
- 4. Артымук Н.В., Сурина М.Н., Марочко Т.Ю., Колесникова Н.Б. Активное ведение III периода родов в профилактике послеродовых кровотечений. *Журнал акушерства и женских болезней*. 2014; LXIII(2): 22-27.
- 5. Бадаева А.А. Динамика частоты кесарева сечения по Тульской области за 2000-2010 гг.: мультицентровое ретроспективное исследование. Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014; 1: 130.
- 6. Волков В.Г., Бадаева А.А. Воспалительные изменения в последах у беременных с бактериальным вагинозом. *Вестник Российского университета дружбы народов*. Серия: Медицина. 2012; 5: 113-116.
- 7. Волков В.Г., Макарова Е.С., Сурвилло Е.В. Сравнение медикаментозных методов преиндукционной подготовки шейки матки. *Российский вестник акушера-гинеколога*. 2013; 13(5): 44-47.
- 8. Горин В.С., Зайцева Р.К., Серебренникова Е.С., Чернякина О.Ф., Кугушев А.В. Аномалии расположения плаценты: акушерские и перинатальные аспекты. *Российский вестник акушера-гинеколога*. 2010; 6: 26-31
- 9. Гусева Е.М. Сравнительная оценка эффективности методов профилактики кровотечения в последовом и раннем послеродовом периодах (обзор литературы). Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014; 1: 163.

- 10. Зайнулина М.С., Корнюшина Е.А., Кривонос М.И. Стратегия преодоления материнской смертности, обусловленной кровотечением. *Журнал акушерства и женских болезней*. 2015; 64(2): 33-41.
- 11. Запорожец Э.Е., Шувалова М.П., Цымлякова Л.М., и др. Основные показатели деятельности службы охраны здоровья матери и ребенка в Российской Федерации. Статистическая форма 32 за 2012 год. Российское общество акушеров-гинекологов; ФГБУ «НЦАГИП им. В.И. Кулакова» Минздрава России; ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России. М., 2013.
- 12. Макарова Е.С., Павлов О.Г., Сурвилло Е.В., Евдокимова Д.В. Подготовка шейки матки к родам мифепристоном в разных дозах. Вестник новых медицинских технологий. 2015; 22(3): 133-138.
- 13. Макацария А.Д., Акиньшина С.В., Бицадзе В.О. Преэклампсия и hellp-синдром как проявление тромботической микроангиопатии. *Акушерство и гинекология*. 2014; 4: 4-10.
- 14. Макацария А.Д., Бицадзе В.О., Мищенко А.Л. Нарушения гемостаза и массивные послеродовые кровотечения. Акушерство, гинекология и репродукция. 2014; 8(2): 17-26.
- 15. Мартыненко П.Г., Волков В.Г., Гранатович Н.Н. Эпидемиология преждевременных родов. *Вестник новых медицинских технологий*. 2009; 16(2): 104-106.
- 16. Министерство здравоохранения РФ, методическое письмо «Материнская смертность в Российской Федерации в 2014 году» 2015 г.
- 17. Репина М. А. Материнская смертность при акушерских кровотечениях и проблемы маточного гемостаза. Журнал акушерства и женских болезней. 2011; LX(3): 18-23.
- 18. Серов В.Н. Профилактика материнской смертности. *Акушерство и гинекология*. 2011; 7-1: 4-9.
- 19. Сурвилло Е.В. //Анализ факторов, влияющих на возникновение клинически узкого таза. Вестник Российского государственного медицинского университета. 2008; 2: 173.
- 20. Filippi V, Chou D, Ronsmans C, Graham W, Say L. Levels and Causes of Maternal Mortality and Morbidity. In: Black RE, Laxminarayan R, Temmerman M, Walker N, editors. Reproductive, Maternal, Newborn, and Child Health: Disease Control Priorities, Third Edition (Volume 2). Washington (DC): The International Bank for Reconstruction and Development. *The World Bank*. 2016; Chapter 3.
- 21. Silver RM. Abnormal Placentation: Placenta Previa, Vasa Previa, and Placenta Accreta. *Obstet Gynecol.* 2015; 126(3): 654-68. doi:10.1097

## ВОЗДЕЙСТВИЕ КРИОТРАВМЫ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

#### Хапкина А.В., Наумова Э.М., Беляева Е.А., Атлас Е.Е.

ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», медицинский институт

**Введение**. В работе [1, 13] приведены результаты *Smith A., Andjus R.* (1957), свидетельствующие о создании искусственной гипотермии, гипоксии, и гиперкапнии у экспериментальных животных (крыс), ведущих к летаргии через 2 часа при температуре тела от  $+18^{\circ}C$  до  $+20^{\circ}C$ , по достижении ректальной температуры  $6^{\circ}C$  тоны сердца не выслушивались, а по достижении  $+1^{\circ}C$  согревание животных в теплой воде и искусственное дыхание — уже не приводили к их реанимации.

Постоянная температура организма теплокровных животных и человека поддерживается с помощью химической и физической регуляции. При пониженных температурах среды включается внутренний механизм защиты организма от охлаждения с увеличением теплопродукции (повышается тонус мышц, возникает дрожь). При больших температурах среды в организме усиливается теплоотдача (увеличивается выделение пота, частота дыхания). Существует также зона внешних температур, так называемая термонейтральная зона (ТНЗ), когда, несмотря на изменение температуры среды, при постоянстве теплопродукции и теплоотдачи – температура гомойотермных животных остается неизменной. В этой зоне функционирование системы терморегуляции осуществляется с наименьшими энергетическими затратами, из-за чего эта температурная зона является благоприятной для жизнедеятельности человека и гомойотермных животных [25-28]. Изменения температуры среды в этой зоне бывают достаточно большими. Так по данным [2, 5, 29] для крупных млекопитающих ТНЗ может достигать 10 и более градусов. При этом температура тела животного не меняется, несмотря на фактически неизменную теплопродукцию и теплоотдачу.

В адаптивных процессах имеются два контура, первый из которых связан с энергетически расточительными процессами,

обеспечивающими поиск нового решения или выхода из создавшейся ситуации. Второй контур реализуется во внутренней среде и связан с активацией неспецифических механизмов адаптации (кататоксических или синтоксических), проявляющихся стандартным комплексом метаболических и физиологических изменений (активацией или торможением адренореактивных структур мозга, активацией или депрессией антиоксидантных и противосвертывающих механизмов крови с явлениями иммуносупрессии или иммуноактивации) [15].

Доказано, что воздействие холодом сопровождается стадийностью развития адаптации. Для первой фазы (фазы активации) адаптивного процесса к криовоздействию характерно доминирование кататоксических программ адаптации, проявляющихся развитием стресс-реакции с активацией адренореактивных структур мозга, депрессией клеточного и активацией гуморального иммунитета. Для второй фазы – фазы повышенной устойчивости адаптивного процесса к холоду, характерно доминирование синтоксических программ адаптации, проявляющихся активацией холинреактивных структур мозга, антиоксидантных и противосвертывающих механизмов крови с депрессией клеточного и гуморального иммунитета. Для третьей фазы адаптивного процесса (фазы истощения) на холод характерен возврат кататоксических программ с явлениями депрессии антиоксидантных и противосвертывающих механизмов крови и развитием вторичного иммунодефицита [21].

Воздействие холода является достаточно информативной моделью стресса и соответствует динамике программ (механизмов) адаптации [13-16, 18, 19, 22-24]. Накопилось много сведений о реальности предупреждения холодового стресса и связанных с ним заболеваний при помощи коррекции программ адаптации. При этом осуществляется баланс синтоксических и катамоксических механизмов адаптации, модуляция деятельности гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой и гипоталамогипофизарно-репродуктивной системы [3, 6, 12, 20].

У спортсменов, занимающихся зимними видами спорта, спазм периферических сосудов адаптирует организм к действию низких температур, и препятствует развитию гипотермии. Саногенетические механизмы нормализуют деятельность структур,

поврежденных патогенным фактором, тормозят прогрессирование патологического процесса. При истощении или относительной недостаточности этих механизмов развивается патологический процесс, стимулирующий вторичные саногенетические механизмы — защитные, компенсаторные (восстанавливающие уже нарушенный гомеостаз) и терминальные. Терминальные саногенетические механизмы характерны для экстремальных ситуаций и являются последним резервом организма. В организме человека осуществляются приспособительные, защитные и компенсаторные реакции, которые включаются до появления повреждений и направлены на поддержание функционирования систем организма, подверженного действию патогенного фактора. Они адаптируют организм к действиям патогенных, стрессорных факторов, предотвращая развитие альтерации (повреждения) [7, 8-10, 17].

Было установлено, что остановка сердца и дыхания, вызванная охлаждением млекопитающего, не сопровождается смертельным исходом. Клетки и органы интактного организма не повреждаются при временном понижении температуры тела до уровня чуть выше точки замерзания. После восстановления кровообращения и согревания до нормальных температур, восстанавливается и их координированная деятельность. Установлено, что крысы обученные отыскивают себе пищу в лабиринте, не теряют память при их охлаждении до 0°С. Голова этих животных обкладывалась льдом и при температуре +18°С у них прекращается электрическая активность мозга. Через 2–3 часа температура их мозга составляла -1°С, но при восстановлении функций согреванием активность животных в лабиринте была аналогичной до опыта.

При температуре чуть выше нуля или в пределах нуля градусов искусственно охлажденные животные выглядят мертвыми, согласно общепринятым признакам клинической смерти, и, тем не менее, их можно оживить. Холод не сколько повреждает органы и ткани организма, сколько изменяет обменные процессы с возникновением защитной реакции, направленной на сопереживание с криовоздействием и названной синтоксическими программами адаптации. **Объект, методы и результаты.** Нами проведены эксперименты на 50 лягушках-самцах, весом 30-40 грамм. Животные охлаждались в банке с водой при температуре окружающей среды  $-20^{\circ}\text{C}$  -25°C в течение 12 часов. Через 12 часов экспозиции животные вмерзли в лед и при измерении ректальной температуры электротермометром отмечали снижение температуры до –  $12,0\pm0,2^{\circ}\text{C}$ . Изучение гемокоагулирующей активности крови у замерзших лягушек показало ее незначительное изменение.

У контрольных лягушек, по данным электрокоагулографии общее время свертывания крови составляло в среднем 590,0±26,2 с, а время наступления фибринолиза в среднем 920,0±36,4 с. Охлаждение лягушек сопровождалось затвердением всех частей тела, при этом температура внутренних органов составляла минус 10-12°С, при разрезе внутренних органов наблюдалось образование льда, сердце и печень были промерзшими. В мозге также отмечались кристаллы льда. Спонтанное согревание в течение 6-8 часов сопровождалось восстановлением физиологических функций лягушек. Коагулирующая активность крови сильно изменялась. Время свертывания крови после согревания увеличилось до 880,0±18,7 с, а активность фибринолиза возросла до 450,0±21,8 с. Следовательно, согревание лягушек до нормальной температуры сопровождалось улучшением агрегатного состояния крови, что приводит к улучшению трофики тканей.

Насильственная деформация конечностей в замороженном состоянии сопровождается повреждением тканей образовавшимися кристаллами льда с дальнейшим развитием отморожения. Эти эксперименты наглядно показывают «ценность» метода растирания отмороженных тканей, который так упорно пропагандируется некоторыми хирургами. Повреждающее действие холода, известное под названием гипотермия, помимо специфического для него симптомокомплекса, сопровождается еще и рядом неспецифических реакций. Прежде всего, при действии криотемператур на теплокровный организм отмечается развитие адаптивных реакций, благодаря чему уменьшается теплоотдача, а потеря тепла компенсируется усиленным термогенезом.

Такое состояние, особенно когда оно бывает длительным,

Такое состояние, особенно когда оно бывает длительным, провоцирует появление разнообразных приступов при многих хронических болезнях, способствует обострению их течения и

возникновению новых патологических процессов. Выделение компенсаторной фазы общего охлаждения теоретически обосновано, а с практической стороны даже необходимо.

Таблица 1 Состояние вегетативных показателей у крыс при действии холодового стресса при 0°С в течение 7 дней (2) и 45 дней (3), контроль (1)

ПОКАЗАТЕЛИ	1	2	3
Концентрация АХ в гипоталамусе, нмоль/г	8,6±0,16	11,2±1,13*	6,0±0,42*
Концентрация НА в гипоталамусе, нмоль/г	0,59±0,02	0,32±0,02*	0,28±0,01»
ГАМК в гипоталамусе, мюг/г	480,0±12,5	330,0±16,1	110,0±15,9*
Гидроперекиси мозга, нмоль/1 гр липидов	41,0±1,10	55,0±0,82*	72,0±1,45*
Супероксиддисмутаза мозга, ед/1 мг	7,28±0,10	6,5±0,07*	5,0±0,05*
белка/мин			
Каталаза мозга, ед/1 мг белка/ мин	$0,23\pm0,01$	0,15±0,01*	0,10±0,01*
Глютатионпероксидаза, нмоль/1 мг белка/мин	б,20±0,12	5,6810,10*	5,0±0,14*
Глютатионредуктаза, нмоль/1 мг белка/ мин	7,80±0,10	7,0±0,14»	6,5±0,11*
Небелковые тиолы, нмоль/1 мг белка	2,0+0,01	2,55±0,01*	2,86±0,01*
Ацетилхолин в крови, нмоль/л	95,6±2,50	31,8±1,16*	26,0±1,12*
Норадреналин в крови, нмоль/л	4,15±0,25	7,32±0,24*	2,23±0,02*
Адреналин в крови, нмоль/л	1,58±0,13	4,51±0,44	1,0±0,05*
Серотонин в крови, мхмоль/л	$0,39\pm0,02$	0,12±0,002*	0,05±0,001*
Кортизон в крови, нмоль/л	32,1±2,85	60,4±2,64	20,0± 1,28*
Время свертывания крови, с	135,5±5,4	59,8±2,87*	44,2±1,31*
Длительность кровотечения, с	70,0±2,12	30,0±1,62	99,1±3,92*
Концентрация тромбоцитов, 109/л	480.0±39,8	600,0±39,5	170,0±12,9*
Адгезивность тромбоцитов, %	18,9±1,17	28,3±2,42	10,0±0,87*
КФ, мкмоль/л	10,5±0,12	10,7±0,13	4,0±0,17*
Растворимый фибрин, мкмоль/л	$0,25\pm0,01$	0,37+0,01	0,72±0,02*
ПДФ/Ф, нмоль/л	43,5±3,22	88,7±4,15*	378,0±12,7*
Гепарин, Е/мл	$0,50\pm0,03$	0,35+0,01*	0,1±0,01*
Ангитромбив Ш, %	90,5±1,36	73,7±2,62*	54,0±0,84*
Протеин С, %	93,8±1,69	86,2±1,23	72,912,64
Плазмин, мм2	11,0±0,63	6,0±0,55*	49,0±1,36*
а2-ма«сроглобул(т, мкмоль/л	3,8±0,11	5,2±0,11*	2,1±0,08*
а1-анпггрипсин, мкмоль/л	36,6±1,45	51,9±1,32*	25,0±0,87*
Общие липиды, г/л	3,8±0,12	11,2±0,15*	5,4±0,11*
Холестерин, ммоль/л	2,1±0,02	4,9±0,13*	1,9±0,08*
СЖК, ммоль/л	$0,58\pm0,01$	0,91±0,02*	0,31±0,01*
Глюкоза, ммоль/л	4,6±0,01	7,0±0,02*	3,6±0,02*
Лактат, мкмоль/л	1,02±0,04	1,9±0,04*	2,4±0,02*
Пируват, мкмоль/л	0,12±0,02	0,25±0,04*	0,30±0,01*
АТФ, мкмоль/л	570,0±21,9	415,0±17,8*	300,0+12,9*
АДФ, мкмоль/л	210,0±17,8	310,0±25,5*	320,0±16,2*
АМФ, мкмоль/л	130,0±31,6	170,0±23,1*	260,0±21,8*

Продолжение табл. 1

Малоновый диальдегид, мкмоль/л	0,65±0,06	1,10±0,05*	1,60±0,03*
AOA, %	25,5±1,40	19,0±0,65*	12,0±0,32*
Каталаза, мкат/л	12,0±0,57	7,7±0,35*	4,8±17*
Супероксиддисмутаза, ОЕ мг эрит.	2,65±0,02	2,05±0,01*	1,75±0,04*
Иммуноглобулины,	54,0±2,01	63,2±2,51*	42,0±1,54*
Иммуноглобулины $A$ , мкмоль/л	6,5±0,20	8,1±0,24*	3,80±0,16*
Иммуноглобулины $M$ , мкмоль/л	$0,59\pm0,02$	0,47±0,01*	0,35±0,01*
КАСПА	1,0±0,01	0,41±0,02*	0,22±0,01*
Количество исследований	30	30	30

*Примечание*: \* – достоверность p < 0.05 по сравнению с контролем.

Как видно из табл. 1, компенсаторную фазу общего охлаждения, при которой еще отсутствует снижение температуры тела, можно выделить как первую стадию гипотермии. Дальнейшее снижение температуры тела до 30°C сопровождается активным дыханием, кровообращением и пострадавший не нуждается в срочном оказании медицинской помощи. При пребывании таких пострадавших в теплом помещении и даче горячей пищи температура их тела может быстро восстановиться до нормальной. Это вторая стадия гипотермии. Для получения второй стадии гипотермии у крыс нами проводились следующие опыты. Животных обкладывали льдом со снегом до снижения в течении 2-х часов ректальной температуры +30°С. При достижении такой температуры и выдерживании животных при данной температуре при ней в течение часа, у крыс забиралась кровь из задней полой вены с последующим исследованием вегетативного статуса. Данные о влиянии второй и третьей стадии гипотермии приведены в табл. 2.

Следовательно, во вторую фазу гипотермии запускаются синтоксические программы адаптации, направленные на сопереживание с холодовым фактором, проявляющиеся активацией антиоксидантных, антисвертывающих с ослаблением иммунных механизмов, к концу второй фазы начинают активироваться кататоксические программы, которые проявляют еще большую активность в третьей фазе гипотермии, когда температура тела снижается до 25°C.

# Состояние вегетативного статуса крыс во второй (2) и третьей (3) стадии гипотермии, контроль (1)

ПОКАЗАТЕЛИ	1	2	3
Концентрация АХ в гипоталамусе, нмоль/г	8,6±0,16	5,1±0,03*	4.0±0.09*
Концентрация НА в гипоталамусе, имоль/г	0,59±0,02	0,42±0,02*	0,38±0,01*
ГАМК в гипоталамусе, мхг/г	480,0±12,5	350,0±14,1	210,0±18,9*
Гидроперекиси мозга, нмоль/1 гр липидов	41,0±1,10	36,0±0,92*	62,0±1,05*
СОД мозга, ед /1 мг белка/ мин	7,28±0,10	7,8±0,08*	6,5±0,07
Каталаза мозга, ед / 1 мг белка/ мин	0,23±0,01	0,37±0,01*	0,14±0,01*
Глютатионпероксидаза мозга,	6,20±0,12	6,58±0,11*	5,4±0,16*
нмоль/1 мг белка/ мин	0,20±0,12	0,36±0,11	3,4±0,10
Глютатионредуктаза мозга,	7,80+0,10	8,2±0,10*	6,9±0,12*
нмоль/1 мг белка/ мин	7,0010,10	0,2±0,10	0,7±0,12
Небелковые тиолы мозга, нмоль/1 мг белка	2,0±0,01	2,25±0,01*	1,56±0,01*
Ацетилхолин в крови, нмоль/л	95,6±2,50	161,8±1,11*	146,0±1,17*
Норадренални в крови, имоль/л	4,15±0,25	8,37±0,34*	10,2±0,22*
Адреналин в крови, имоль/л	1,58±0,13	6,59±0,74*	9,0±0,75*
Серотонин в крови, мкмоль/л	0,39±0,02	0,32±0,02*	0,55±0,001*
Кортизон в крови, имоль/л	32,1±2,85	70,9±2,74*	90,0±1,88*
Время свертывания крови, с	135,5±5,4	159,8±4,67*	194,2±1,31*
Длительность кровотечения, с	70,0±2,12	90,0±1,55*	109,1±3,92*
Концентрация тромбоцитов, 109/л	480,0±39,8	200,0±19,5	170,0±11,9*
Адгезивность тромбоцитов, %	18,9±1,17	15,3±1,27	10,0±0,67*
КФ, мкмоль/л	10.5±0,12	9,7±0,14	8,0±0,12*
Растворимый фибрин, мкмоль/л	0,25±0,01	0,17±0,01*	0,12±0,01*
ПДФ/Ф, нмоль/л	43,5±3,22	88,7±3,15*	238,0±11,7*
Гепарин, Е/мл	0,50±0,03	0,75±0,01*	1,10±0,01*
Антитромбин III, %	90,5±1,36	93,7±2,62	104,0±0,84*
Протеин С,% «	94,8±1,71	99,9±1,2*	117,0±2,42
Плазмин, мм2	11,0±0,63	20,0±0,55*	56,0±1,36*
а2-макроглобулин, мкмоль/л	3,8±0,11	5,2±0,11*	3,1±0,08*
а 1 -антитрипсин, мкмоль/л	36,6±1,45	51,9±1,32*	35,0±0,87*
Общие липиды, г/л	3,8±0,12	11,2±0,15*	9.4±0.11*
Холестерин, ммоль/л	2,1±0,02	4,9+0,13*	5,9±0,08*
СЖК, ммоль/л	0,58±0,01	0,61±0,02*	0,67±0,01*
Глюкоза, ммоль/л	4,6±0,01	7,0±0,02*	6,6±0,02*
Лактат, мкмоль/л	1,02±0,01	1,9±0,02*	2,4±0,04*
Пируват, мкмоль/л	$0,12\pm0,02$	0,25±0,05*	0,30±0,03*
АТФ, мкмоль/л	570,0±21,9	425,0±14,8*	300,0±18,9*
АДФ, мкмоль/л	210,0±21,9 210,0±17,8	310,0±15,5*	330,0±17,2*
АМФ, мкмоль/л	130,0±31,6	160,0±13,3	250,0±17,2 250,0±26,2*
Гидроперекиси липидов, ОЕ/мл	1,31±0,07	1,12±0,01	0,90±0,01
Малоновый диальдегид, мкмоль/л	$0.65\pm0.06$	0,52±0,03*	0,42±0,05*
АОА, %	25,5±1,40	30,0±0,45*	31,0±0,12*
Супероксидисмутаза, ОЕ/мг эрит	$2.35\pm0.03$	3,04±0,01	3,42±0,021
Каталаза, мкат/л	12,0±0,57	15,9±0,31*	18,8±0,021
Katanasa, MKat/Ji	12,0±0,3/	13,9±0,31*	10,0±0,∠/**

Продолжение табл. 2

Иммуноглобулины,	54,0±2,01	51,2±1,58	43,0±1,54*
Иммуноглобулины $A$ , мкмоль/л	6,5±0,20	5,1±0,21*	3,9±0,12*
Иммуноглобулины $M$ , мкмоль/л	$0,59\pm0,02$	0,45±0,02*	0,36±0,01*
КАСПА	1,0±0,01	1,60±0,02*	0,85±0,01*
Количество исследований	30	30	30

*Приложение:* \* – достоверность p < 0.05 по сравнению с контролем.

И, наконец, в четвертую стадию гипотермии, когда температура тела достигает  $+18^{\circ}$ C — у крыс начинают доминировать кататоксические программы адаптации с развитием ДВС-синдрома, что хорошо видно на табл. 3.

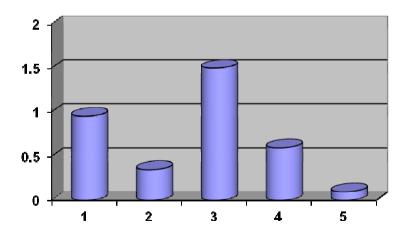
Таблица 3 Показатели вегетативной реакции у крыс в четвертой стадии гипотермии (2), контроль (1)

ПОКАЗАТЕЛИ	1	2
Концентрация ацетилхолина в гипоталамусе, нмоль/г	8,6±0,16	5,0±0,32*
Концентрация норадреналина в гипоталамусе, нмоль/г	0,59±0,02	0,25±0,01*
ГАМК в гипоталамусе, мкг/г	480,0±12,5	120,0±13,7*
Гидроперекиси мозга, нмоль/1 гр липидов	41,0±1,10	90,0±1,78*
Супероксиддисмутаза мозга, ед/1 мг белка/ мин	7,28±0,10	6,0±0,12*
Каталаза мозга, ед/1 мг белка/ мин	0,23±0,01	0,10±0,01*
Глютатионпероксидаза, нмоль/1 мг белка/ мин	6,20±0,12	4,8±0,09*
Глютатионредуктаза, нмоль/ 1 мг белка/ мин	$7,80\pm0,10$	5,1±0,12*
Небелковые тиолы, нмоль/ 1 мг белка	2,0±0,01	3,1±0,01*
Ацетилхолин в крови, нмоль/л	95,6±2,50	24,0±0,62*
Норадреналин в крови, нмоль/л	4,15+0,25	11,310,12*
Адреналин в крови, нмоль/л	1,58±0,13	8,0±0,15*
Серотонин в крови, мкмоль/л	$0,39\pm0,02$	0,07±0,001*
Кортизон в крови, нмоль/л	32,1±2,85	22,0±1,18*
Время свертывания крови, с	135,5±5,4	640,2±16,3*
Длительность кровотечения, с	70,0±2,12	199,1±3,92*
Концентрация тромбоцитов, 109/л	480,0±39,8	90,0±6,9*
Адгезивность тромбоцитов, %	18,9±1,17	7,0±0,47*
Концентрация фибриногена, мкмоль/л	10,5±0,12	2,0±0,17*
Растворимый фибрин, мкмоль/л	0,25±0,01	0,72±0,01*
ПДФ/Ф, нмоль/л	43,5±3,22	498,0±22,7*
Гепарин, Е/мл	$0,50\pm0,03$	0,01±0,001*
Антитромбин III, %	90,5±1,36	34,0±0,84*
Протеин С, %	94,0±1,31	40,2±2,16
Плазмин, мм2	11,0±0,63	91,0±1,86*

Продолжение табл. 3

а2-макроглобулин, мкмоль/л	3,8±0,11	1,1±0,04*
а 1-антитрипсин, мкмоль/л	36,6±1,45	20,0±0,57*
Общие липиды, г/л	3,8±0,12	2,4±0,12*
Холестерин, ммоль/л	2,1±0,02	1,8±0,06*
СЖК, ммоль/л	0,58±0,01	0,91±0,01*
Глюкоза, ммоль/л	4,6±0,01	4,2±0,02*
Лактат, мкмоль/л	1,02±0,04	2,9±0,02*
Пируват, мкмоль/л	0,12±0,02	0,48±0,01*
АТФ, мкмоль/л	570,0±21,9	270,0±11,9*
АДФ, мкмоль/л	210,0±17,8	360,0±19,2*
АМФ, мкмоль/л	130,0±31,6	290,0±11,8*
Гидроперекиси липидов ОЕ/мл	1,37±0,07	2,87±0,04*
Малоновый диальдегид, мкмоль/л	0,65±0,06	2,10±0,05*
AOA, %	25,5±1,40	10,0±0,42*
Каталаза, м кат/л	12,0±0,57	4,0±0,13*
Супероксиддисмутаза, ОЕ/мг эритроцитов	2,35±0,03	0,95±0,02*
Иммуноглобулины, $C$ мкмоль/л	54,0±2,01	22,0±1,24*
Иммуноглобулины $A$ , мкмоль/л	6,5±0,20	2,8±0,13*
Иммуноглобулины $M$ , мкмоль/л	0,59±0,02	0,27±0,01 *
КАСПА	1,0±0,01	0,20±0,01*
Количество исследований	30	30

*Приложение*: \* – достоверность p < 0.05 по сравнению с контролем.



*Рис.* Состояние КАСПА в разные фазы гипотермии -1 – контроль, 2 – 1 фаза гипотермии, 3 – 2 фаза гипотермии, 4 – 3 фаза гипотермии и 5 – четвертая фаза гипотермии

Одновременно угнетаются и иммунные реакции. Для спасения таких пострадавших необходимо применять активные средства и способы лечения вплоть до непосредственного согревания сердца и его массажа при раскрытой грудной клетки с обязательным во всех случаях искусственным дыханием аппаратным способом. При такой стадии охлаждения особенно важным мероприятием является введение синтоксинов, которые переводят организм на сопереживанием с раздражителем [4, 8, 11, 16].

Заключение. Экспериментально подтверждена фазность развития гипотермии. Определены динамика развития синтоксических и кататоксических механизмов адаптации через активацию или торможение антиоксидантных, противосвертывающих, адренореактивных и иммунокомпетентных структур.

#### Литература

- 1. Брюк К. Тепловой баланс и регуляция температуры тела. М., Мир. 1986; 18–45.
- 2. Владимирова И.П., Зотин А.И. Кривые терморегуляции и определяющие их факторы. *Успехи физиологических наук.* 1989; 20(3): 21–42.
- 3. Дармограй В.Н., Карасева Ю.В., Морозов В.Н., Морозова В.И., Наумова Э.М., Хадарцев А.А. Фитоэкдистероиды и фертильные факторы как активаторы синтоксических программ адаптации. Вестник новых медициских технологий. 2005; 2: 82–84.
- 4. Зилов В.Г., Хадарцев А.А., Еськов В.М., Винокуров Б.Л., Морозов В.Н., Кидалов В.Н., Филатова О.Е., Гонтарев С.Н., Хадарцева К.А., Цогоев А.С., Наумова Э.М., Крюкова С.В., Митрофанов И.В., Валентинов Б.Г., Седова О.А. *Восстановительная медицина*. Т. І. Под ред. А.А. Хадарцева, С.Н. Гонтарева, В.М. Еськова. Тула: Изд-во Тул-ГУ Белгород: ЗАО «Белгородская областная типография», 2010.
- 5. Зотин А.И., Владимирова И.Г., Кирпичников А.А. Энергетический метаболизм и направление эволюционного прогресса в классе млекопитающих. *Журн. Общ. Биолог.* 1990; 51(6): 760–767.
- 6. Карасева Ю.В., Морозов В.Н., Хадарцев А.А., Хапкина А.В. Оценка системных механизмов адаптации при нанесении криотравмы по коэффициенту активности синтоксических программ адаптации. Вестник новых медицинских технологий. 2001; 8(2): 39—44.
- 7. Карташова Н.М., Кидалов В.Н., Наумова Э.М., Хадарцев А.А. Изменения конфигурации и ультраструктуры эритроцитов в экстре-

- мальных для клеток условиях. Вестник новых медицинских технологий. 2005; 1: 5-8.
- 8. Кидалов В.Н., Хадарцев А.А. Саногенез и саногенные реакции эритрона. Проблемы медицины и общее представление о саногенезе. Вестник новых медицинских технологий. 2005; 3-4: 5–9.
- 9. Кидалов В.Н., Хадарцев А.А., Багаутдинов Ш.М., Чечеткин А.В. Постоянство непостоянного в тезиограммах препаратов крови (к стандартизации исследований кристаллизации биологических жидкостей). Вестник новых медицинских технологий. 2008; 4: 7–13.
- 10. Кидалов В.Н., Хадарцев А.А., Куликова Л.Н., Молочко Л.Н., Игнатьев В.В., Якушина Г.Н., Каретников А.В. *Гармония ритмов, динамика и фрактальность крови, как проявления саногенеза*. Под ред. А.А. Хадарцева. Тула: ООО РИФ «ИНФРА» Санкт- Петербург, 2006.
- 11. Кидалов В.Н., Хадарцев А.А., Якушина Г.Н., Яшин А.А. Фрактальность и вурфы крови в оценках реакции организма на экстремальные воздействия. *Вестник новых медицинских технологий*. 2004; 3: 20–23.
- 12. Морозов В.Н., Карасева Ю.В., Борисова О.Н., Гальцев А.С., Хапкина А.В. Низкотемпературные воздействия в сочетании с алкогольной зависимостью. *Клиническая медицина и фармакология*. 2016; 2(1): 62-65.
- 13. Морозов В.Н., Карасева Ю.В., Морозова В.И., Хапкина А.В., Дармограй В.Н. *Низкотемпературные факторы в биологических и медицинских системах*. Тула: Изд-во ТулГУ, 2012.
- 14. Морозов В.Н., Хадарцев А.А. К современной трактовке механизмов стресса. *Вестник новых медицинских технологий*. 2010; 1: 15–17.
- 15. Морозов В.Н., Хадарцев А.А., Ветрова Ю.В., Гуськова О.В. Неспецифические (синтоксические и кататоксические) механизмы адаптации к длительному воздействию холодового раздражителя. Вестник новых медицинских технологий. 2000; 7(3–4): 100–105.
- 16. Морозов В.Н., Хадарцев А.А., Карасева Ю.В., Зилов В.Г., Дармограй В.Н., Морозова В.И., Гусак Ю.К. *Программы адаптации в эксперименте и клинике*. Тула: ТулГУ, 2003.
- 17. Морозов В.Н., Хадарцев А.А., Карасева Ю.В., Морозова В.И., Дармограй В.Н., Хапкина А.В. *Способ лечения отморожений*. Патент №2261707, Бюл. № 28 от 10.10.2005.
- 18. Морозов В.Н., Хадарцев А.А., Карасева Ю.В., Морозова В.И., Дармограй В.Н., Хапкина А.В. *Депрессия синтоксических программ адаптации, как одна из причин развития патологических процессов*. Тула: ТулГУ, 2005.

- 19. Морозов В.Н., Хадарцев А.А., Карасева Ю.В., Морозова В.И., Хапкина А.В. Диагностика адаптивных процессов у лиц, подверженных длительному холодовому воздействию. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2001; 11: 45–46.
- 20. Морозов В.Н., Хапкина А.В., Карасева Ю.В., Хадарцев А.А., Карташова Н.М., Наумова Э.М. Возможности управления течением холодовой травмы активацией синтоксических программ адаптации. Современные наукоемкие технологии. 2004; 6: 94.
- 21. Хадарцев А.А., Морозов В.Н., Гусак Ю.К., Карасева Ю.В., Дармограй В.Н., Зилов В.Г. Явление стимуляции синтоксических и кататоксических механизмов адаптации, находящихся в структурах гипоталамуса человека и животных. Диплом за открытие № 301 от 7.02.2006.
- 22. Хадарцев А.А., Морозов В.Н., Карасева Ю.В., Хадарцева К.А., Гордеева А.Ю. Психонейроиммунологические программы адаптации, как модели дизадаптации у женщин с нарушенным репродуктивным циклом. Фундаментальные исследования. 2012; 5(часть 2): 359–365.
- 23. Хадарцев А.А., Морозов В.Н., Карасева Ю.В., Хадарцева К.А., Фудин Н.А. Патофизиология стресса, как баланс стрессогенных и антистрессовых механизмов. *Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии*. 2012; 7: 16–21.
- 24. Хадарцев А.А., Морозов В.Н., Хрупачев А.Г., Карасева Ю.В., Морозова В.И. Депрессия антистрессовых механизмов как основа развития патологического процесса. *Фундаментальные исследования*. 2012; 4(часть 2): 371–375.
- 25. Attia M., Beateis J., Bligh J. Glossary of thems for thermal physiology. *Phlugers Arch.* 1987; 410(4-5): 941.
  - 26. Fanger P.O. *Thermal comfort*. Copengagen. 1970.
  - 27. Hey E. Thermal neutrality. Brit. Med. Bull. 1975; 31(1): 69.
- 28. Stowell R.R. Heat stress relief and supplemental cooling. Dairy Housing Equipment Systems Conference Proceedings Publ. No. 129 of Natural Resource, Agriculture, and Engineering Service (NRAES). Agricultural and Biological Engineering Department, Cornell University, Ithaca, NY. 2000.
- 29. Taylor C.R., Lyman C.P. A comparative study of the environmental physiology of an East African antelope, the eland, and the Hereford streer. *Physiol Zool.* 1967; 40(3): 280–295.

# ВЫСОКОДОЗНАЯ БРАХИТЕРАПИЯ РАКА ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ: ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ В ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ

#### Бобков М.С.

ГУЗ «Тульский областной онкологический диспансер»

**Актуальность.** *Рак предстательной железы* (РПЖ) – зло-качественное новообразование, возникающее из эпителия альвеолярно-клеточных структур предстательной железы.

На сегодняшний день РПЖ является одной из важнейших медико-социальных проблем в России и в мире. Ежегодно в мире выявляется свыше 400000 новых случаев заболевания РПЖ. В России, по данным статистики, заболеваемость РПЖ достигает 4,5%, при этом среди главных причин смерти он находится на 5 месте у мужчин в возрасте до 70 лет и на 4 месте у мужчин в возрасте 70 лет и старше.

Лечение РПЖ на ранних стадиях оперативными методами возможно выполнить не у всех пациентов. Причины этого могут быть разными – преклонный возраст пациента, наличие тяжёлой сопутствующей патологии или отказ пациента от оперативного вмешательства.

В этом случае нами может быть использована высокоэффективная инновационная методика лучевой терапии РПЖ — высокодозная брахитерапия. Брахитерапия — это разновидность лучевой терапии, при котором радиоактивный источник вводится внутрь пораженного органа. Преимущество данного метода заключается в возможности подведения максимальных доз радиации непосредственно к опухолевому очагу и в зону интереса при минимизации её повреждающего воздействия на критические органы и смежные ткани.

**Цель.** Проанализировать опыт применения метода высокодозной брахитерапии в условиях ГУЗ «ТООД» в части его клинической эффективности и экономической рентабельности.

**Материалы и методы.** В ГУЗ «ТООД» брахитерапия РПЖ выполняется с использованием радиоактивного источника Кобальт-60 (гамма-аппарат для контактной лучевой терапии Multi-Source HDR).

- Отбор пациентов для проведения высокодозной брахитерапии РПЖ в ГУЗ «ТООД» осуществляется в соответствии со следующими критериями:
- локализованная форма РПЖ (T1-3N0M0) отсутствие инвазии опухоли в капсулу предстательной железы или в окружающие ткани; отсутствие регионарных и отдалённых метастазов; без поражения семенных пузырьков (по результатам РКТ, MPT);
- уровень PSA сыворотки крови на момент отбора менее 20 нг/мл;
- объём предстательной железы до начала лечения менее 50 куб. см.;
  - градация по Глисону до 7 и менее;
- отсутствие выраженной инфравезикальной обструкции мочевых путей (объём остаточной мочи менее 50 мл);
- отсутствие в анамнезе тяжёлой сопутствующей патологии, являющейся противопоказанием к проведению анестезиологического пособия в объёма СМА.

В случаях, не вписывающихся в стандартные критерии отбора, решение о включении пациента в программу лечения методом высокодозной брахитерапии принимается индивидуально консилиумом в составе врача-радиолога, врача-онкоуролога.

За всё время применения данного метода таких случаев было 4-y 3 пациентов объём предстательной железы составлял более 50 куб. см; у 1 пациента было подозрение на метастазы в кости.

За время использования методики высокодозной брахитерапии РПЖ в ГУЗ «ТООД» было пролечено 40 пациентов. Всего было выполнено 54 сеанса брахитерапии.

Средний возраст пациентов составил 67 лет (min - 56 лет, max - 79 лет).

Распределение пролеченных пациентов по стадиям: T1N0M0 - 3 человека (7,5%); T2N0M0 - 29 человек (72,5%);

T3N0M0 - 7 человек (17,5%); T3N0M1 - 1 человек (2,5%) (подозрение на единичный метастаз в кости).

Распределение пролеченных пациентов в соответствии с планом лечения:

Самостоятельный план (только сеансы брахитерапии) — 14 человек (35%). Из них 13 человек получили 2 сеанса брахитерапии, 1 человек — 1 сеанс брахитерапии СОД 14 Гр (второй сеанс не проводился в связи с выраженной сопутствующей патологией).

Сочетанная лучевая терапия (брахитерапия + ДЛТ или ДЛТ + брахитерапия) – 26 человек (65%). При этом суммарная доза дистанционного этапа облучения составляла от 36 до 44  $\Gamma$ р.

Распределение пролеченных пациентов в зависимости от дозы, полученной за 1 сеанс брахитерапии: 14  $\Gamma p - 33$  человека (82,5%); 12  $\Gamma p - 7$  человек (17,5%).

**Результаты.** Клинически значимые осложнения брахитерапии были зафиксированы у 2 пациентов: в 1 случае (2,5% от общего количества пациентов) – длительная макрогематурия с явлениями острого цистита и уретрита; в 1 случае (2,5% от общего количества пациентов) – острая задержка мочеиспускания.

Средняя длительность пребывания пациентов, пролеченных методом брахитерапии, составила 12 койко-дней.

Срок наблюдения за пациентами, получившими в качестве лечения сеансы высокодозной брахитерапии, составил от 1 до 24 месяцев.

В качестве контроля эффективности лечения у всех пациентов анализировался уровень PSA сыворотки крови спустя 3 месяца после завершения лечения, выполнялась MPT малого таза спустя 3-4 месяца после завершения лечения.

За период наблюдения биохимический рецидив был зафиксирован у 1 (2,5% от общего количества) пациента – PSA в августе 2016 года 3,78 нг/мл, надир – 1,89 нг/мл.

У остальных 97,5% пациентов данных за прогрессирование и рецидив заболевания не получено.

#### Заключение и выводы.

- 1. На сегодняшний день РПЖ является одной из важнейших медико-социальных проблем.
- 2. Брахитерапия РПЖ является инновационным и одним из наиболее эффективных методов лечения ранних форм РПЖ, и имеет ряд преимуществ перед другими методами.

Преимущества брахитерапии:

- возможность лечения больных РПЖ на ранних стадиях без использования общей анестезии;
- меньшее количество осложнений по сравнению с радикальной простатэктомией при сопоставимых функциональных и онкологических результатах лечения;
- меньшее количество реакций и осложнений по сравнению с дистанционной лучевой терапией;
  - сохранение эректильной функции и эякуляции;
- минимальный период реабилитации после сеанса брахитерапии;
  - короткий срок нахождения пациента в стационаре;
- возможность локального подведения к предстательной железе дозы ИИ до 140 Гр.
- 3. Использование брахитерапии РПЖ в условиях ГУЗ «ТООД» показало себя экономически более рентабельным в сравнении с дистанционной лучевой терапией за счёт сокращения сроков пребывания пациента в стационаре.
- 4. У 97,5% пациентов, пролеченных в ГУЗ «ТООД» методом высокодозной брахитерапии зафиксировано отсутствие биохимического (по данным PSA) и локального (по данным MPT) рецидива.
- 5. Использование брахитерапии РПЖ в ГУЗ «ТООД» требует дальнейшего развития как в виде самостоятельного метода лечения локальных форм рака предстательной железы, так и в плане внедрения в рамках сочетанного лучевого лечения более поздних форм РПЖ (T1-3N0-1M0).

# Содержание

Предисловие	3
Генетика и спорт. Перспективы и реалии (краткий обзор литературы) Хадарцев А.А., Фудин Н.А	5
Некоторые возможности комбинированной физиотерапии (обзор литературы) Агасаров Л.Г., Борисова О.Н., Киреев С.С	19
Спортивный стресс, как проблема (обзор литературы) Фудин Н.А., Троицкий М.С., Атлас Е.Е.	36
Использование функции желательности в прикладных исследованиях Хрупачев А.Г., Иванов Д.В., Галак О.А., Кабанов И.А	49
Медицинский дискурс Воронцова З.А., Атлас Е.Е., Гладких П.Г	60
Медицинская реабилитология и физиотерапия Беляева Е.А., Хадарцева К.А., Москвин С.В	68
Диверсификация технологий применения любистока (обзор литературы) Наумова Э.М., Борисова О.Н	75
Частота и структура кровотечений в акушерском стационаре Волков В.Г., Гусева Е.М., Макарова Е.С	86
Воздействие криотравмы на организм человека и животных Хапкина А.В., Наумова Э.М., Беляева Е.А., Атлас Е.Е.	93
Высокодозная брахитерапия рака предстательной железы: опыт применения в Тульской области и оценка	
эффективности Бобков М.С	105

# ПЕРСПЕКТИВЫ ВУЗОВСКОЙ НАУКИ

# Часть III

Сборник трудов

Формат бумаги $60x84^{-1}/_{16}$ . Бумага офс
Усл. печ.л, учизд.л Тираж 50 экз. Заказ №
Отпечатано в ООО «ТППО» 300040, г. Тула, ул. Каминского, 33