

наблюдался в ходе заплыва через Берингов пролив.

Заплыв с острова Ратманова до острова Малый Диомид начался 1 августа 2014 г. приблизительно в 14 ч 20 мин и закончился примерно в 16 ч 30 мин. Температура воды составляла от 3 до 6°C. Пловцы преодолевали дистанцию разным стилем, Григорий плыл вольным стилем и провел в воде 1 ч 57 мин, Александр плыл брассом и провел в воде 2 ч 17 мин. Ход заплыва фиксировался на видеокамеру.

На момент старта пловцов логгеры в желудках зарегистрировали температуру около 39°C. В процессе заплыва температура в желудке постепенно падала до значения около 27°C. После окончания заплыва восстановление нормального температурного режима организма длилось около 8 ч. Датчики, закрепленные на запястьях пловцов, в процессе заплыва фиксировали температуру около 10°C (рис.4).

Специалисты утверждают, что общее переохлаждение организма до таких температур (20–28°C) считается тяжелой гипотермией и чревато опасностью остановки сердца. Учитывая то, что все это время спортсмены испытывали активную физическую нагрузку, можно сказать, что нами были зафиксированы уникальные возможности подготовленного и тренированного человеческого организма.

Похожие исследования переохлаждения тела человека в ледяной воде проводятся в НИИ проблем гипотермии. Так, в 2006 г. был проведен эксперимент по измерению температуры тела воронежца Владимира Дадакина при установлении им мирового рекорда по нахождению в ледяной воде (1 ч 10 мин в воде с температурой 0,5°C). При этом было зафиксировано, что температура тела спортсмена снизилась до 35,6°C.

Литература

1. Справочник практического врача / Под редакцией А.И. Воробьева. – М.: Эксмо, 2011. Directory of Practitioners / Ed. by A.I. Vorobyev. – М.: Эксмо, 2011.
2. Справочник врача скорой и неотложной медицинской помощи / Под ред. проф. М.В. Гриневой и д-ра мед. наук И. Н. Ершовой. – СПб.: Политехника, 2000. Guide of the doctor of emergency medical care/ Ed. by prof. M.V. Grinyov and MD I.N. Ershova. - St. Petersburg.: Politehnica, 2000.
3. Концепция iBDL от НТЛ «Элин» [Электронный ресурс] URL: http://www.elin.ru/iBDL/?topic=ibdl_elin (дата обращения 25.03.2013) NTL «Elin» iBDL concept [electronic resource] URL: http://www.elin.ru/iBDL/?topic=ibdl_elin (reference date of 25.03.2013).
4. Temperature and Humidity Data Logging [Электронный ресурс] URL: <http://www.maximintegrated.com/products/ibutton/data-logging/> (дата обращения 25.03.2013)
5. Испытание холодом // Московский комсомолец. 24.03.2006. Cold Test // Moskovsky Komsomolets. 24.03.2006.

Р.З. Алексеев, Н.А. Стручков, К.Р. Нифонтов, А.С. Андреев ИЗМЕНЕНИЕ ОБЩИХ КЛИНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕРДЕЧНО- СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ХОЛОДОВОЙ ТРАВМЕ У СОБАК

УДК 619:616-07

В статье представлены некоторые клинические данные воздействия низких температур на организм собак в эксперименте.

Ключевые слова: температура, собаки, гипотермия.

The article describes some clinical data on influence of low temperatures on organism of dogs in an experiment.

Keywords: temperature, dogs, hypothermia.

Введение. Явление анабиоза широко распространено в живой природе. Под анабиозом обычно понимают такое состояние организма, при котором жизненные процессы настолько замедляются, что отсутствуют все проявления жизни. При наступлении благоприятных условий нормальная интенсивность жизненных процессов восстанавливается. Большой вклад в развитие представлений об анабиозе внес русский физик и биолог-экспе-

риментатор Порфирий Иванович Бахметьев. В начале 20 в. он, исследуя явление зимней спячки у животных в естественных условиях, обнаружил, что в организме у этих животных происходит резкое снижение жизнедеятельности всех органов. Они погружаются как бы в состояние «замедленной» жизни – анабиоз. П.И. Бахметьев снижал температуру тела летучих мышей до -9°C, а затем оживлял их.

Начало изучению глубокой гипотермии у млекопитающих положено исследованиями, проведенными главным образом на мелких животных (сурки, суслики, хомяки, крысы). Полученные данные позволили убедиться в возможности искусственно снижать температуру тела этих животных до 5-0°C и даже ниже 0, а затем через 1-2 ч путем лишь одного обогрева добиваться восстановления всех жиз-

ненных функций организма. Изучение глубокой гипотермии у млекопитающих в Республике Саха (Якутия) проведено в исследованиях Ахременко А.К., Ануфриева А.И., также главным образом на мелких животных (сурки, суслики) [2, 3].

Гипотермия прочно вошла в медицину. За последние 15-20 лет во многих странах проводятся в широком масштабе исследования и публикуются работы, подтверждающие мысли о возможности использования охлаждения в лечебных целях. Крупнейшие хирурги многих стран используют этот метод как средство, предупреждающее операционный шок, или как сильное обезболивающее. С применением гипотермии стало возможным проводить сложные внутрисердечные операции в тех случаях, когда состояние больного не позволяет применить обычный нар-

АЛЕКСЕЕВ Рево Захарович – д.м.н., проф., с.н.с. ЯНЦ КМП, arzevo@mail.ru; **СТРУЧКОВ Николай Афанасьевич** – к.вет.н., доцент Якутской ГСХА, struchkovnik@mail.ru; **НИФОНТОВ Константин Револьевич** – к.вет.н., доцент Якутской ГСХА, kosnif@yandex.ru; **АНДРЕЕВ Александр Семенович** – аспирант, вед. инженер ИФПС СО РАН, asandreev92@mail.ru.

коз или когда операция настолько продолжительна и сложна, что, несмотря на наркоз, в связи с сильным возбуждением нервной системы у больного может наступить шок. В этих условиях важную роль играют свойственные гипотермии факторы, а именно: понижение обменных процессов, замедление дыхания и сердечной деятельности, понижение чувствительности организма [1, 4–7].

Известно, что сильное охлаждение является травмой для организма. В условиях низких температур в Якутии вопрос общей гипотермии остается актуальным, так как летальность от переохлаждения остается высокой.

В медицине проблема гипотермии и оживления организма остается открытой. За последние 15–20 лет во многих странах проводятся исследования и публикуются работы, подтверждающие мысли о возможности оживления организма [1].

В современных условиях освоения Арктики проблема переохлаждения и гипотермии организма человека приобретает прикладной характер.

Цели и задачи исследования – изучение общих клинических параметров и показателей сердечно-сосудистой системы при холодовой травме у собак в условиях низких температур Якутии.

При этом поставлены следующие задачи:

1. Выявить закономерность понижения температуры тела, ректальной и мышечной температур.
2. Установить изменения показателей ЭКГ при искусственной гипотермии у собак.
3. Нарботать методы оживления организма при гипотермии.

Материалы и методы исследования. Работа выполнена с 2015 по 2017 г. на базе факультета ветеринарной медицины Якутской государственной сельскохозяйственной академии.

Опыт проводили на клинически здоровых собаках, которые были подобраны по принципу аналогов. Перед началом экспериментальной работы собак подвергли дегельминтизации Ивермектом в дозе 0,2 мл на 10 кг веса животного и вакцинации против чумы плотоядных, бешенства. Животных содержали в вольере, рацион животных состоял из смешанного корма, кормление происходило 2 раза в день (утром и вечером), выгул осуществлялся 2 раза в день.

Эксперимент проводили под нейролептанальгезией (нейролептик Рометар 0,2% и анальгетик Золетил 100).

Животные были помещены на улице при температуре окружающей среды -40°C (Решение №5 биоэтической комиссии протокол №40 от 24 декабря 2014 г.).

Общеклинические параметры исследовали общепринятыми методами. Отдельно исследовали ректальную и мышечную температуру с помощью двухканального измерителя температуры HH506RA по методике Р.З. Алексеева. ЭКГ проводили с помощью аппарата Поли-спектр 8/В. Для предотвращения свертывания крови вводили антикоагулянт гепарин.

Результаты и обсуждение. Чтобы показать динамику угасания жизненных функций животного, приведем краткое описание опыта от 10 февраля 2016 г. До опытов перорально введен термолотер iBDL. У собаки весом 11,6 кг до опыта пульс был 68 ударов в мин, дыхание 36 в мин, температура в прямой кишке 33°C , мышечная температура бедра $30,7^{\circ}\text{C}$, наружная кожная температура 15°C .

13 ч 00 мин. Под нейролептанальгезией (нейролептик Рометар 0,2% и анальгетик Золетил 100). В правую яремную вену установили внутрисосудистый катетер, через него введен гепарин — препарат, препятствующий свертыванию крови (в дальнейшем катетер служит для введения препаратов).

13 ч 15 мин. Пульс 39 ударов в мин, дыхание 33 в мин, температура в прямой кишке $32,1^{\circ}$, мышечная температура бедра $31,1^{\circ}\text{C}$. Животное под нейролептанальгезией. Вынесли на улицу. Температура воздуха -38°C градусов. Установлены датчики ЭКГ и температурных показателей.

13 ч 46 мин. Пульс 69 ударов в мин, дыхание 20 в мин, температура в прямой кишке $28,6^{\circ}$, мышечная температура бедра $27,2^{\circ}\text{C}$. Наряду с урежением дыхания происходило постепенное замедление атриовентрикулярного проведения и соответственное замедление ритма сердца – брадикардия.

14 ч 00 мин. Собака реагирует на внешние раздражители, добавляли Золетил. Пульс 59 ударов в мин, дыхание 10 в мин, температура в прямой кишке $27,1^{\circ}$, мышечная температура бедра $20,4^{\circ}\text{C}$.

14 ч 17 мин. Пульс 62 удара в мин, появилась единичная или групповая экстрасистолия, которая затем переходила в фибрилляцию желудочков, дыхание 5 в мин, температура в прямой кишке $25,1^{\circ}$, мышечная температура бедра $20,9^{\circ}\text{C}$.

14 ч 30 мин. Остановка сердцеби-

ения, вместо дыхания появились отдельные редкие судорожные вдохи, температура в прямой кишке $24,7^{\circ}\text{C}$, мышечная температура бедра 20°C . Наружная кожная температура 6°C .

15 ч 15 мин. Пульс 0 ударов в мин, дыхания нет, температура в прямой кишке 23° , мышечная температура бедра 17° , наружная кожная температура -1°C .

15 ч 26 мин. Начало реанимационных мероприятий.

При опыте №1 проводили интраперитонеально через самодельные трубы (поливинилхлоридные) воду $t +40^{\circ}\text{C}$, прямой и непрямой массаж сердца, введение адреналина через заранее установленный катетер и внутрисердечно. Одновременно было начато искусственное дыхание с помощью дыхательного мешка Амбу, вдувающего воздух в легкие через эндотрахеальный катетер.

При опыте №2 проводили перфузию крови аппаратом гемодиализа крови с использованием дефибриллятора, введением адреналина. Производили артериальное нагнетание крови в правую бедренную артерию и через правую бедренную вену кровь обратно в аппарат. Температура нагнетаемой крови 37°C . Одновременно было начато искусственное дыхание с помощью дыхательного мешка Амбу, вдувающего воздух в легкие.

Заключение. В результате наших экспериментов установлена закономерность снижения температур ректальной и мышечной от температуры окружающей среды. При воздействии низких температур происходило постепенное замедление атриовентрикулярного проведения и соответственное замедление ритма сердца – брадикардия. Опыты с животными дали возможность установить ряд факторов, затрудняющих процесс восстановления жизненных функций организма. К ним относятся: длительное охлаждение животных, несовершенный наркоз, приводящие к более частому развитию фибрилляции желудочков; острое расширение сердца, поддерживающее вялую, трудно устранимую фибрилляцию желудочков. Нужны новые технические поиски процесса оживления.

Экспериментальные исследования по проблеме оживления продолжают. Приведенные экспериментальные материалы показывают, что в области оживления стоят еще огромные и сложные задачи дальнейшего изучения этой проблемы. Идея возможности оживления организма после холодового сна развивается и, несомненно, бу-

дет играть немалую роль в борьбе за жизнь и здоровье человека.

Литература

1. Алексеев Р.З. Врачебная помощь при отмираниях в дореактивном периоде и общем охлаждении организма / Р.З. Алексеев, Г.Н. Никулина // Информ. письмо. – Якутск, 2004.
Alekseev R.Z. Medical assistance at freezing injuries in the prereactive period and the general cooling of an organism / R.Z. Alekseev, G.N. Nikulina // the Information letter. – Yakutsk, 2004.
2. Ануфриев А.И. Механизмы зимней спячки и холодоустойчивости зимоспящих белых Якутии // Наука и образование. – 2015. – №1. – С.109–118.
Anufriyev A.I. Mechanisms of hibernation and cold resistance of winter sleep squirrel Yakutia / A.I. Anufriyev // Science and education. – 2015. – № 1. – P. 109–118.
3. Ахременко А.К. Зимняя спячка при

температуре ниже нуля / А.К. Ахременко, А.И. Ануфриев, Н.Г. Соломонов // Сибирский экологический журнал. – 1998. – № 3–4. – С. 347–352.

Ahremenko A.K. Hibernation at a temperature below zero / A.K. Akhremenko, A.I. Anufriyev, N.G. Solomonov // the Siberian ecological magazine. – 1998. – № 3–4. – P. 347–352.

4. Мешалкин Е.Н. Оклюзии в условиях неглубокой гипотермической защиты / Е.Н. Мешалкин, И.П. Верещагин. – Новосибирск: Наука, 1985. – С.197.

Meshalkin E.N. Occlusions in the conditions of superficial hypothermal protection / E.N. Meshalkin, I.P. Vereshchagin // Science. – Novosibirsk, 1985. – P.197.

5. Неговский В.А. Глубокая гипотермия как способ удлинения сроков клинической смерти / В.А. Неговский, В.И. Соболева, Н.Л. Гурвич, К.С. Киселева // Бюл. эксперименталь. биологии и медицины. – 1963. – Т.56. – №11. – С.39–43.

Negovskiy V.A. Deep hypothermia as way of elongation of terms of clinical death / V.A. Negovsky, V.I. Soboleva, N.L. Gurvich, K.S. Kiselyova // Bulletin of experimental biology and medicine. – 1963. – V.56. – № 11. – P. 39–43.

6. Dietrichs E.S. Negative inotropic effects of epinephrine in the presence of increased β -adrenoceptor sensitivity during hypothermia in a rat model / E.S. Dietrichs // Cryobiology. – 2015. – T. 70. – №. 1. – С. 9–16.

Dietrichs E.S. Negative inotropic effects of epinephrine in the presence of increased β -adrenoceptor sensitivity during hypothermia in a rat model / E.S. Dietrichs // Cryobiology. – 2015. – V. 70. – № 1. – P. 9–16.

7. Tveita A.A. Myocardial gene expression profiling of rewarming shock in a rodent model of accidental hypothermia / A.A. Tveita, E.S. Dietrichs, T. Tveita // Cryobiology. – 2012. – V. 64. – №. 3. – P. 201–210.

НАУЧНЫЕ ОБЗОРЫ И ЛЕКЦИИ

В.Н. Шеповальников, В.Г. Часнык, С.Л. Аврусин,
Е.В. Синельникова, Т.Е. Бурцева

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОЛНЕЧНО-БИОСФЕРНЫХ ВЗАИМОДЕЙ- СТВИЙ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА НА СЕВЕРЕ

УДК 613.1:610.2

В статье представлен обзор литературы о влиянии на человека космических и гелиогеографических факторов.

Ключевые слова: здоровье, человек, Север, адаптация, космические факторы.

The article presents a review of the literature on the effects on human of space and helio-geophysical factors.

Keywords: health, people, North, adaptation, cosmic factors.

Климато-географические условия продолжают оказывать огромное влияние на образ жизни человека. Благоприятные условия умеренно влажного приморского климата субтропиков стали колыбелью человечества и подтолкнули развитие цивилизации. Постепенно человек все больше постигал средства защиты от воздействия факторов внешней среды и осваивал все новые и новые территории.

Параллельно с мирным продви-

жением народов на свободные территории происходили передвижения целых этнических групп, связанные с военными действиями, нашествиями завоевателей, их расселением среди завоеванных народов и частичной ассимиляцией. И народы, вынужденные покидать оседлые места из-за захвата их земель, и сами завоеватели адаптировались к новым условиям окружающей среды, учились выживать в этих условиях и, наконец, становились аборигенами. Сохраняя черты своих древних предков, они при этом приобретали определенные новые свойства, частично из-за смешанных браков с ранее проживавшим здесь населением, частично вследствие длительных эволюционных адаптивных процессов.

По А.Д. Слониму [21–23], обследованные на Севере дети могут быть отнесены ко всем трем группам адаптационных явлений: переживающих индивидуальную адаптацию, переживающих наследственное закрепление

адаптационных процессов и находящихся на стадии популяционной адаптации.

Причем, если мигранты первого поколения находятся в начальной стадии адаптационного процесса к природным факторам Севера, то учащиеся школ современного населения адаптируются к социальным условиям жизни.

Большое значение принадлежит особенностям жизнедеятельности тех или иных национальных и социальных групп, географическим условиям обитания, характеру окружающей природы, почв, водных ресурсов, полезных ископаемых и экологической обстановки изучаемых регионов. Подробно данная тема изложена в ряде работ [1,5–8, 20, 28, 30].

В настоящее время не вызывает сомнения утверждение А.Л. Чижевского [29] о том, что мы живем в «атмосфере Солнца». За последние десятилетия, совпавшие с бурным развитием

ШЕПОВАЛЬНИКОВ Владимир Николаевич – к.м.н., начальник Центра полярной медицины ФГНЦ ААНИИ, срт@aari.ru; ГОУ ВО СПбГПМУ: **ЧАСНЫК Вячеслав Григорьевич** – д.м.н., проф., зав. кафедрой, chasnyuk@gmail.ru; **АВРУСИН Сергей Львович** – к.м.н., доцент зав. кафедрой, avrusin4@gmail.ru; **СИНЕЛЬНИКОВА Елена Владимировна** – д.м.н., зав. кафедрой, sinelnikovae@gmail.com; **БУРЦЕВА Татьяна Егоровна** – д.м.н., зам. директора по научной работе ЯНЦ КМП, bourtsevat@yandex.ru.