



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ЗА НАУКУ В СИБИРИ

ОРГАН
ПРЕЗИДИУМА
И МЕСТНОГО КОМИТЕТА
ПРОФСОЮЗА СО АН
СССР.

Год издания 9-й

№ 8 (437).

18 февраля 1970 г.

СРЕДА

Цена 4 коп.

Институт физиологии СО АН СССР

ИСТОРИЯ физиологической науки восходит к глубокой древности, а развитие физиологии трудно отделить от успехов медицины — науки столь же древней, как и само человечество. На протяжении многих столетий физиологические знания пополнялись за счет таких наук, как анатомия и зоология, математика и философия, физика и химия. Современный период развития физиологии принято считать с открытия В. Гарвеем (1616—1628 годы) кровообращения, когда впервые к изучению физиологической функции был применен (правда, только в качестве пастулата) количественный метод. Развитие физических и химических методов исследования привело к тому, что к концу XIX столетия физиология стала прочно именовать себя физиологией и химией животного организма. Сейчас можно считать, что при изучении животного организма физиология объединяет все существующие физические, физико-химические, математические и биологические (включая и эксперимент) методы исследования.

Огромные достижения физики и химии и внесение их в практику биологии и физиологии позволили не только значительно увеличить точность проводимых измерений, но и проникнуть в новый, ранее совершенно недоступный мир явлений, совершающихся на клеточном, субклеточном и молекулярном уровнях. Эти достижения совершенно ясно обозначили возможности исследования физиологических явлений на системном уровне (достижения XIX столетия), на уровне целостного организма (достижения первой половины XX столетия), на уровне функции отдельной клетки (достижения второй половины XX столетия).

Исключительные успехи современной биологии (молекулярной биологии и биохимии) немедленно выдвинули вопрос об использовании результатов исследования субклеточных структур на всех уровнях изучения животного организма. Появилась безотлагательная потребность в синтезе этих знаний для понимания функции организма как целого, для направленного воздействия на организм и отдельные его системы.

Развитие отечественной физиологической науки налагает на решение этой задачи особый отпечаток.

Все крупнейшие отечественные физиологические школы прошлого — И. М. Сеченова, И. П. Павлова, Н. Е. Введенского, Н. Я. Данилевского, Н. А. Миславского в нашей стране занимались в значительной мере изучением функций нервной системы, начиная от свойств нервного проводника и кончая сложнейшими функциями головного мозга человека и его поведения. Эти направления в физиологии получили мощное развитие после Октябрьской революции. И сейчас, в дни, когда советский народ отмечает 100-ле-



В. И. ЛЕНИНУ ПОСВЯЩАЕТСЯ

ДЕНЬ НАУКИ 13

А. Д. СЛОНИМ,

директор Института физиологии СО АН СССР, профессор

ФИЗИОЛОГИЯ. ГОД 1970

тие со дня рождения В. И. Ленина, необходимо вспомнить об исключительной заботе, проявленной Владимиром Ильичем о работах И. П. Павлова и его школы в тяжелые для молодого Советского государства годы. Она выразилась в издании специального декрета, обеспечивающего продолжение и развитие работ по высшей нервной деятельности — области физиологии, оказавшей огромное влияние на формирование материалистического мировоззрения на функции мозга и сознания человека как в нашей стране, так и во всем мире. Высоко оценил В. И. Ленин и материалистические представления о деятельности мозга, сформулированные И. М. Сеченовым, которого справедливо называют отцом русской физиологии.

Все эти исторически сложившиеся традиции отечественной физиологии создали определенные и единственные в своем роде предпосылки для изучения функций целостного организма, их взаимного замещения, формирования новых физиологиче-

ских отношений к природным факторам среды как возникающим в процессе эволюции, так и в процессе индивидуальной жизни организма. Эти явления получили широкое наименование физиологических адаптаций, а их изучение выделилось в особую линию физиологических исследований — экологическую физиологию человека и животных.

Эволюция органического мира предполагает постоянное формирование определенных свойств живой материи и реакции организма на воздействующие извне (и отчасти изнутри) физические, химические и биологические агенты. Формирование таких адаптаций и их генетическое кодирование вовлекает все уровни физиологических интеграций, о которых было упомянуто выше, и поэтому физиологический анализ адаптаций, понимание лежащего в их основе сочетания отдельных механизмов выходит за пределы изучения только нервной системы, дополняющей и подкрепляющей ее системы гуморальных (гормональных) регуля-

ций. В процессы адаптации вовлекаются по существу все органы и системы (крови, дыхания, кровообращения, выделения, пищеварения), не говоря уже о мышечной системе и мышечных координациях, обеспечивающих адаптивные двигательные реакции организма.

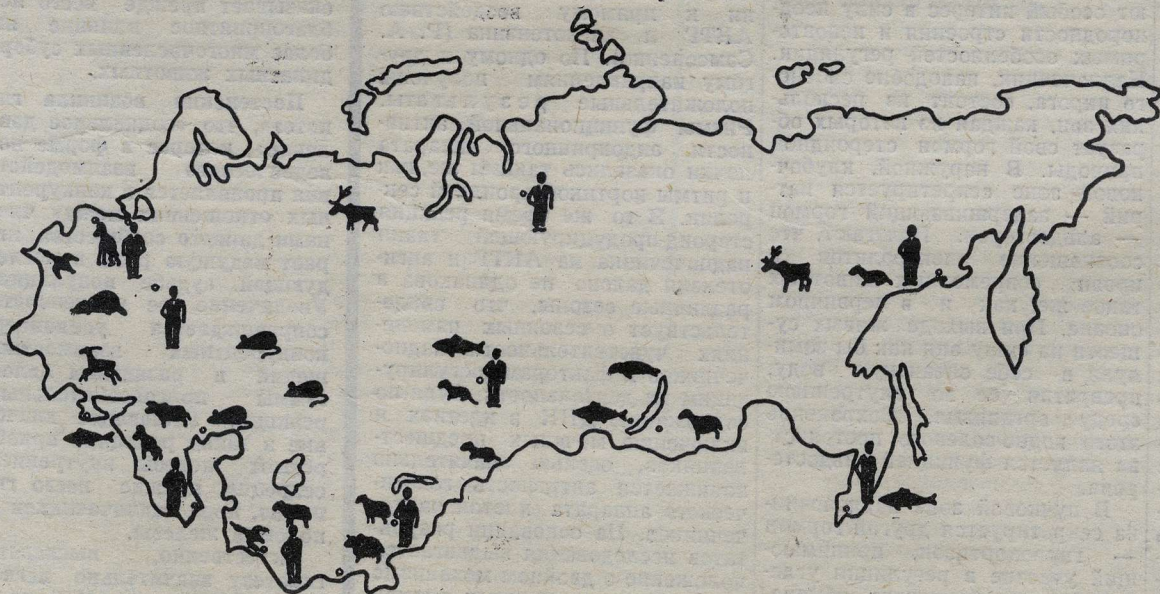
В проблему физиологических адаптаций входит и огромная область знаний, именуемая учением о поведении и памяти. Особенности двигательного поведения иногда весьма существенно расширяют возможности адаптации отдельных систем и позволяют человеку и животным временно существовать в условиях, по своим физическим параметрам не совместимых с жизнью.

Однако учение об адаптациях организма далеко выходит за рамки только теоретической физиологии. Как часть проблемы эволюции проблема экологической физиологии человека и животных неотделима от прогресса прикладной физиологии и медицины и приобретает свои особые задачи в условиях нашей страны.

Многообразие природных ландшафтов Советского Союза предъявляет требования к физиологам, работающим над проблемами адаптации. Хозяйственное освоение новых территорий, их заселение (субарктика и аридная зона, таежная зона и высокогорье), необходимость жить, работать и содержать животных в новых, часто неблагоприятных условиях — вот практические задачи, которые решит этот раздел физиологической науки. Здесь необходимо не только знание, в каких условиях и с какой скоростью организм способен адаптироваться к новым условиям существования, но и установление новых, возникающих при этом физиологических «норм». Эти последние особенно интересуют врача-клинициста, курортолога и гигиениста, педагога и животновода, зоолога — эколога, в поле зрения которых организм человека и животных оказывается в самых разнообразных жизненных ситуациях.

Перед Институтом физиологии СО АН СССР, организованным в 1967 г., были поставлены задачи широкого изучения вопросов экологической физиологии, а решением бюро отделения физиологии в 1969 г. институт признан головным учреждением в стране по изучению адаптации организма человека и животных к природным факторам среды. Основными проблемами, разрабатываемыми в институте в настоящее время и в перспективе, являются: адаптация к холоду и к условиям жизни в высоких широтах; адаптация к условиям аридной и засушливой зоны; сложные формы поведения и механизмы памяти, существенные для адаптации организма; энергетика поведения; экологическая физиология человека (физиологическое изучение труда, быта и развития человека в различных природных, в том числе и экстремальных условиях).

Для решения этих проблем в институте объединены совместные усилия физиологов и патологов, морфологов, экологов, инженеров и математиков. Каждая из этих наук имеет свои традиционные методы исследования и подходы к решению названных задач, и консолидация работ потребовала значительного напряжения от всего коллектива научных работников института. Большую роль в решении этой важнейшей задачи сыграла научная молодежь, привлеченная к работе во вновь организованном институте. Молодые специалисты овладели как физиологическими знаниями, так и пограничными специальностями, необходимыми для изучения физиологических явлений на современном уровне. Вся эта работа опиралась на постоянную поддержку партийной организации института, общественных организаций, организации молодых исследователей. В этом плане по основным проблемам работают систематические



Основные пункты и объекты эколого-физиологических исследований в СССР.

(Окончание на 3-й стр.).



В. И. ЛЕНИНУ ПОСВЯЩАЕТСЯ

ДЕНЬ НАУКИ 13

Ученые давно обратили внимание на то, что физиологические ритмы процессов жизнедеятельности человека, животных, растений совпадают по времени с природными географическими циклами, соответствующими вращению Земли по отношению к Солнцу и вращению Земли по отношению к Луне. Существуют различные гипотезы, авторы которых пытаются объяснить это явление. Не предпринимая вопрос о строении механизма согласования по времени физиологических и географических циклов, его назвали «биологическими часами».

Какие структуры в организме выполняют функцию биологических часов? В настоящее время мы не можем дать исчерпывающего ответа на этот вопрос. Хотя хорошо известны физиологические ритмы сна и двигательной активности, ритмы сердечно-сосудистой деятельности, функций почек, температуры тела, количеств эритроцитов и лейкоцитов в крови и многие, многие другие. Существуют также 24-часовые ритмы, называемые циркадными, и ритмы, обладающие более длительными периодами, например, половые циклы у многих видов, или сезонные циклы. Весьма рациональной была бы такая конструкция живого организма, которая предусматривала бы локализацию биологических часов в управляющих системах организма. В этом случае сложному организму можно было бы не иметь работающих часы в каждой клетке. Но более правильным кажется другое представление, согласно которому в каждой клетке и функционирующей системе имеются свои часы, настройка которых осуществляется головными часами организма. Многие авторы сходятся на том, что в качестве «главного метронома» в организме выступает эндокринная система. Такой выбор природы отнюдь не случаен. Сегодня это особенно ясно, поскольку стало известно, что гормоны являются генетическими индукторами, управляющими синтетической деятельностью молекул ДНК.

В строении эндокринной системы имеется своеобразная иерархия, обусловленная наличием головной железы — гипофиза, гормоны передней доли которого управляют деятельностью других соподчиненных желез (половых, надпочечников, щитовидной). В свою очередь гипофиз, располагаясь по соседству с гипоталамусом, испытывает его регулирующее влияние, передаваемое посредством нейросекрета. Из сказанного становится ясным, почему в изучении эндокринных часов большое внимание уделяется гипоталамической нейросекреции.

Сезонные ритмы функциональной активности гипоталамической нейросекреции у зимоспящих животных изучены в лаборатории полевой и экспериментальной экологии, возглавляемой старшим научным сотрудником, кандидатом сельскохозяйственных наук В. К. Шенелевой. Максимум нейросекреции зарегистрирован в весенние месяцы, вскоре после выхода животных из спячки (М. Н. Юрисова). В этот период максимальные размеры ядер и ядрышек нейросекреторных клеток свидетельствуют о максимальной напряженности процесса. В то же время транспортные пути, по которым совершается эвакуация нейросекрета, почти пусты, особенно в супраоптическом ядре гипоталамуса. Нейросекрет продвигается к задней доле гипофиза, где он имеет возможность проникнуть в кровь. Задняя доля гипофиза напоминает перепончатый пункт, где продукт (нейросекрет) перегружается с сухопутных магистралей (отростки нервных клеток) на водные

(кровь). Доносясь с током крови до почки, нейросекрет (вазопрессин) задерживает выведение воды из организма и тем самым способствует преодолению обезвоживания, развивающегося при выходе из спячки. Уже в конце мая отмечаются и первые признаки движения гипоталамического маятника в сторону низкой функциональной

ЭНДОКРИННЫЕ ЧАСЫ ОРГАНИЗМА

активности. Минимум регистрируется в декабре. Нейросекрет не покидает пределы гипоталамо-гипофизарного тракта, накапливаясь в задней доле гипофиза, где он хранится, как на складе, про запас.

В лаборатории эндокринологии природных адаптаций человека и животных, руководимой автором этой статьи, исследованы механизмы сезонной периодики в системах надпочечниковой регуляции. В этом отношении надпочечники представляют особый интерес в силу неоднородности строения и неповторимых особенностей регуляции. Надпочечник, наподобие слоеного пирога, состоит из нескольких зон, каждая из которых образует свой гормон стероидной природы. В наружной, клубочковой зоне секретруется натрий — задерживающий гормон — альдостерон. Полагают, что соотношение электролитов в крови современных животных такое же, как и в первичном океане. При выходе живых существ на сушу они как бы замкнули в себе океанскую воду, превратив ее во внутреннюю среду организма. Сохранение этого водно-солевого постоянства является функцией альдостерона.

В пучковой зоне надпочечника секретруется другой гормон — гидрокортизон, принимающий участие в регуляции углеводного и белкового обмена. Производные гидрокортизона широко используются в исследовательских целях и применяют-

ся для лечения ряда заболеваний человека. Оказывается, что эти две зоны надпочечников управляют из различных инстанций. Контроль за секрецией гидрокортизона пучковой зоной осуществляется посредством тропного гормона передней доли гипофиза — АКТГ. Контроль за секрецией альдостерона клубочковой зоной осуществляется эндокринным аппаратом почки, продуцирующим ренин-ангиотензин. Имелось достаточно оснований предполагать, что верхняя, АКТГ — гидрокортизоновая подсистема функционирует в ритме гипоталамической регуляции. Относительно ритма функционирования ренин-альдостероновой подсистемы могли быть высказаны различные мнения.

Проведенные исследования вначале не дали однозначных результатов. Оказалось, что размеры клубочковой и пучковой зон изменяются по сезонам не параллельно. Наибольшие размеры клубочковой зоны зарегистрированы осенью, что могло расцениваться как рабочая гипотеза. Однако размеры ядер и ядрышек секреторных клеток были в этот период минимальны (С. Г. Колаева, Н. Д. Луценко). Выручило прямое определение функциональной активности зон, выявившее синхронные изменения в секреции гидрокортизона и альдостерона с максимумом положительной фазы в весенние месяцы (Р. А. Самсоненко). Осеннее затухание секреторной активности надпочечников и щитовидной железы обнаружилось не только у животных, обитающих в природных условиях, но, что существенно, и у животных, содержащихся в относительно постоянных условиях вивария (Р. А. Самсоненко, О. Ч. Михневич). Говорить об эндогенности сезонных ритмов на основании проделанных опытов пока преждевременно. Следует помнить, что даже в условиях биостата может быть внешний синхронизатор ритма, связанный с изменениями интенсивности потоков космических излучений и напряженности электростатического и магнитного полей Земли.

Изучения локализации эндокринного водителя ритма шло по двум направлениям: по пути изучения ритмов функционирования эндокринного аппарата почки (Ф. Н. Журавлева, Г. П. Соколова, М. Г. Поляк) и по пути изучения возможных сезонных изменений чувствительности самой надпочечниковой ткани к прямому воздействию АКТГ и ангиотензина (Р. А. Самсоненко). По одному и другому направлению получены положительные результаты. Ритмы функциональной активности эндокринного аппарата почки оказались такими же, как и ритмы кортикостероидной секреции. В то же время реакция стероид-продуцирующей ткани надпочечника на АКТГ и ангиотензин далеко не одинакова в различные сезоны, что свидетельствует о сезонных изменениях чувствительности надпочечников к факторам, регулирующим их деятельность. Судя по содержанию ДНК в клетках и включению меченых предшественников, осенью значительно понижается активность генетического аппарата клеток надпочечников. На основании результатов исследования выдвигается положение о двойном механизме формирования сезонных ритмов кортикостероидной регуляции

(Окончание на 7-й стр.).

ГОРМОНАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ И ЧИСЛЕННОСТЬ ЖИВОТНЫХ

В середине 20-х годов нашего века в научной печати появилось сообщение о существовании у млекопитающих циклических колебаний роста и развития их популяций. За периодом, в котором число особей, составляющих данное сообщество, достигло максимума, следовала массовая гибель животных, что приводило к резкому сокращению его объема. После этого популяция вновь развивалась, достигая через какое-то время своего максимума.

С тех пор было опубликовано множество работ, подтверждающих это явление. Однако причины последующего, часто внезапного разрушения популяции, наступающего после периода ее бурного роста, нередко оставались загадочными. Резкое уменьшение численности сообщества животных возникло, казалось бы, внезапно, в период, когда имелись обильный корм, благоприятные климатические условия, удовлетворительные места укрытий, незначительное число врагов. Нередко гибель большей части животных нельзя было объяснить и такими причинами, как вирусные, паразитарные или микробные заболевания.

Изучение различных сообществ животных показало, что популяция не является однородной — ее члены находятся в сложных взаимоотношениях, причем эти взаимоотношения способны оказывать существенное влияние на функциональное состояние и устойчивость животных к неблагоприятным условиям внешней среды. В каждом сообществе имеются в небольшом числе животные, преобладающие физически и эмоционально (так называемые «доминантные» особи) над всеми остальными, более многочисленными животными («субординатные» особи), которые находятся в зависимом положении от первых. Такая иерархическая структура общества животных является, по-видимому, одной из основных особенностей жизни любой популяции млекопитающих.

С увеличением численности животных прирост числа субординатных особей значительно опережает прирост количества доминантных. С ростом популяции усиливаются общественные контакты и влияние членов данного сообщества друг на друга. Внутри популяции, по выражению ряда зарубежных исследователей, возрастает «социальное» или «общественное давление», которое оказывает прежде всего неблагоприятное влияние на более многочисленных субординатных животных.

Постепенно возникла гипотеза, что «социальное давление», которое в форме поведенческого взаимодействия проявляется в конкурентных отношениях между членами данного сообщества, играет ведущую роль в последующей судьбе популяции. Увеличение ее численности сопровождается усилением конкурентных взаимоотношений и развитием целой гаммы приспособительных реакций. Решающее значение в таких реакциях приобретают железы внутренней секреции, прежде всего гипофиз, кора надпочечников и половые железы.

Естественно, высказать гипотезу значительно легче, чем доказать ее. И если в настоящее время можно принять сам факт существова-

ния взаимодействия общественного поведения особей данного сообщества и эндокринных факторов, то значение этих взаимоотношений, механизм их развития и их влияние на судьбу популяции остаются плохо изученными. Между тем, значение этой гипотезы, высказанной американским биологом Кристианом в 1950 г., несомненно как в общепрограммическом, так и практическом значении. Например, раз в три-четыре года происходит значительное сокращение численности пушного зверя в местах его обитания. Причиной этого может, очевидно, в ряде случаев явиться циклическое развитие основного объекта питания пушного зверя — леммингов.

Разработка этой проблемы является одной из главных задач Института физиологии СО АН СССР, где впервые в Советском Союзе начаты работы по выяснению взаимоотношений между общественным поведением животных и их железами внутренней секреции на уровне популяций, или группы на ограниченном пространстве. Уместно отметить, что факты, изложенные выше, были получены в основном с помощью косвенных показателей активности эндокринных желез и субъективной оценки общественного поведения животных. Поэтому первой задачей, возникшей перед лабораторией центральной регуляции эндокринных функций — одной из самых молодых в Институте, которой была поручена разработка некоторых аспектов этой проблемы, — было создание простой биологической модели сообщества животных, на которой с помощью объективной оценки общественного поведения и прямого определения гормонов в крови возможно решение интересующих институт вопросов.

В настоящее время еще рано говорить о каких-либо успехах лаборатории, созданной всего 2 года назад. Однако некоторые, уже полученные факты заслуживают внимания. Прежде всего было установлено, что животные, находящиеся в группе, значительно отличаются по функциональному состоянию гипофизарно-надпочечниковой системы от животных, содержащихся в изоляции. Это интересно потому, что система гипофиз — кора надпочечников является одной из основных систем, определяющих реакцию организма на неблагоприятные, так называемые «стрессовые» воздействия. От этой системы в значительной степени зависит устойчивость организма к неблагоприятным факторам внешней среды.

В группе животных различного рода контакты между отдельными особями постоянно активировали гипофизарно-надпочечниковую систему. Причем с увеличением числа содержащихся на ограниченном пространстве животных этот эффект усиливался. Отмечена зависимость между иерархическим положением животного в группе и уровнем у него гормонов коры надпочечников; чем оно ниже, тем выше содержание гормонов в крови. В то же время был обнаружен фактор, более сильно влияющий на кору надпочечников животных, содержащихся в группе, чем «общественное

(Окончание на 7-й стр.).

ФИЗИОЛОГИЯ. ГОД 1970



Директор Института физиологии СО АН СССР, профессор А. Д. Слоним.

(Окончание.)

Начало на 1-й стр.).
Семинары, объединяющие
сотрудников разных лабора-

торий содружественных уч-
реждений (институтами ци-
тологии, математики, гидро-
динамики и др.).

Дальнейшее развитие института предполагает организацию специальных баз — лабораторий в различных районах Сибири, Дальнего Востока, Средней Азии, где будет проводиться работа как постоянно, так и в экспедиционном порядке.

Институтом физиологии СО АН СССР организована, укомплектована и оборудована физиологическая лаборатория в отделе биологических проблем Севера СВКНИИ СО АН СССР в Магадане. Закончена подготовительная работа по организации стационарной лаборатории в Норильске для изучения адаптации организма человека и разработки рационального режима труда и быта различных групп населения на Крайнем Севере.

Проведены экспедиционные исследования энергетики некоторых представителей байкальской фауны. Проводятся работы для создания специальной физиологической лаборатории на Байкале на базе Лимнологического института с целью изучения физиологических и биохимических адаптаций байкальской фауны к природным факторам и к факторам, возникающим в связи с промышленным освоением природных ресурсов в этом районе.

Проведен ряд экспедиционных работ в Туркмении, Таджикистане (Памир), Киргизии совместно с научными учреждениями этих республик.

Целенаправленная работа последних лет в области экологической физиологии привела к установлению ряда важных положений. Добыты основные факты в области физиологии памяти (эмоциональной памяти) и проведен физиологический анализ этих явлений. Добыты новые факты в области формирования ранней памяти — импринтинга и разработаны новые приемы ее изучения. Получены четкие данные об изменениях содержания РНК в мозгу в процессе обучения при выполнении животными генетически закодированных форм деятельности и при разных физиологических состояниях.

Удалось показать, что в скелетной мускулатуре при адаптации к холоду наряду с биохимическими сдвигами в электрической активности наблюдается значительное увеличение теплообразования. В области адаптации к недостатку воды установлены новые факты о роли отдельных систем организма в экономии воды на основе биохимических, морфологических и физиологических исследований (почки, легкие, желудочно-кишечный тракт). Изучены сезонные ритмы кортикостероидной регуляции водно-солевого обмена и гемодинамики. Получены новые данные о регуляции осмотического давления и о роли альдостерона и антидиуретического гормона в регуляции водно-солевого

го гомеостаза при адаптации организма к недостатку воды.

Начаты важные исследования эндокринных функций и нервных процессов при изолированном и групповом содержании животных. Установлены и описаны новые факты о динамике популяционных отношений у ряда грызунов и особенностей нейроэндокринных функций в период зимней спячки. Разработаны методы изучения энергетических затрат и методы определения коэффициента полезного действия при плавании рыб.

Полученные данные о физиологической структуре адаптаций и разработанные методические приемы позволяют приступить к изучению проблемы экологической физиологии человека. В этом плане организуются исследования на договорных началах, совместно с заводскими лабораториями проводится изучение влияния перелетов в широтном и долготном направлениях на организм человека. Первый этап организации работ Института физиологии можно считать законченным. Его сравнительно небольшой коллектив занял ряд ключевых позиций в изучении физиологии природных адаптаций, и дальнейшую перспективу развития этих работ мы считаем возможным связать с научным ростом молодежи и формированием новых пограничных областей физиологической науки.

ХОЛОДОВАЯ АДАПТАЦИЯ

Такое положение настоятельно требовало дальнейших исследований, так как казалось очень важным выяснить, что, собственно, происходит — увеличение несократительного теплообразования преимущественно мышечной природы, или увеличение теплового эффекта сократительной деятельности мышц? Разумеется, было ясно, что обе возможности не являются альтернативными. Проверку второй из них осуществил научный сотрудник М. А. Якименко. С помощью миниатюрных комбинированных датчиков, вводимых внутрь мышцы, удалось зарегистрировать очень малые изменения температуры, связанные с отдельными сократительными всплесками электрической активности. Оказалось, что у адаптированных к холоду крыс прирост тепла в мышце, приходящийся на единицу площади биопотенциалов в 2,5 раза больше, чем у контрольных животных. Это послужило непосредственным физиологическим подтверждением известных биохимических данных о возрастании относительного уровня свободного — не связанного с фосфорилированием — окисления в мышцах адаптированных к холоду животных.

В группе автора этой статьи аналогичная задача решается с помощью микрокалориметрического метода на изолированных клетках и гомогенатах мышечной ткани. Нам удалось показать, что клетки адаптированного животного, характеризующиеся значительным разобщением окисления и фосфорилирования, обладают повышенной теплопродукцией, причем калорийский эквивалент потребляемого кислорода в этом случае также повышен по сравнению с контролем. Другие эксперименты с использованием микрореспирометрической техники позволили установить факт снижения температурного коэффициента тканевого дыхания мышц в результате холодной адаптации.

Изыскные опыты по выяснению своеобразной роли различных мышц в терморегуляции проведены кандидатом биологических наук Ю. И. Баженовым. В опытах на различных животных (ушастые ежи, лемминги, крысы) была показана «конкуренция» между терморегуляторными и двигательными потребностями организма за определенные мышечные группы. При работе животного в холоде (бег в тундре, помещенном в холодную камеру) на фоне повышения электрической активности работающих групп мышц происходит снижение терморегуляторной активности в неработающих мышцах, имеющих преимущественное значение при химической терморегуляции в покое. Этот факт объясняет природу эффекта компенсации терморегуляции мышечной работой, когда охлаждение само по себе увеличивает

обмен у работающего животного гораздо слабее, чем у неработающего.

В ходе изучения функциональной топографии мышц было установлено, что даже в одной мышце (например, бедренной) существуют области с волокнами разных типов, обладающими различной функциональной активностью. Применяя современную гистохимическую технику, кандидат медицинских наук В. И. Дерибас и аспирант Р. Е. Филиппенко показали, что адаптивное увеличение активности одного из окислительных ферментов — сукцинатдегидрогеназы — происходит преимущественно в красных волокнах мышечной конечности, почти не затрагивая периферические белые волокна этих мышц. При этом наблюдается своеобразное перераспределение активности отдельных клеточных элементов. Было высказано предположение, что красные и белые мышечные волокна играют различную роль в терморегуляции. Аспирант Н. М. Тумакова предприняла непосредственную электрофизиологическую проверку этой гипотезы. Было установлено, что терморегуляторная активность красных волокон намного больше и претерпевает гораздо большие изменения при холодной адаптации по сравнению с активностью белых волокон. Одновременно была обнаружена определенная закономерность сезонных изменений реакции мышц разных типов на снижение температуры среды.

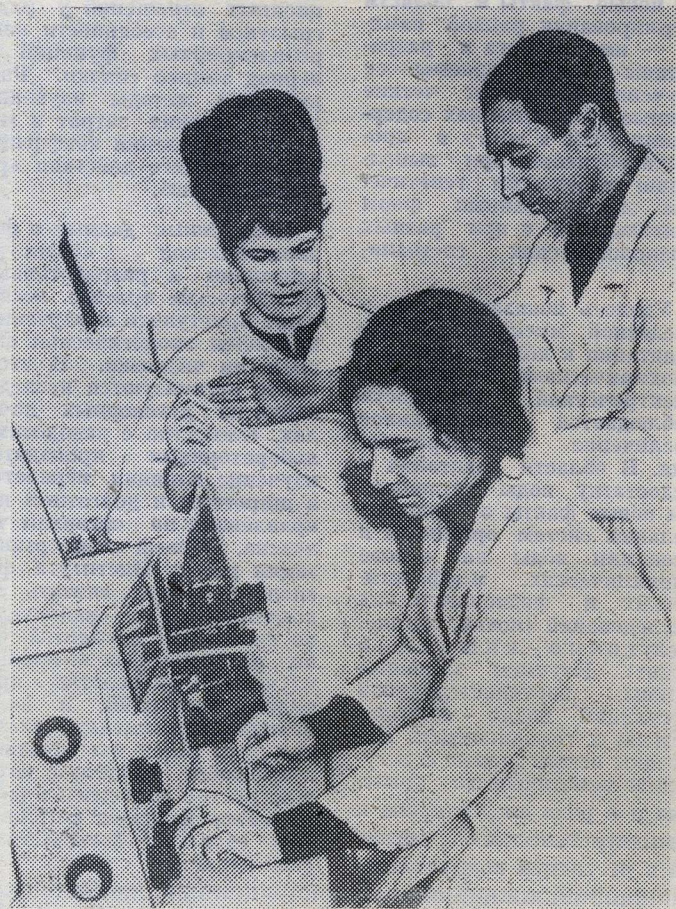
К настоящему времени накоплено большое число данных о том, что холодовая адаптация сопровождается изменением относительной роли различных источников энергии в обмене целого организма и его отдельных тканей. При этом большое значение придается метаболизму жиров. Большой экспериментальный материал о содержании различных составных частей и разновидностей резервных и лабильных липидов в теле животных при адаптации к холоду и при зимней спячке собран научным сотрудником Е. Д. Васильевой. Эти исследования интенсивно продолжаются.

Таким образом, постепенно воссоздается общая картина процесса холодовой адаптации, ее закономерностей. Разумеется, еще остается множество невыясненных вопросов; эти проблемы стимулируют постановку новых экспериментов. В конце минувшего года «Комсомольская правда» опубликовала репортаж Т. Чесановой «Холод — 1001 тайна», где речь шла о работах нашего института по проблеме холодовой адаптации. В письмах-откликах на эту заметку люди разных профессий из разных городов страны высказывают большую заинтересованность проблемой, делятся своими наблюдениями, просят советов и рекомендаций о способах закалывания, средствах против обморожений и т. п. и даже предлагают себя в качестве подопытных! Несомненно, прикладное значение исследований по холодовой адаптации очень велико. Поэтому, изучая тонкие физиологические и биохимические механизмы приспособления к холоду, мы внимательно следим за всеми фактами, которые могли бы иметь практический интерес.

В. ХАСКИН,
кандидат биологических наук.

В. И. ЛЕНИНУ ПОСВЯЩАЕТСЯ

ДЕНЬ НАУКИ 13



Проблема приспособления организма к горным условиям интересует физиологию, авиационную и космическую медицину, курортологию, ряд важнейших областей, в которых протекает деятельность человека. В лабораториях многих стран, в том числе и в отечественных, сейчас усиленно занимаются разработкой способов моделирования высотной гипоксии с целью повышения выносливости человека к условиям кислородной недостаточности. Предложено много разных вариантов моделирования. Однако все эти способы имитации гипоксии в определенной мере ограничивают максимальные возможности тренировки человека. Общая гипоксическая тренировка с целью увеличения устойчивости к гипоксии, а также общей работоспособности весьма эффективно протекает в условиях горных высот.

Активная адаптация в горах практически здоровых лиц на высоте 3000—3500 м над уровнем моря повышает выносли-

Лаборатория общей физиологии. На снимке: аспирантка Н. В. Пивень, старшие лаборанты Л. А. Еськова и В. И. Арав за определением содержания РНК в мозгу подопытных животных.

ЧЕЛОВЕК

Горы с незапамятных времен влекут к себе человека. Предполагают, что в условиях климата горного плато протекало становление человека; имеются анатомические доказательства того, что первобытный человек был «скалолазом» и, очевидно, обитал в гористой местности. Конечно, это всего лишь предположение, однако, и в настоящее время значительная часть населения земного шара живет на территориях, простирающихся высоко над уровнем моря. Поэтому акклиматизация человека к горным условиям имеет не только теоретическое, но и важное практическое значение.

Экспедиции Института физиологии СО АН СССР в разные высотные зоны Памира и Тянь-Шаня принесли интересные результаты.

Особая специфичность климата горных высот обусловлена, как известно, состоянием кислородного режима — сниженным уровнем парциального давления кислорода во вдыхаемом воздухе. Животному организму в естественных условиях не представляется возможным изолироваться от воздействия кислородного дефицита в отличие от других экзогенных факторов внешней среды (температура, солнечная радиация и др.).

Следует отметить, что на всех ступенях зоологической «лестницы» для организмов характерна способность создавать резервы, из которых внутренняя среда систематически пополняется необходимыми веществами, исключение составляет лишь кислород, запасы которого в организме крайне ничтожны. Поэтому организм даже в привычной среде вынужден балансировать в определенной мере на грани кислородной недостаточности, а в отдельных ситуациях нередко переступать эту грань.

Иначе говоря, биологическим парадоксом является то, что, обитая в «воздушном океане» — среде столь богатой кислородом, — человеку приходится на протяжении всей жизни вести борьбу за кислород. Не обладая способностью запасать кислород, в процессе эволюции человек направил свои усилия на увеличение резервных «мощностей» механизмов, обеспечивающих доставку и транспорт кислорода, интеграцию многочисленных функций, поддерживающих нормальную деятельность организма. Выяснение состояния этих механизмов определяет задачу и проблемы приспособления организма к кислородной недостаточности в природных условиях. Ставится вопрос: какими возможностями в этих условиях располагает организм? Ограничивается ли он мобилизацией готовых резервных мощностей тех систем, которые уже в нормальных условиях обеспечивают доставку кислорода, или подключаются к ним и их подкрепляют другие механизмы компенсации; как происходит совершенствование координационных отношений, каков удельный вес биохимических механизмов в приспособительной реакции на высоту? Эти вопросы, привлекающие

Что же такое эмоции — агрессия, страх, радость, — для чего они? Можно ли ими управлять?

Широко бытует мнение о бесполезности эмоциональных реакций, даже о вреде их. Считают, что необходимо бороться с эмоциональными реакциями, и если уж не со всеми, то, по крайней мере, с отрицательными эмоциями. И рисуются такая спокойная размеренная жизнь без каких-либо отрицательных эмоций. Действительно, вызывает крайнее удивление, что наряду с тонкими приспособительными реакциями организма имеет место такая, казалось бы, непроизводительная, бесполезная трата энергии. А так ли это?

Постоянно совершающийся обмен веществ в организме вызывает потребность в пополнении запасов этих веществ. Вызовет ли эта потребность соответствующую мотивацию, т. е. влечение, направленное на определенный объект, зависит от того, как потребность влияет на мозг.

У крысы разрушен «центр голода» в гипоталамусе, крыса может погибнуть голодной смертью, не ощущая голода и не пытаясь найти пищу. Потребность в этом случае — есть, а целенаправленного влечения, возбуждающего поведения нет. Только мотивация — этот возбудитель поведения — включает все факторы, которые вызывают и направляют акты поведения. Если животное обладает достаточными сведениями, как организовать свое поведение, чтобы достичь цели, то оно удовлетворит необходимую потребность. А зачем эмоции? В этих случаях они не нужны и даже вредны, так как мешают осуществлению реакций и нарушают энергетический баланс организма. Очень образно об этом пишет П. В. Симонов. Ярость не возникнет, если борющийся владеет способами поражения противника, тревога и страх не появятся, если есть средства эффективной защиты. Достижение цели не будет сопровождаться радостью и торжеством, если было точно известно, что цель будет достигнута. Но окружающая среда непрерывно меняется и живое не только не имеет достаточной информации о возможных изменениях этой среды, но часто не имеет ни времени, ни достаточного опыта. Следовательно, необходимо удовлетворять свои потребности с тем запасом сведений, кото-

рый имеется в данный момент.

Разберем конкретный опыт. У собаки вырабатывается условный рефлекс — звучит звонок и животное получает болевое раздражение лапы электрическим током. Чтобы избежать болевого раздражения, нужно поднять лапу. До того как собака «поняла», что нужно поднять именно эту лапу, т. е. до получения необходимой информации, животное пыталось избежать удара при помощи бегства, рвало из лямок, через эмоции организовывало оборонительную реакцию. И часто это удавалось. Закрепив полученную информацию (т. е. какую лапу надо поднимать), животное удовлетворяет потребность уже с помощью конкретных действий. И эмоции в данном случае не нужны, они излишни.

Эмоция возникает тогда, когда животное не может удовлетворить необходимую потребность, в тех случаях, когда не известно, какое действие может привести к цели. Чем же могут «помочь» эмоции в достижении цели при недостатке информации, какие дополнительные механизмы они могут включить в случае крайней необходимости? Эмоциональные реакции позволяют заблаговременно реагировать, мобилизуют ресурсы организма, усиливают и ускоряют реакции. И что особенно примечательно, эмоции облегчают формирование следа памяти.

Возможно ли управлять эмоциями? Уже сегодня вмешиваясь при помощи химических веществ в обмен медиаторов — нейромедиаторов норадреналина и серотонина, можно изменять поведение животных и человека. Эти вещества уже нашли широкое применение в медицине.

Но мне бы хотелось более подробно остановиться на одном из наиболее интересных и перспективных путей химического управления эмоциями и поведением — на вмешательстве в работу холинергического механизма мозга, т. е. механизма, где главную роль играет медиатор нервных импульсов — ацетилхолин.

Нами ранее было показано, что эмоции страха можно получить при угнетении фермента, разрушающего ацетилхолин, при помощи антихолинэстеразных веществ. В последние годы в лаборатории нейрофизиологии и фармакологии поведения Института физиологии СО АН СССР получены

данные, показывающие, что при выключении холинергических механизмов мозга путем блокады холинергического рецептора субсинаптической мембраны удается снять реакцию страха. В дальнейшем было обнаружено, что исчезнувший страх после введения вещества из организма не восстанавливается, т. е. нарушается память. А можно ли предварительным введением вещества создать такое состояние, когда страх не появится? Да, можно. Если у животного «выключить» холинергические механизмы, то ситуация, при которой возникает страх, не запоминается. Этот эффект связан с нарушением начальных эта-

пов консолидации следа памяти.

Способность животных «записывать» опыт жизни, сохранять след памяти и изменять свое поведение согласно опыту — одно из наиболее интересных явлений в биологии. Формирование памяти в определенной степени обусловлено структурными изменениями в синапсах, приводящими к облегчению прохождения импульсов в нейронных системах по определенным каналам связи, т. е. реверберацией нервных импульсов и организации клеточных ансамблей. Следовательно, в ответ на определенную повторяемую конфигурацию раздражения возникает характерное распределение участков возбуждения.

ЭМОЦИИ

В механизмах реверберации нервных импульсов в цепях нейронов, в синаптической потенциации, в изменении количества пресинаптических везикул (т. е. в изменении контакта между пре- и постсинаптическими нейронами) основная роль принадлежит холинергическим механизмам.

Дальнейшая активация синтеза нуклеиновых кислот и белков также может давать вклад в процессы памяти путем увеличения мощности ферментных систем, обеспечивающих синтез ацетилхолина и изменения конфигура-

ции и синтеза рецепторных белков с изменением чувствительности холинергического рецептора.

Все эти процессы включаются в понятие собственных механизмов памяти. Изменяя синаптическое проведение путем стабилизации ацетилхолина антихолинэстеразными веществами и путем блокады холинергического рецептора субсинаптической мембраны, можно регулировать эти процессы. Но конечный эффект формирования памяти зависит не только от собственных механизмов памяти. В регуляции этого процесса большую роль играют также неспецифические системы как лимбическая система и восходящая

ретикулярная активирующая система.

Именно эти системы «решают», что и когда запоминать.

Определяющее влияние на формирование памяти оказывает уровень эмоционального состояния в момент и в ближайшее время после ее регистрации. Можно думать, что эмоциональное возбуждение может не только улучшать, но и ускорять консолидацию, и, наоборот, угнетение эмоций резко ухудшает этот процесс.

В жизни часто возникают ситуации, когда необходимо что-то запомнить сразу при однократном применении раздражителя, времени на повторное обучение нет. Тогда, вероятно, включаются лимбические механизмы, составляющие основу эмоций, консолидация ускоряется и след переводится в долгосрочную память. Выключение этих систем может лишить организм долгосрочной памяти.

Вот поле для поисков управления формирования следа памяти.

В нашей лаборатории было изучено действие антихолинергических веществ на различные стадии памяти. И нам впервые в мире удалось показать, что антихолинергическими веществами можно «стереть» не только крат-

В ГОРАХ

внимание исследователей издавна, все еще представляются недостаточно разрешенными. Они входят в Международную биологическую программу по вопросам человеческой адаптации к разным условиям среды, ими интересуются многие специальные научные коллективы. Некоторые аспекты этой проблемы изучаются и в Институте физиологии СО АН СССР.

В Лаборатории физиологии и патологии крови Клинического отдела Института изучается влияние условий высокогорья на течение заболеваний органов кроветворения. Исследования, проведенные в горах Тянь-Шаня (3200 м), показали, что ряд тяжелых заболеваний системы крови (в частности некоторые виды анемии) в этих условиях протекают весьма благоприятно без применения какого-либо вида медикаментозного лечения. Факт благотворного влияния кислородного дефицита в комплексе с широким биотропным действием «неспецифических» факторов горного климата расширяет возможности практического использования высокогорья.

Известно, что физическая нагрузка даже в условиях нормального содержания кислорода в воздухе приводит к образованию значительного кислородного долга. А в условиях даже небольших высот относительно небольшого недостатка кислорода для организма человека, выполняющего напряженную мышечную работу, становится доминирующим фактором, отражающимся на работоспособности, и в некоторых случаях лимитирующим ее. В связи с этим определенную актуальность приобретают исследова-

ния, проведенные в этой же лаборатории по изучению состояния кровяного аппарата у здоровых хорошо тренированных к высоте лиц — альпинистов в сложных условиях восхождения в труднодоступные высокогорные районы Памира. В изучении механизмов горной адаптации большую роль играют вопросы развития организма, в этом отношении представляют интерес исследования растущего организма. В каждом возрастном периоде наследственно обусловленная форма вегетативных функций в сочетании с приобретенными закрепляет специфические адаптационные свойства, и окружающая среда становится адекватной для организма.

В лаборатории биоэнергетики и моделирования адаптации изучается картина адаптации детско-подросткового контингента, постоянно живущего на умеренных высотах, а также переселяющегося на кратковременное пребывание в горы Тянь-Шаня. Исследованиями физиологических функций и биохимических реакций установлены некоторые своеобразные черты механизмов формирования и становления развития адаптации в различные возрастные периоды при пребывании на умеренных высотах.

Исторически сложилось так, что медицинские исследовательские центры оказались расположенными в районах уровня моря, и установленные в этих условиях показатели были приняты как физиологически нормальные для всего человечества. Однако эти показатели вряд ли могут быть признанными в качестве нормальных для обитателей гор, которые веками и поколениями здесь живут. Вероятно, значительно изменилось бы наше представление о норме, если бы в мире преобладали по-

томки инков, обитавших на горных плато порядка 3-х и более тысяч метров. Исследования аборигенов и людей, длительно проживающих на умеренных высотах Тянь-Шаня, показали, что им свойственна своя определенная «норма» функционирования важнейших систем организма, отличающаяся от показателей, характерных для жителей равнины, относительной экономичностью.

Уже давно альпинисты и путешественники, совершающие горные восхождения, отмечали большую выносливость аборигенов высот. Горцы по сравнению с жителями равнины могут значительно дольше сохранять сознание на больших высотах. Имеются интересные факты высокой устойчивости аборигенов высокогорья, красочно описанные Иржи Ганзелкой и Мирославом Зикмундом во время их путешествия по Кордильерам. На большой высоте (4700 м), где так трудно было дышать приземки, они увидели к своему удивлению футбол, который показал, что слабые и измученные индейцы, с детства выполняющие трудную работу, на этой высоте обыгрывают физически сильных американцев. И в исследованиях, выполненных в Институте, получены не менее интересные факты. Например, установлено, что коренные жители среднегорья выполняют одинаковую по мощности работу с меньшей затратой энергии, чем жители низкогорья. Причины такой выносливости недостаточно ясны. Возможно, они обусловлены некоторыми генетическими особенностями; обнаруживаемые у аборигенов весьма стойкие сдвиги в процессе приспособления закрепляются, видимо, по наследству.

В различных горных системах, но на одних и тех же высотах организм человека по-разному реагирует фактически на одну и ту же величину гипоксического воздействия. Возникает вопрос, в чем же причина? Воз-

действие горных высот, очевидно, определяется не только кислородным дефицитом, но, видимо, и всем комплексом факторов внешней среды. В пользу этого говорят данные о влиянии погодных условий на формирование адаптации при кратковременном пребывании человека в условиях гор. В зависимости от погоды, при которой оказывается человек по приезде в горы, наблюдаются различные изменения в организме. Человек лучше приспособляется к высоте, если он в первоначальный период пребывания в горах оказывается в условиях благоприятного сочетания метеорологических факторов. И наоборот, мобилизация адаптивных реакций протекает более инертно, если в первые дни по приезде в горы здесь стояла пасмурная или дождливая погода.

Своеобразная «память» организма является важным фактом, с которым следует считаться при изучении адаптации и в медицинской практике.

Важным аспектом проводимых в Институте исследований по проблеме приспособления к высоте являются исследования, проводимые на животных, которые в экспериментальных условиях (лаборатория) позволяют выяснить так называемые интимные механизмы адаптации к гипоксии на тканевом и клеточном уровнях в условиях симулированных высот. Исследования на животных осуществляются и в естественных условиях кислородного дефицита.

Сотрудниками Лаборатории общей физиологии в 1968 г. была осуществлена экспедиция в районы Восточного Памира, где с использованием разработанной ими трехканальной биотелеметрической установки получены важные данные о суточной динамике биоэлектрической активности скелетной мускулатуры и температуры тела у овец при пребывании в условиях постоянного обитания на высотах

и перегоне с низкогорья в высокогорье.

Экологический фон и биосфера в условиях горных высот существенно определяются и геохимическим состоянием почвы, микроэлементным составом воды и т. д. Все эти факторы, естественно, весьма значительно сказываются на физиологических функциях организма животных, длительно пребывающих на высотах. Об этом свидетельствуют данные изучения некоторых сторон водно-солевого гомеостаза у высокогорных животных, в условиях Восточного Памира, полученные в Лаборатории эндокринологии природных адаптаций.

Природа воздействия климата горных высот двойственна. Позитивное или негативное действие в значительной мере обусловлено степенью дефицита кислорода. Процесс высотной адаптации, в особенности в условиях больших высот, нередко нарушается тяжелыми патологическими расстройствами, известными под названием «горная болезнь». Симптоматический комплекс нарушения субъективного поведения редко осознается человеком: наблюдаются случаи, когда на высоте человек теряет сознание без каких-либо предварительных явлений. Чувствительность к «горной болезни» индивидуальна и в определенной мере тренируема.

Проблема адаптации к условиям кислородного дефицита в природной среде и всего комплекса факторов горных высот затрагивает не только важнейшие аспекты экологической физиологии, но и представляет широкие перспективы для управления устойчивостью организма человека, повышению его неспецифической резистентности. И Институту предстоит сделать еще многое по изучению различных сторон этой проблемы.

Т. БАГДАСАРОВА,
старший научный сотрудник, кандидат биологических наук.

косрочную, но и долгосрочную эмоциональную память. Механизм памяти эмоций, вероятно, представлен функциональной системой, имеющей холинергические нейроны. Это, видимо, мускариновый холинергический механизм лимбической системы.

А имеется ли нейробиохимический субстрат в структурах лимбической системы для обеспечения этих реакций? В опытах с изучением поведения нельзя получить ответ на этот вопрос, так как надо знать ответы отдельных нейронов на химические вещества. Здесь на помощь приходит электрофизиология.

странственного распределения сигналов в нейронных ансамблях.

При активировании ретикулярной формации, по-видимому, сокращается число ревербирующих циклов, соответствующих сенсорному сигналу, но циркуляция импульсов в циклах может ускоряться. Вероятно, изменяя активность восходящей ретикулярной активирующей системы, имеется возможность влиять на различные стадии памяти.

Наиболее сильный эффект в этом случае могут оказать антихолинергические вещества, так как в этой систе-

ме, как нами было показано, преобладают мускариновые холинергические структуры как на уровне ствола мозга, так и коры.

Можно думать, что влияние антихолинергических веществ на память через ретикулярные механизмы состоит, с одной стороны, в снижении восходящих потоков ретикуло-корковой импульсации, с другой — в блокировании холинореактивных корковых аппаратов торможения. Следствием действия на ревербирующие цепи антихолинергических веществ может быть увеличение числа таких цепей при одновременном снижении активности

в пределах каждой из них.

Все вышеизложенное свидетельствует, что имеются реальные подходы к изучению механизмов управления эмоциями и памятью. Использование для анализа активности нейрона и создания управляемого эксперимента вычислительной техники, возможности моделирования активности нейронного мозга и поиски аналогии с другими видами памяти (иммунологическая память), а также гистохимический и электронномикроскопический подходы к изучению нейронов и изучение механизмов памяти при становлении нервных связей в культуре ткани — вот пути решения этой проблемы.

Р. Ильюченко,

доктор медицинских наук, профессор.

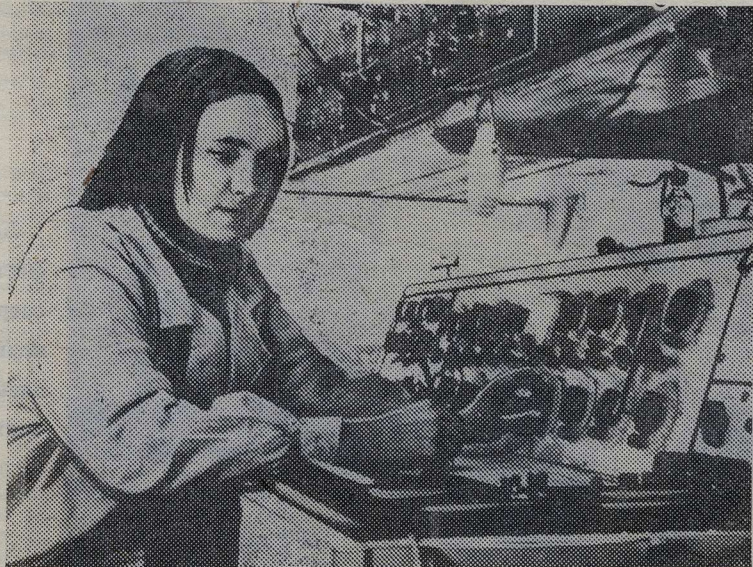
И ПАМЯТЬ

Изменение активности нейронов гиппокампа и миндалевидного комплекса при действии антихолинергических и холиномиметических веществ свидетельствует о наличии в лимбической системе холинергического механизма. Это позволило выдвинуть гипотезу, что, вероятно, холинергический механизм лимбической системы и является основным регулятором формирования памяти.

Важное значение в формировании памяти имеет активность восходящей ретикулярной активирующей системы.

Возбуждение ретикулярной формации приводит к активированию корковых нейронов и дифференциации коры на независимую, несинхронно функционирующие группы нейронов. Большую роль в дифференциации нейронных ансамблей коры играет ретикулярное торможение нейронов. Это торможение также имеет холинергический механизм.

Ослабление связей между сенсорными клетками коры позволяет более контрастно воспринять информацию, восходящую с рецепторов, т. е. улучшает сенсорное различение. Ретикулярное торможение может играть значительную роль в механизмах про-



На снимке: аспирантка лаборатории нейрофизиологии и фармакологии поведения Н. Вольф проводит эксперимент по изучению нейронной активности миндалевидного комплекса.



На снимке: инженер лаборатории нейрофизиологии и фармакологии поведения С. Цветовский за обработкой информации, получаемой в ходе эксперимента.



В. И. ЛЕНИНУ ПОСВЯЩАЕТСЯ

ДЕНЬ НАУКИ 13

Чтобы выжить в условиях пустыни, животное должно очень жестко экономить воду. В ходе своеобразного эксперимента, поставленного самой природой, обитатели засушливых зон приобрели удивительные свойства: у пустынных животных нет потовых желез, и потери воды из-за испарения с поверхности кожи у них ничтожны. Известно также, что эти животные выдыхают недонасыщенный водой воздух и настолько мало теряют воды через почки, что могут обходиться без нее неделями и месяцами. Механизмы такого приспособления адаптации к жаре и к недостатку воды являются предметом изучения как физиологов, так и морфологов, объединивших свои усилия в поисках решения этой задачи.

Об исследованиях, проводимых в Институте физиологии, по материалам многочисленных экспедиций рассказывает автор статьи.

* * *

Далеко не каждому приходилось бывать в Кара-Кумах или Кызыл-Кумах в июле-августе, когда раскаленный солнцем песок слепит глаза и, кажется, некуда деться от ослепляющего солнца. Но представить себе эту картину может каждый. Кругом песчаные, на первый взгляд, безжизненные, барханы. Все замерло, как будто вокруг нет ничего живого. Но жизнь есть и в пустыне, она населена многими видами насекомых, пресмыкающихся, млекопитающих. Спасаясь от иссушающего зноя, животные уходят в норы, лишь по ночам покидая их в поисках пищи. Они приспособлены к условиям пустыни, к ее жаре, к ее безводию. Эта приспособленность выработалась в длинном ряду поколений, стремящихся выжить в столь жестких условиях. Жить — значит экономить воду. Но каким образом удается животным так экономно расходовать столь дефицитную воду, до сих пор еще остается до конца не ясным.

Группа физиологов и морфологов нашего Института решила искать ответа на эти вопросы путем тщательного изучения структуры и функции дыхательной, пищеварительной и выделительной систем у животных аридной зоны и у близких к ним видов, но обитающих в лесостепной зоне Западной Сибири, около озер, то есть в условиях избытка воды и сочного корма. Основными объектами исследований были избранные грызуны (пожалуй, наиболее «процветающий» сейчас отряд млекопитающих). В проводимых исследованиях были использованы новейшие методы аналитической биохимии, гистохимии, электронной микроскопии, и пусть до решения вопроса еще «далеко», но уже полученные данные позволяют считать, что избранный путь верен.

Что же найдено? Во-первых, как будто уже «нашупан» механизм ограничения потерь воды с выдыхаемым воздухом. В лаборатории, руководимой доктором медицинских наук А. Д. Соболевой, было установлено, что у животных аридной зоны (особенно при переводе их на ре-

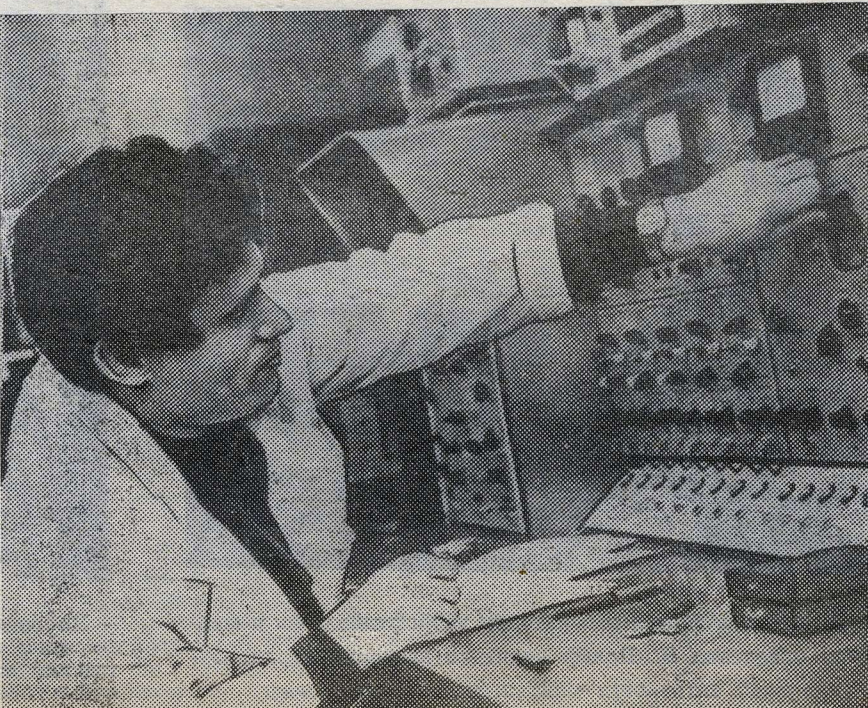
центрирующая способность почек у песчанок. Иная картина наблюдается у водяных крыс, которые не только не экономят воду в обычных условиях (концентрационная способность их почек крайне низка), но почти не реагируют и на введение антидиуретического гормона гипофиза, который стимулирует процесс обратного всасывания воды из просвета мочевых канальцев в кровеносные капилляры. Это явилось неожиданным сюрпризом, так как раньше счита-

всех животных найдены в достаточно высокой концентрации кислые мукополисахариды, представленные на 70—90 процентов гиалуроновой кислотой. Их содержание и фракционный состав прямо зависят от функционального состояния органа: в наибольшем количестве они содержатся у животных, в избытке получающих воду; их содержание падает при переводе животного на режим «сухоядения». Подобные же изменения содержания и состава мукополисахаридов отмечается и при введении антидиуретического гормона. Это подтверждает, что кислые мукополисахариды играют немаловажную роль в механизме обратного всасывания воды.

Гистохимические исследования подтвердили, что количество выявляемых мукополисахаридов убывает в ряду: «крысы — суслики — пеструшки — песчанки».

В противоположность этому у влаголюбивых видов (у водяных крыс Барабинских степей) сосочек не развит, преобладают короткие петли Генле, а кислые мукополисахариды в интерстициальной ткани практически отсутствуют. Казалось бы, их отсутствие может привести лишь к облегчению процесса всасывания воды из собирательных трубок, то есть возрастанию концентрирующей способности почек. Но у этих животных она крайне низка, а лишние воды животные начинают гибнуть уже через 6—8 часов. В чем же дело? Ответ на этот вопрос еще не найден, но ориентировочные предположения могут быть высказаны уже сейчас. Очевидно, что сосочек почки может рассматриваться как основной концентрирующий аппарат почки: его развитие, структура — как морфологическая, так и химическая — определяют, насколько полно в кровь будет возвращена вода (без ущерба для собственной очистительной, экскреторной функции почек), насколько легко животные сумеют приспособиться к недостатку воды в пище. Вот почему такое серьезное внимание исследователей привлекает еще один факт. У животных, испытывающих недостаток в воде, но в избытке получающих соли (например, у больших песчанок), в мозговом веществе почки преобладает развитый сосочек, а не наружная зона мозгового вещества, где сосредоточены толстые участки петель Генле с их «натриевым насосом», возвращающим в кровь растворенные в жидкости канальцев электролиты. У таких животных, как водяная крыса или ондатра, преобладает именно эта наружная зона. Это и понятно, так как эти животные вынуждены прежде всего экономить соли. Этот факт подвел к несколько неожиданному выводу: по-видимому, в почке животных существует две самостоятельные системы: одна из них обеспечивает возврат воды (сосочек), другая — возврат солей (наружная зона мозгового вещества). Обычно их принято рассматривать как единую функциональную систему мозгового вещества почки, но накапливаемые данные позволяют считать, что скорее всего это не одна, а две системы, хотя их работа и может быть тесно связана.

Лаборатория общей физиологии: Научный сотрудник М. А. Якименко за регистрацией электрической активности мышц.



ЖИЗНЬ И ПУСТЫНЯ

В. Виноградов,
доктор медицинских наук.

жим «сухоядения») это связано со значительным уменьшением дыхательной поверхности легкого (т. е. поверхности испарения). Участки ткани легкого спадаются и выключаются из дыхания. Это приводит к недонасыщению выдыхаемого воздуха за счет увеличения удельной доли объема дыхательных путей, где столь значительного испарения воды не происходит.

Вместе с тем, у животных, длительное время выдерживаемых на режиме «сухоядения», в легких обнаруживаются скопления особой разновидности жировой ткани — так называемого «бурого жира». Следует заметить, что его появление никак не означает «ожирения» ткани легких. Животные значительно теряют в весе, прослойки обычной («белой») жировой ткани всюду резко истончаются. В чем же дело? Роль «бурого» жира еще окончательно не ясна. Но можно полагать, что в подобной ситуации «бурый жир» является своеобразной «топкой», в которой «сгорают» запасы «белого жира». В результате окисления последнего образуется «метаболическая вода», так необходимая страдающему от обезвоживания организму. С этих позиций «бурый жир» может рассматриваться, как особая реактивная форма соединительной ткани. Насколько быстро сумеет организм «мобилизовать» свою соединительную ткань и насколько массовой будет эта «мобилизация», настолько возрастает и шансы пережить период водного голода, компенсируя недостаток воды за счет «внутренних ресурсов». Показательно, что тенденция к развитию такой реакции обнаружена у всех видов грызунов, в том числе и у лабо-

раторных белых крыс, в достаточной мере уже «испорченных» заботой человека, так как у них механизмы адаптивных реакций заторможены. Если песчанки — типичные жители Кара-Кумов — живут на таком «самообеспечении» месяцами, то крысы погибают уже в первые 10—12 дней. Этот факт столь различной реактивности животных представляется крайне интересным и заставляет задуматься о поиске путей «подстегивания» мобилизации собственных резервов соединительной ткани животных в условиях недостатка воды.

В лаборатории физиологической химии было найдено, что при недостатке воды в ткани легкого возрастает активность фермента гиалуронидазы, расщепляющего такие гидрофильные биополимеры, как кислые мукополисахариды (в первую очередь, гиалуроновую кислоту, во многом определяющую легкость диффузии воды между тканевыми структурами). Пока трудно определить, какова роль этой реакции в механизме ограничения легочных потерь воды, но можно думать, что поиски в этом направлении будут успешными.

Вторая группа исследователей занимается изучением структуры и функции почек у животных, адаптированных и неадаптированных к условиям аридной зоны. Найдено, что почка грызунов, обитающих в пустыне и в засушливых районах, обладает высокой концентрирующей способностью: почти вся вода, входящая в состав жидкости, фильтруемой из плазмы крови в просвет почечных канальцев, возвращается назад в кровеносное русло. Особенно высока кон-

лось, что действие антидиуретического гормона одинаково на почки всех млекопитающих. В известной мере объяснение было найдено в результате морфологических исследований. Как бы ни отличались между собой животные по своему образу жизни, по своей адаптированности к избытку или недостатку воды, корковая зона почки, ее кора (где расположены клубочки — фильтрующий аппарат почки, главные или проксимальные отделы ее мочевых канальцев) у всех животных имеют принципиально одинаковое строение. Зато развитие и структура мозгового вещества почки не одинаковы. Обнаружена прямая зависимость между степенью развития мозгового вещества (соотношением его внешней и внутренней зоны, его морфологической и химической структурой) и экологической специализацией вида. Все виды грызунов, адаптированные к недостатку воды, имеют развитую внутреннюю зону мозгового вещества — сосочек почки с довольно сложной архитектурой: в нем «по-этажно» распределены более короткие и длинные тонкие отделы мочевых канальцев (петли Генле), сложная система кровеносных сосудов, функционально связанных как с петлями Генле, так и с длинными собирательными трубками. У животных засушливых районов число длинных петель Генле значительно превышает число коротких; прослойки ткани, разделяющие канальцы петли, собирательные трубки и кровеносные сосуды чрезвычайно тонки, что обеспечивает оптимальные условия обмена между ними. В прослойках интерстициальной ткани сосочка у

Пока исследования структуры и функции почек еще очень далеки от завершения, но работа продолжается, а тесная связь физиологов и морфологов позволяет надеяться, что уже в ближайшие годы на «карте» почек будет ликвидировано немало «белых пятен».

БЫСТРЕЕ ДЕЛЬФИНА?

Энергетика и физиология плавания рыб

ИССЛЕДОВАНИЕ биологических и гидродинамических аспектов движения водных организмов является актуальной и сложной проблемой, разработка которой требует привлечения средств и методов научных дисциплин различного профиля.

Механизмы, с помощью которых рыба способна мчаться в плотной среде, такой, как вода, при относительно малых усилиях, уже давно интересуют биологов, физиологов, математиков. Еще до появления кинематографа в его современной форме Марей (1884 г.) получил серии хронофотографических записей рыб в движении и продемонстрировал его синусоидальный характер. Позднее Магнан (1930 г.), Грей (1933 г.) и многие другие проводили специальные фото- и киносъемки для изучения динамики и особенностей движения рыб. Эта проблема привлекала внимание и гидродинамиков. Ими было начато серьезное изучение физических аспектов рыбьей локомоции. В настоящее время над этими проблемами работают целые коллективы. В изучении теоретических и практических аспектов этих фундаментальных проблем вносят вклад и ученые Сибири. Можно привести в качестве примера известные работы академика М. А. Лаврентьева и члена корреспондента АН СССР М. М. Лаврентьева о принципе создания тяговой силы, позволяющей объяснить движение некоторых типов животных в водной среде, исследования профессора Г. С. Мигиренко и его учеников Г. Ф. Кобуа и Б. Н. Семенова по локомотике движения водных организмов и другие. Создание научного коллектива по изучению энергетики и физиологии плавания рыб в Институте физиологии СО АН СССР происходило не без влияния идей этих ученых.

Исследователи многих научных дисциплин уже более 30 лет пытаются истолковать с разных позиций так называемый «парадокс Грея», суть которого примерно в следующем. Грей, удивляясь большим скоростям, которые могут развивать дельфины, являющиеся, как известно, млекопитающими, писал: «Если сопротивление, с которым сталкивается дельфин, скользкий сквозь воду, такое же, как для жесткой модели того же вида и формы, то мышцы, которые двигают его хвост вверх и вниз, должны быть приблизительно в десять раз производительнее, чем у собаки или человека. Или же, если мощность мышц такая же, как у мышц такого веса у других млекопитающих, тогда вода должна течь над телом дельфина с нарушениями (дистурбациями), в 10 раз меньшими, чем над жесткой моделью...».

В настоящее время существует много объяснений этому парадоксу. Это и особое устройство кожи у этих животных, и способность управлять пограничным слоем при движении, особая форма тела и многое другое, о чем из-за недостатка места мы не будем здесь говорить. Но вторая сторона этого «парадокса» — физиологическая — остается неизученной. Мы и в самом деле не знаем энергетические возможности мышц этих животных, а также и рыб. Современная наука еще не может дать четкие ответы на эти вопросы, а, следовательно, нет возможности научно оценить особенности и даже само наличие этого «парадокса».

Мы не случайно приводили

пример рекордной продолжительности плавания лососевых при миграциях. Таких примеров можно привести много. Не являются рекордными и скорости, которые развивают дельфины (около сорока километров в час). Есть пловцы и лучше. Это рыбы (тунец, меч-рыба и другие). Очень важно знать, какой энергетической ценой это движение оплачивается и как долго оно может длиться.

Если будут найдены водные животные, которые одни и те же скорости будут преодолевать с меньшими затратами энергии (с более высоким КПД), то, естественно, такое «царственное» положение дельфина, как пловца, будет неоспоримо. Но фактическое изучение затрат энергии как у дельфинов, так и у рыб во время движения не проводилось, т. к. это связано с большими методическими и техническими трудностями. Исследования эти по существу только начинаются и пока на объектах небольших размеров.

Можно напомнить, что в настоящее время особенности и скорости движения рыб изучаются по-разному: в лотках с регулируемой скоростью движения воды, в специальных оптомоторных барабанах, в бассейнах с применением масштабной киносъемки. У каждой рыбы наблюдаются скорости двух типов. Это «бросковые» движения на максимальных скоростях, которые длятся очень короткое время (в секундах). Рыба проплывает при этих бросках небольшие расстояния. «Крейсерские» плавания совершаются обычно на оптимальных (но не на максимальных) скоростях и могут длиться десятки часов.

Для решения вопросов энергетических затрат при различных скоростях движения рыб в лаборатории при консультации специалистов Института гидродинамики (после проведения серий предварительных экспериментов по потреблению энергии различными видами рыб в покое) были произведены расчет и конструирование замкнутого циркулярного респирометра, в котором можно задавать различные режимы скоростных нагрузок для рыб с одновременным измерением развиваемых ими тяговых усилий и величин газообмена, а также определять при изменяющихся температурах и скоростях движения коэффициент сопротивления живых рыб и коэффициент полезного действия (КПД) в различных ситуациях. Для расчета параметров движения разработана вычислительная схема для ЭЦВМ, позволяющая определять величины, обобщенно описывающие эффективность механизмов движения: потребляемую мощность и энергию, развиваемые механические возможности, выполненную механическую работу, коэффициенты сопротивления и КПД.

В настоящее время изучение этих показателей у различных видов рыб проводится как в лабораторных, так и экспедиционных (озеро Байкал) условиях.

Не вдаваясь в подробности вычислений, скажем несколько слов об общем КПД движения рыб. Следует напомнить, что в энергетическом отношении движение животных находит свое выражение в развитии механической энергии и образования тепла. В представлении физиологов прошлого столетия это родило организм человека и животных с тепловой машиной, дающей тот же самый внешний эффект: работу и тепло. Подобно тому, как инженеры оценивают достоинства машины по ве-

личине ее КПД, и физиологи стали проводить подобные вычисления для живого организма, пытались найти в них сравнительный показатель для суждения об экономичности работы. И мы условно будем пользоваться этим показателем, хотя прекрасно понимаем, что подобная аналогия машины и живого организма более чем условна. Общай «валовый» КПД рассчитывается как отношение между выполненной механической работой и всей израсходованной при выполнении ее энергией.

Наши наблюдения показывают, что обычно КПД у пресноводных рыб Сибири при движении на «крейсерских» скоростях в течение длительного времени находится в пределах 15—20 процентов, при этом отмечается эффект «вбрасывания», или более экономичного движения рыбы по мере усвоения наиболее выгодного режима плавательных движений и постепенного снятия возбуждения, возникшего в начале периода работы. КПД зависит от скорости и длительности движения, температуры воды, вида рыб и многих других факторов. Экспедиционные работы показали, что байкальские виды рыб (хариус, омуль) выполняют одни и те же скоростные нагрузки с меньшими энергетическими тратами на 1 кг веса и имеют другой температурный оптимум для выполнения длительных плаваний.

Возвращаясь к разговору о «парадоксах», можно сказать, что они могут быть присущи не только дельфину, но и различным рыбам. Для объяснения этих парадоксов еще нет достаточных знаний, получение которых связано с трудностями составления программ истинных энерготрат водных организмов при различных скоростях движения. Произведенное в нашей лаборатории биохимическое изучение сократительных и энергетических возможностей мышц в различных сегментах тела рыб в покое и после нагрузки, показало, что масса и энергетические возможности мышц увеличиваются от головы к хвосту. Это увеличение биохимической активности особенно хорошо прослеживается на красных мышцах и сходно, в некоторой степени, с известными схемами нарастания амплитуды изгибов тела плывущей рыбы. Полученные материалы позволяют путем перемножения показателей биохимической активности на соответствующие величины относительного веса красных и белых мышц получить представление о распределении «валовых» активностей в различных частях тела рыб. Проведенное изучение топографических различий плотности капилляров в различных мышечных сегментах тела рыб подтверждает эти наблюдения.

Все эти и появившиеся в последние годы материалы о различном энергетическом предназначении красных и белых мышц говорят о более сложном устройстве органов локомоции рыб и движителя и требуют создания специальной теории движения, учитывающей приведенные особенности.

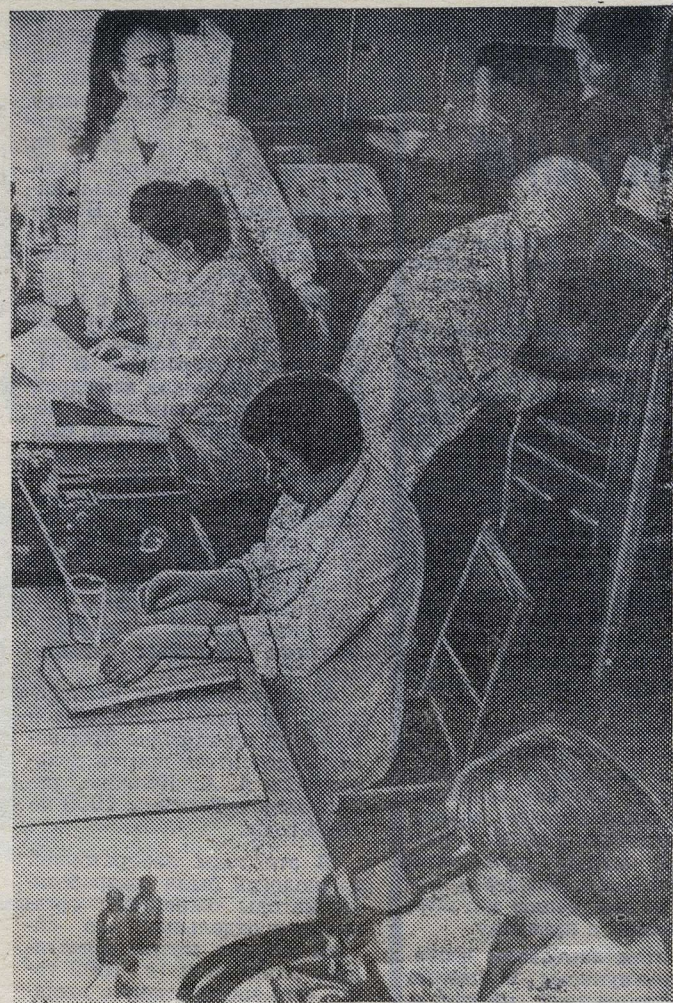
Если вспомнить, что в современном океане обитает более 150 тысяч видов животных, из них 16 тысяч видов рыб, то станет понятным, что мы стоим только у порога серьезных наблюдений и в настоящее время задаем первые робкие вопросы наиболее шустрым обитателям царства Нептун, зачастую предполагая, что это и есть наиболее интересные представители этого мира.

Да и зачем далеко ходить, когда хорошо известно, что совершенно не изучена энергетика движения водных представителей наших сибирских рек, озера Байкала и других водных бассейнов нашей страны.

Дальнейшее изучение энергетики и физиологии движения водных организмов на клеточном, тканевом и организменном уровнях позволит приблизиться к научному решению многих тайн, монополиями обладателями которых являются некоторые представители водного царства.

В. МАТЮХИН,

доктор медицинских наук.



Лаборатория физиологии иммунитета.

Гормональные факторы и численность животных

(Окончание.)

(Начало на 2-й стр.)
поведение». Этим фактором оказались сезонные влияния внешней среды.

Зимой отмечается явная тенденция к зависимости уровня гормонов коры надпочечников от иерархического положения животного в группе. В летний период зависимости функциональной активности гипофизарно-надпочечниковой системы от общественного поведения животного и его «социального ранга» не обнаруживается. В зимний период кора надпочечников животных, содержащихся группой или в условиях изоляции, реагирует на неблагоприятные воздействия обычно, т. е. снижением своей функции. Летом картина меняется: у групповых животных в такой ситуации не происходит уже стимуляции функции гипофизарно-надпочечниковой системы независимо от иерархического положения животного. Этот факт свидетельствует о том, что у жи-

вотных в группе в летний период в силу каких-то причин функция системы гипофиз-кора надпочечников угнетается.

В заключение отметим, что изучение взаимоотношений общественного поведения и эндокринной системы на модели группового содержания животных на ограниченном пространстве и сопоставление их реакций с реакциями животных, содержащихся в условиях изоляции, поможет в определенной степени понять сущность процессов не только на уровне естественных популяций. Проблема жизнеспособности животных в широком смысле, которые содержатся длительное время на ограниченном пространстве в группе или изолированно, важна также и в связи с колоссальным прогрессом, особенно за последнее десятилетие, в области изучения космоса и мирового океана.

Е. НАУМЕНКО,
кандидат медицинских наук.

Эндокринные „часы“ организма

(Окончание. Начало на 2-й стр.)

состоящим из перестройки ритмической деятельности «внутри надпочечниковых часов» и сезонных ритмов активности управляющих эндокринных систем. Сезонные и циркадные ритмы эндокринных часов определяют в значительной мере не только адаптацию организма к природным условиям, но и устойчивость его к патогенным (неблагоприятным) воздействиям. Описаны сезонные и циркадные ритмы чувствительности организма к инфекционным и токсическим факторам. В наших исследованиях это явление изучено в экспериментальных моделях с водным и пищевым голоданием (В. А. Шульга).

Два примера из патологии человека. Медицине известно, что пики ночных приступов удушья у больных бронхиальной астмой совпадают по времени с наименьшей экскрецией кортикостероидов. Имеется определенная фазовая связь между циркадным ритмом концентрации кортикостероидов в плазме крови и циркадным ритмом присту-

пов эпилепсии. Конечно, на уровне современных знаний мы можем говорить лишь о существовании временной связи между этими и многими другими явлениями. Установление прямой причинной зависимости между ними — дело будущих исследований.

Разработка проблемы о ритмах важна для клиники и в другом аспекте, в связи с наличием меняющейся во времени чувствительности организма к лекарственной терапии. Исходя из этих знаний, сконструированы специальные аппараты, которые позволяют постепенно увеличивать или уменьшать дозу лекарственных веществ в соответствии с ритмами чувствительности организма больного.

Эндокринология биологических ритмов позволяет глубже понять многие физиологические акты и патологические процессы, что значительно обогащает теорию и расширяет возможности практики медицины.

М. КОЛПАКОВ,
доктор медицинских наук.

ПАРТИЙНОЕ СОБРАНИЕ

ПЕРЕД советской наукой стоят сейчас большие и сложные задачи. Главная из них — повышение эффективности научных исследований, обеспечение непрерывности научно-технического процесса (фундаментальные и прикладные исследования, их практическая реализация).

Важным этапом в решении этих сложных проблем, несомненно, является выполнение Постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мероприятиях по повышению эффективности работы научных организаций и ускорению использования в народном хозяйстве достижений науки и техники».

Коммунисты нашего института в соответствии с решением партийного собрания института, которое обсуждало это постановление, принимают активное участие в разработке планов проведения научных исследований и особенно по внедрению научных достижений в практику.

На этом партийном собрании коммунисты поставили перед дирекцией института вопрос о необходимости перехода на более прогрессивную форму финансирования научных исследований в лабораториях. По примеру некоторых научно-исследовательских учреждений представляется целесообразным финансировать разработку научных направлений и в первую очередь наиболее перспективных, наиболее важных теоретических проблем, перспективных по возможному внедрению результатов в практику народного хозяйства. Такой подход к финансированию обеспечит эффективность исследований и повысит ответственность руководителей по ведущим проблемам.

В нашей партийной организации 32 коммуниста. Бюро и партийная организация в целом проводят большую пропагандистскую работу. За истекший период по линии идеологического сектора были организованы и проведены методологические семинары и семинар политпросвещения.

Научная деятельность нашего института охватывает разнообразные общепрограммные проблемы. В институте укомплектовано 15 лабораторий и клинический отдел. Характеризуя научную тематику института, можно сказать, что все вопросы разрабатываются на высоком научном уровне. Следует подчеркнуть, что в институте разрабатываются и вопросы клинической физиологии и медицины.

Однако нужно отметить, что еще не все лаборатории активно включились в разработку единой научной проблемы. Еще нет единого идейного связывающего звена в научной работе некоторых лабораторий.

В свете Постановления ЦК КПСС и Совета Министров проделана большая работа. Наш институт в настоящее время признан головным центром по разработке ряда вопросов экологической физиологии в Сибири, Средней Азии и на Дальнем Востоке. Анализ научной деятельности по приведенным и объективным данным показывает, что эта деятельность стоит на высоком уровне.

В. КОЛАЕВ,
секретарь парторганизации института, доктор медицинских наук.

ПЕРВЫЕ физиологические исследования в Сибири связаны с организацией медицинского факультета Томского университета, куда в 1889 году по рекомендации академика Ф. В. Овсянникова был назначен приват-доцент Петербургского университета В. Н. Великий. Ранее предполагалось назначение на эту кафедру И. П. Павлова, с которым В. Н. Великий одновременно учился в Санкт-Петербургском университете. В. Н. Великий руководит кафедрой физиологии сравнительно недолго. В 1890 году он был назначен ректором Томского университета, и затем занимал ряд административных и общественных должностей при университете. Тем не менее, за короткий период В. Н. Великий опубликовал ряд исследований по иннервации вен, иннервации селезенки, функции почечных канальцев.

Физиологические исследования получили дальнейшее развитие на кафедре Томского университета при ее руководителе А. А. Кулябко, работавшем в Томске с 1903 по 1924 годы.

В эти годы лабораторией физиологии были разработаны методы оживления организма и отдельных его систем (сердца, мозга). Блестящим открытием (в 1902 году) был эксперимент с оживлением сердца ребенка через 24 часа после смерти. Это создало заслуженную славу А. А. Кулябко во всем мире и породило огромное количество исследований

как у нас, так и за рубежом. Об этом замечательном достижении дореволюционной науки в Сибири вполне уместно напомнить в наши дни, когда во всем мире идет напряженная работа по оживлению организма и прежде всего восстановлению работоспособности сердца человека. Томский университет и Томское общество естество-

В настоящее время в Сибири можно насчитать ряд продуктивно работающих научных коллективов физиологов. Старейшей из них по-прежнему является томская школа физиологов, возглавлявшаяся профессором Б. И. Баяндуровым, много сделавшим в области изучения трофической функции головного мозга. Традиции этой школы

цыным и его многочисленными учениками в области изучения сложного желудка жвачных, регуляции самого процесса жвачки.

В Новосибирске (медицинский институт) успешно развиваются работы по физиологии мочеотделения учениками профессора А. Г. Гиневинского, разработавшего оригинальную теорию мочеотделения. Его учениками и последователями (профессор Я. Д. Финкинштейн) разрабатываются механизмы осморегуляции в организме. Наконец, в Красноярске (медицинский институт) группа физиологов под руководством профессора А. Т. Пшоники успешно работает над проблемами регуляции периферического кровообращения у человека, физиологии пищевода.

Этот перечень современных физиологических лабораторий в Сибири далеко неполон. Он включает лишь несколько бесспорно признанных и наиболее продуктивно работающих научных коллективов физиологов. Более мелкие ячейки существуют в Благовещенске, Чите, Иркутске, Владивостоке, Хабаровске и других городах, где имеются биологические или медицинские высшие учебные заведения или научные учреждения.

Дальнейшее развитие недавно созданного Института физиологии СО АН СССР предусматривает живую творческую связь и сотрудничество с мощным коллективом сибирских физиологов.

ИЗ ИСТОРИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ НАУКИ В СИБИРИ

испытателей были в дореволюционной Сибири единственным центром, где проводилась научная работа в области физиологии. Положение коренным образом изменилось после Октября. Создание учебных заведений (медицинских, сельскохозяйственных, педагогических, университетов) в крупных городах Сибири и Дальнего Востока сопровождалось формированием кафедр физиологии, многие из которых стали крупными научными центрами и очагами развития самостоятельных физиологических школ и направлений в исследованиях.

продолжают в настоящее время профессор В. А. Пегель и его ученики в области изучения соотношений функций в разных физиологических состояниях, сравнительной физиологии пищеварения. Профессор Е. Ф. Ларин и его сотрудники разрабатывают вопросы пищеварения и отделения желчи.

Крупным научным центром по изучению физиологии сельскохозяйственных животных является школа профессора Д. Я. Криницына (Омский сельскохозяйственный и ветеринарный институты). Особенно много сделано было профессором Д. Я. Крини-



Спортивный клуб СО АН СССР награждает грамотами команду Института физиологии, занявшую первое место в первенстве СО АН СССР по лыжным гонкам в 1970 г. во второй группе.

СЕЙЧАС еще трудно говорить о спортивных традициях нашего института, так как институт сравнительно молод. Тем не менее, скептики, которые 3—4 года назад не верили в возможность какой-либо спортивной работы в институте, сейчас уже об этом не говорят. Правда, мы еще не можем сказать, что физкультура и спорт для наших сотрудников стали жизненной необходимостью, однако интерес и желание заниматься спортом возрастают несомненно.

С прошлого года мы начали проводить спартакиаду института, которая должна стать традиционной. Программа ее пока еще не установилась, но такие виды спорта, как лыжи, шахматы, уже прочно заняли в ней свое место. Победителем командного первенства по шахматам является лаборатория общей физиологии (зав. профессор А. Д. Слоним), а сильнейшими шахматистами были признаны научные сотрудники этой лаборатории — В. Арав и М. Якименко.

В соревнованиях по лыжному спорту общекомандное первенство у лаборатории биохимии (зав. доктор медицинских наук В. А. Матюхин), а в личном зачете чемпионкой института стала А. Баженова

из лаборатории эндокринологии.

Однако основной девиз наших соревнований — это скорее участие, а не победа. В этом смысле примером, кроме уже отмеченных лабораторий, является лаборатория центральной регуляции эндокринных функций и популяционных адаптаций (зав. кандидат медицинских наук Е. В. Науменко). Так, на старте лыжных соревнований среди участников, выступающих за команду лаборатории, можно было видеть и Е. В. Науменко, и доктора медицинских наук Н. К. Попову. Сотрудник лаборатории Т. Обут, ответственный за спортивную работу в комитете ВЛКСМ, один из самых активных пропагандистов и организаторов спорта в нашем институте. С большим энтузиазмом принимают участие во всех спортивных мероприятиях института сотрудники АХЧ. Сейчас они проводят шахматный турнир, посвященный 100-летию со дня рождения В. И. Ленина.

В марте примут старт участники лично-командного первенства института по лыжному спорту. Намечается провести соревнования по шахматам, волейболу, теннису. Кроме мероприятий, предусмотренных в плане спортивного, сотрудники

нашего института принимают участие в соревнованиях, проводимых спортклубом СО АН.

Так, команда лыжников довольно успешно выступает в первенствах клуба по лыжному спорту и занимает классные места. Ежегодно в соревнованиях спелеологов принимает участие сотрудник института Ю. Аликин.

В целом это скромные штрихи в плане задуманного. Совершенно очевидно, что для успешного налаживания и проведения спортивно-оздоровительной работы необходимо иметь хотя бы элементарные условия. Так, например, нехватка рабочих помещений в нашем институте привела к тому, что сотрудники не имеют возможности проводить занятия и соревнования по настольному теннису, и вот уже второй год теннисные столы находятся в бездействии. Нет спортивной площадки, какие имеют другие институты, что в свою очередь вызывает затруднения в проведении занятий и соревнований летом. На мой взгляд, местный комитет и дирекция должны больше уделять внимания созданию материальной базы для спортивно-оздоровительной работы, особенно на ее первых этапах. Однако нам кажется, что имеющиеся затруднения временны, и в скором будущем мы уже сможем сказать — пульс спортивной жизни института нормальный.

Ю. БАЖЕНОВ,
кандидат биологических наук, мастер спорта СССР.

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ОТДЕЛ

ЮБИЛЕЙНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

12 февраля в Доме ученых состоялось юбилейное заседание объединенного Ученого совета по экономическим наукам СО АН СССР, посвященное 100-летию со дня рождения В. И. Ленина. Открыл заседание директор ИЭиОПП, член - корреспондент АН СССР А. Г. Аганбегян, с докладами выступили член - корреспондент АН СССР Т. И. Заславская и доктор наук И. П. Суслев, П. Г. Олдак, К. К. Вальтук, М. Я. Лемешев, В. А. Кротов.

ДЕНЬ СОВЕТСКОЙ АРМИИ

22 февраля в 18 часов в Доме ученых состоится вечер, посвященный Дню Советской Армии и Военно-Морского Флота. На вечере выступят генералы и офицеры Сибирского военного округа, участники Великой Отечественной войны.

Ансамбль песни и пляски Сибирского военного округа даст концерт. На вечере будет показан фильм «50 лет Сибирского военного округа». Организована тематическая фотовыставка.

В РК ВЛКСМ

9 февраля состоялся пленум Советского райкома ВЛКСМ. Пленум освободил от обязанностей первого секретаря райкома комсомола В. Г. Костюка на основании его заявления и в связи с его переходом на работу в Институт истории, филологии и философии.

Первым секретарем РК ВЛКСМ избран А. Федотов, кандидат физико-математических наук, научный сотрудник Института катализа СО АН СССР. А. Федотов в 1963 г. окончил НГУ, с 1965 г. — член КПСС.

**И. о. редактора
Т. А. ДРЕМОВА.**