

УДК 612.8

Ф. Н. Серков

ПРОБЛЕМЫ НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ В ИССЛЕДОВАНИЯХ А. А. БОГОМОЛЬЦА

Значение исследований А. А. Богомольца огромно не только для развития патологической и клинической физиологии, но и для решения ряда важных вопросов нормальной физиологии. Широкий биологический подход к решению вопросов патофизиологии, стремление к выяснению механизмов, обуславливающих сдвиг физиологических процессов в сторону патологии, привели к тому, что почти во всех работах А. А. Богомольца, наряду с кардинальными проблемами патофизиологии решались и важные вопросы нормальной физиологии. Физиологическая направленность исследований А. А. Богомольца четко прослеживается, начиная уже с первых его научных работ. Так морфологические данные, полученные им при изучении микроскопического строения бруннеровских желез, сопоставляются с результатами физиологических исследований И. П. Павлова, а данные о микроскопическом строении надпочечников рассматриваются в связи с их инкреторной функцией. В дальнейшем тесное увязывание проблем патологии с чисто физиологическими вопросами о функции тех или иных органов и тканей, механизмах регуляции этих функций характерно для всех основных работ А. А. Богомольца. Это является следствием его методологических принципов. В статье «Пути исторического развития основных течений научной медицинской мысли с точки зрения диалектического материализма», дискуссия по вопросу о взаимоотношении нормы и патологии, болезни и здоровья, А. А. Богомолец писал: «...болезнь есть качественно новое состояние организма, возникающее вследствие нарушения количественных норм координации физиологических отравлений»*. Под координацией физиологических отравлений А. А. Богомолец понимал весь комплекс регуляторных механизмов, участвующих в поддержании в клетках, тканях и органах нормального состояния обмена веществ и энергии, обеспечивающих выполнение ими соответствующих физиологических функций. А. А. Богомолец много сделал для правильного решения этого важнейшего вопроса нормальной физиологии.

Первый существенный вклад в нормальную физиологию был внесен А. А. Богомольцем при изучении морфологии и физиологии надпочечников. На основании морфологических данных им впервые был сделан важный вывод о том, что корковое и мозговое вещество надпочечников являются двумя разными органами внутренней секреции, каждый из которых выделяет специфичный для него гормон и выполняет самостоятельную функцию. При этом было высказано предположение о липоидной природе гормона коры надпочечников и изучено влияние на его выделение разных физиологических и патологических факторов. А. А. Богомольцем впервые показано, что при шоке, диабе-

* А. А. Богомолец. Избранные труды.: В 3-х т. Киев. Изд-во АН УССР, 1958, т. 3, с. 23.

те, мышечной работе, инт
ков происходит фазное из
чальное повышение с посл
данные и предположения
дает основание считать, ч
ником учения о внутренне

В дальнейшем А. А. Иваницкий исследовал развитие эндокринологии. Он изучал нарушения внутренней секреции; патологии гипофиза, поджелудочной железы.

Особое значение для
ная работа А. А. Богомол
боте, кроме обобщения и
ского материала по физио
нения таких важнейших пс
мон», «внутренняя секреци
ных эндокринных желез»,
вопросы о механизмах рег
этому важнейшему вопрос
ологии А. А. Богомолец пр
ному выводу, что «Единст
достигается путем влияни
гормональных» **. Расшиф
лец на ярких примерах п
ствия эндокринной и нервн
кий организма. Признава
нервной системы огромное
другой стороны, секреторн
текает под непосредственн
те четко определено значе
для динамики развития в о
ческих явлений. Только соз
А. А. Богомольца можно о
нервных и гуморальных фа
ций, которую пытались соз
сии 1950—1952 гг.

Ценные положения вы
вегетативной нервной систе
взаимоотношений с эндокри
знавая важную роль вегет
нообразных физиологически
отрицал ее обособленность
отрицал также наличие в
ров, возбуждаемых не реф
щих с помощью центробеж
желез обмен веществ, энер
ганизма, включая сам голо
ной и эндокринной систем в
нованной. Он поддерживал
вная система функционируе
ной системой и что регуля

* Там же, 1957, т. 2, с. 34—

*** Там же, с. 145.

*** Там же, с. 147.

те, мышечной работе, интоксикации в корковом веществе надпочечников происходит фазное изменение его физиологической активности: начальное повышение с последующим истощением. Как известно, все эти данные и предположения нашли затем полное подтверждение. Все это дает основание считать, что А. А. Богомолец является основоположником учения о внутренней секреции надпочечников.

В дальнейшем А. А. Богомолец и его ученики много сделали для развития эндокринологии. Ими были изучены функции многих желез внутренней секреции; получены ценные данные о роли и значении в организме гипофиза, поджелудочной железы, парашитовидных и половых желез.

Особое значение для нормальной физиологии имела замечательная работа А. А. Богомольца «Кризис эндокринологии»*. В этой работе, кроме обобщения и критического анализа огромного фактического материала по физиологии и патологии эндокринных желез, уточнения таких важнейших понятий из области эндокринологии, как «гормон», «внутренняя секреция», «антагонизм и синергизм в действии разных эндокринных желез», подняты важнейшие общепфизиологические вопросы о механизмах регуляции жизненных функций организма. По этому важнейшему вопросу нормальной и патофизиологической физиологии А. А. Богомолец приходит к следующему единственно правильному выводу, что «Единство, гармония физиологических отправления достигается путем влияний нервных, гормонально-нервных и чисто гормональных»**. Расшифровывая дальше этот вывод, А. А. Богомолец на ярких примерах показывает наличие постоянного взаимодействия эндокринной и нервной систем в деле регуляции основных функций организма. Признавая, что гормоны оказывают на деятельность нервной системы огромное влияние, А. А. Богомолец указывает: «С другой стороны, секреторная деятельность эндокринных органов протекает под непосредственным влиянием нервной системы»***. В работе четко определено значение процессов, происходящих на периферии, для динамики развития в организме физиологических и патофизиологических явлений. Только сознательным игнорированием этих положений А. А. Богомольца можно объяснить ту неразбериху в вопросе о роли нервных и гуморальных факторов в регуляции физиологических функций, которую пытались создать некоторые физиологи во время дискуссии 1950—1952 гг.

Ценные положения высказаны А. А. Богомольцем по физиологии вегетативной нервной системы, ее роли в процессах регуляции и ее взаимоотношений с эндокринной и анимальной нервной системой. Признавая важную роль вегетативной нервной системы в регуляции разнообразных физиологических функций, А. А. Богомолец категорически отрицал ее обособленность от других регуляторных механизмов. Он отрицал также наличие в головном мозге особых вегетативных центров, возбуждаемых не рефлекторно, а составом крови и регулирующих с помощью центробежных вегетативных волокон и эндокринных желез обмен веществ, энергии и функции всех органов и тканей организма, включая сам головной мозг. Такую оценку роли вегетативной и эндокринной систем в организме А. А. Богомолец считал необоснованной. Он поддерживал представление о том, что вегетативная нервная система функционирует в самой тесной связи с анимальной нервной системой и что регуляция физиологических функций осуществля-

* Там же, 1957, т. 2, с. 34—156.

** Там же, с. 145.

*** Там же, с. 147.

ется вегетативной нервной системой с помощью рефлекторных механизмов. В новом аспекте представлен в работах А. А. Богомольца вопрос о противоположных влияниях на органы и ткани симпатической и парасимпатической систем. Эти влияния рассматриваются как синергические, а не антагонистические.

Ценным вкладом в физиологию является учение А. А. Богомольца о физиологической системе соединительной ткани. Одной из основных задач физиологии является, как известно, создание четкого и ясного представления о роли и значении в организме любых тканей и органов. К концу XIX века эта задача в отношении почти всех органов и тканей была выполнена. Вопрос же о функции соединительной ткани и ее значении для организма был изучен недостаточно. Правда некоторый прогресс уже намечался. Из работ Ашоффа о защитной роли ретикуло-эндотелиальной системы и высказываний Шаде о разнообразных функциях соединительной ткани уже вытекало, что соединительная ткань является не только опорной тканью, но выполняет и другие очень важные функции. Но только после работ А. А. Богомольца вопрос о значении соединительной ткани в организме получил достаточную ясность. По мнению А. А. Богомольца, «Соединительная ткань в организме представляет самостоятельную физиологическую систему со сложными и вместе с тем строго детерминированными функциями»*. Функции эти следующие: механическая, пластическая, защитная и трофическая. Состояние этих функций определяет устойчивость организма к неблагоприятным влияниям внешней и внутренней среды, включая инфекцию, злокачественные образования и старение. Придавая огромное значение защитной функции соединительной ткани в борьбе с заболеваниями, А. А. Богомолец считал, что «состояние здоровья или болезни организма в большой мере определяется функциональным состоянием его соединительной ткани»**.

В отличие от представлений, что соединительная ткань является пассивной, А. А. Богомолец и его ученики показали, что клеточные элементы соединительной ткани имеют огромный запас регенеративной, идиопластической энергии. Задолго до современных иммунологов А. А. Богомолец высказал мнение, что «Физиологическая система соединительной ткани обладает своего рода памятью...»***.

В работе «Конституция и мезенхима» А. А. Богомольцем впервые поставлен вопрос о конституциональном значении физиологической системы соединительной ткани. Он считал, что «Поскольку строение организма, его морфологический характер определяется состоянием его соединительной ткани, постольку и конституциональный тип определяется ею»****. И несколько дальше «Биохимические особенности конституции также в значительной степени определяются жизнедеятельностью физиологической системы соединительной ткани». На основе этого им выделены четыре мезенхимальных типа конституций: астенический, с преобладанием нежной соединительной ткани, фиброзный с плотной волокнистой соединительной тканью, пастозный с сырой рыхлой соединительной тканью и липоматозный с преобладанием жировой ткани. В обоснование целесообразности такой классификации А. А. Богомолец приводит ряд морфологических, физиологических и клинических данных. Нам кажется, что вывод А. А. Богомольца о том, что физиологические типы человеческого организма находятся в соот-

* Там же, с. 437.

** Там же, с. 312.

*** Там же, с. 435.

**** Там же, с. 322.

ветствии с анатомо-физиологическими данными, еще не получил.

Концепция А. А. Богомольца о физиологической системе соединительной ткани подверглась в свое время и со стороны анатомов и врачей жесткой критике. Но это не могло помешать дальнейшему изучению этой важной проблемы для физиологии и медицины.

Следует также сказать, что были достаточно объективно оценены и роль физиологической системы соединительной ткани в жизни организма. А. А. Богомольцем в связи с этим особенно с нервной и эндокринной системой, он писал: «Стойкие и гиперсимпатикотонии могут быть причиной весьма тяжелых изменений в организме»*. Совершенно ясно, что физиологическая система соединительной ткани — это физиологическое кредо А. А. Богомольца. «Всякая попытка свести организм к какому-нибудь физиологическому типу и физиологической системе и теории обречена на неудачу», — писал А. А. Богомолец. Важное значение для физиологии имеет статья «К проблеме конституции»**. В ней представлен обзор работ А. А. Богомольца, в которых описаны следующие важнейшие моменты: 1. Влияние физической работы у лошадей на работу сердца (рабочая гипергликемия). Между этими показателями существует определенная зависимость. 2. Влияние физической работы на пропорциональность расхода энергии. При беге смещается уровень расхода энергии, легко теряющие энергию. 3. При прочих равных условиях резерв может служить показателем на работу. 4. Величина резерва являются показателями обмена в организме. Важно, что у разных животных, что дало возможность характеризовать их, которых характеризовали и коррелирующими с ними в результате бега.

Были изучены влияния физической работы на обмен веществ и на работу физиологической системы. Эта работа работоспособности лошадей

* Там же, с. 312.

** Там же, с. 135.

*** Там же, с. 53—61.

ветствии с анатомо-физиологическим характером элементов его мезенхимы, еще не получил должного внимания.

Концепция А. А. Богомольца о ведущем значении физиологической системы соединительной ткани при разных видах деятельности здорового и больного организма подверглась, как известно, существенной критике. Но это не могло умалить заслуг А. А. Богомольца, открывшего при изучении этой ткани целый ряд новых явлений, имеющих важное значение для физиологии, патофизиологии и клинической медицины.

Следует также сказать, что критики А. А. Богомольца не всегда были достаточно объективны, обвиняя его в односторонности и игнорировании значения других систем организма. Деятельность физиологической системы соединительной ткани всегда рассматривалась А. А. Богомольцем в связи с деятельностью других систем организма, особенно с нервной и эндокринной. Обсуждая вопрос о влиянии высшей нервной деятельности на конституциональное состояние организма, он писал: «Стойкие психогенные сдвиги в сторону как гипо-, так и гиперсимпатикотонии могут, несомненно, вызывать различные, иногда весьма тяжелые изменения в общем конституциональном состоянии»*. Совершенно ясно, что при этом изменялось состояние и деятельность физиологической системы соединительной ткани. Методологическое кредо А. А. Богомольца в этом отношении состояло в том, что «Всякая попытка свести разнообразие жизненных проявлений организма к какому-нибудь одному фактору, к какой-нибудь одной физиологической системе и таким путем создать единую медицинскую теорию обречена на неудачу»**. Из работ А. А. Богомольца, имеющих важное значение для нормальной физиологии, необходимо остановиться на статье «К проблеме патогенеза и профилактики утомления»***. В ней представлены обобщенные результаты исследований, проведенных А. А. Богомольцем и сотрудниками на беговых лошадях. Установлены следующие важные факторы: во время напряженной мышечной работы у лошадей происходит повышение содержания сахара крови (рабочая гипергликемия) и уменьшение щелочного резерва крови. Между этими показателями и работоспособностью лошади имеется определенная зависимость: 1. Потеря щелочного резерва обыкновенно пропорциональна рабочей гипергликемии: чем сильнее к концу бега смещается уровень сахара, тем меньше щелочной резерв. 2. Лошади, легко теряющие свой щелочной запас, наименее выносливы в работе. 3. При прочих равных условиях величины потери щелочного резерва может служить показателем напряжения, с которым выполнена работа. 4. Величина рабочей гипергликемии и величина потери щелочного резерва являются признаками, характерными для индивидуального обмена в организме лошади, для ее биохимической конституции. Важно, что у разных лошадей эти изменения были неодинаковыми, что дало возможность выделить три группы лошадей, каждая из которых характеризовалась определенными скоростными качествами и коррелирующими с ними изменениями биохимического состава крови в результате бега.

Были изучены влияния нервно-психических факторов на показатели обмена веществ и значение при этом степени возбудимости нервной системы. Эта работа дала возможность установить зависимость работоспособности лошади от особенностей ее биохимической консти-

* Там же, с. 312.

** Там же, с. 135.

*** Там же, с. 53—61.

туции, установить три основных типа биохимической конституции и использовать в практике биохимические критерии трудоспособности лошади. Кроме того, этот метод давал возможность судить о степени напряжения, с которой лошадь выполняла свою работу и о действии на работоспособность лошади системы тренировки того или иного режима. По нашему мнению, эти данные являются крупным вкладом в физиологи мышечной деятельности и спорта. Они не потеряли своего значения и в настоящее время.

Несомненный интерес представляют работы А. А. Богомольца по физиологии кровообращения. В них представлены данные об изменении артериального кровяного давления по ходу кровяного русла, соображения о функции артериол, о роли гематопаренхиматозного барьера в обмене между кровью и межтканевой жидкостью, о влиянии тканевых метаболитов на периферический сосудистый тонус, о значении атмосферного давления для передвижения крови по венам от капилляров к сердцу и др.

Под руководством А. А. Богомольца выполнены работы по изучению механизмов регуляции артериального давления и созданы первые в СССР экспериментальные модели гипертонии (Н. Н. Горев). Все это оказало большое положительное влияние на развитие физиологии кровообращения в нашей стране. Показателем этого является возникновение Киевской школы физиологов кровообращения (Н. Н. Горев, М. И. Гуревич, Н. М. Мойбенко и др.).

Большое влияние на развитие ряда разделов физиологии имели работы А. А. Богомольца и его учеников по проблеме реактивности. В статье «Основные направления моих работ» А. А. Богомолец писал: «Основная проблема, которой характеризуются почти все мои исследования — это проблема нормальной и патологической реактивности»*. Из этого заявления видно, какое большое значение придавал А. А. Богомолец своим исследованиям по изучению нормальной реактивности. Анализ его работ по проблеме реактивности показывает, что, следуя принципу изучать патологическое как измененное физиологическое, он много сделал для познания физиологических механизмов нормальной реактивности. При изучении этих механизмов в онто- и филогенетическом аспекте был получен ряд данных, имеющих большое теоретическое и практическое значение. Первоначальное понятие реактивности как способности организма отвечать на внедрение инфекционного начала или чужеродного белка было значительно расширено. Под реактивностью стали понимать способность организма реагировать на любые изменения его внешней и внутренней среды. Это значительно расширило круг исследований, направленных на изучение физиологических механизмов адаптации человека и животных к разным неблагоприятным воздействиям. Особое внимание было уделено изучению влияния на организм разных типов гипоксии. Полученные при этом данные явились ценным вкладом в физиологию дыхания.

Несомненный интерес для общей физиологии клетки представляет гипотеза А. А. Богомольца об образовании при распаде «состарившихся» белковых частиц живой клетки особых веществ со свойствами аутокатализаторов, обладающих способностью стимулировать жизнедеятельность клеток. Это предположение было сделано им на основании данных о стимулирующем действии на организм перелитой крови и составляло затем основу его представлений о механизмах старения и омоложения клетки. Поиск физиологами тонких аутокатализаторов

* Там же, с. 295.

А. А. Богомолец считал возможность регулировать жизнедеятельность реактивностью.

Приведенные в статье А. А. Богомольца в нормальный полный перечень вопросов не принимал участие, показываем только патологической, но

Институт физиологии
им. А. А. Богомольца АН УССР

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКОВА»
ВЫПУСТИТ В СВЕТ КНИГИ:

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЙ
С. И. Фудель-Осипова, Ю.
—12 л. 2 р. 10 к.

В книге обобщены литературные данные наиболее широко применяемые теплокровных. Описаны физиологические на различных уровнях структурная характеристика пестицидов. Для физиологов, токсикологов, экологов.

Предварительные заказы принимаются почтой и «Академкнига». Просим пользоваться услугами магазинов — магазина № 200 (340048, Харьков-3, пл. Советский мир) № 19 (290006, Львов-6, пл. Одесса-1, ул. Ленина, 17) и магазин ул. Кирова, 4). Магазины во Львове, Одессе и Кишиневе. Магазинным платежом.

А. А. Богомолец считал перспективным, поскольку это дало бы возможность регулировать жизнедеятельность клеток и тканей и управлять их реактивностью.

Приведенные в статье данные не исчерпывают всего вклада А. А. Богомольца в нормальную физиологию. Но даже этот далеко не полный перечень вопросов, в решении которых А. А. Богомолец принимал участие, показывает, насколько велика его роль в развитии не только патологической, но и нормальной физиологии.

Институт физиологии
им. А. А. Богомольца АН УССР, Киев

Поступила в редакцию
17.II 1980 г.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКОВА ДУМКА» В 1981 Г.
ВЫПУСТИТ В СВЕТ КНИГИ:

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ ПЕСТИЦИДОВ /

С. И. Фудель-Осипова, Ю. С. Каган, С. Д. Ковтун, У. А. Кузьминская.
—12 л. 2 р. 10 к.

В книге обобщены литературные и собственные экспериментальные данные о влиянии наиболее широко применяемых пестицидов на некоторые системы организма теплокровных. Описаны физиологические и биохимические механизмы их действия на различных уровнях структурной организации. Приведена краткая токсикологическая характеристика пестицидов.

Для физиологов, токсикологов, биологов, химиков и специалистов сельского хозяйства.

Предварительные заказы принимают все магазины книготоргов, магазины «Книга — почтой» и «Академкнига».

Просим пользоваться услугами магазинов — опорных пунктов издательства: Дома книги — магазина № 200 (340048, Донецк-48, ул. Артема, 147а), магазина «Книжный мир» (310003, Харьков-3, пл. Советской Украины, 2/2), магазина научно-технической книги № 19 (290006, Львов-6, пл. Рынок, 10), магазина «Техническая книга» (270001, Одесса-1, ул. Ленина, 17) и магазина издательства «Наукова думка» (252001, Киев-1, ул. Кирова, 4).

Магазины во Львове, Одессе и Киеве высылают книги иногородним заказчикам наложенным платежом.