

Владимир Михайлович Хаютин

К 85-летию

Владимир Михайлович Хаютин родился 15 мая 1924 года. Его отец – врач, участник 4-х войн, кавалер трех боевых орденов, мать – преподаватель русского языка и литературы. Окончив 9-ый класс, Владимир с первых дней Отечественной войны работает санитаром в одном из госпиталей Ленинграда. Следующей зимой, в Свердловске, он становится лаборантом в Комиссии Оборонных работ АН СССР и экстерном завершает среднее образование. В 1943-45 гг. – курсант Военно-морской медицинской Академии. В 1948 г. с отличием заканчивает I Ленинградский медицинский институт и поступает в аспирантуру Института физиологии им. И.П. Павлова. Защитив досрочно кандидатскую диссертацию, Владимир Михайлович принят в лабораторию своего руководителя проф. В.Н. Черниговского.

В 1953 г. по предложению В.Н. Черниговского, возглавившего Институт физиологии АМН СССР, В.М. Хаютин переезжает в Москву и следующую четверть века работает в этом Институте, с 1962 г. – руководителем лаборатории биофизики сердечно-сосудистой системы. В 1979 г. он принимает предложение академика Е.И. Чазова создать лабораторию физиологии сердечно-сосудистой системы во Всесоюзном кардиологическом научном центре АМН СССР, возглавляет которую и сегодня.

Выполняя задание своего учителя, В.М. Хаютин впервые установил существование высокочувствительных хеморецепторов в коже и скелетных мышцах. Отныне интерорецепция предстает как афферентный аппарат не внутренних органов, а внутренней среды организма – межклеточного пространства. На этой основе складывается стройная исследовательская программа. Цели ее – доказать, что 1) естественные раздражители тканевых полимодальных рецепторов – события, происходящие при усилении работы органов, 2) возникающие при этом вазоконстрикторные рефлексy, являются локальными и компенсируют функциональную гиперемию, предупреждая снижение артериального давления (принцип регуляции по возмущению), и 3) центральное звено таких рефлексов, вероятно, спинальное.

Исследования по этой программе составили содержание докторской диссертации В.М. Хаютина, защищенной в 1962 г. Ее материалы вошли в монографию “Сосудодвигательные рефлексy”, автор которой удостоен премии им. И.М. Сеченова (1965 г.).

В последующем каждый из трех пунктов программы развился в самостоятельные направления, которые В.М. Хаютин разрабатывает вместе со своими учениками. Исследование зависимости величины рефлекторных ответов артериального давления от концентрации химических раздражителей позволило выявить истинно интероцептивные прессорные реф-

лексы и их отличие от рефлексов ноцицептивных. Признак последних – крутое нарастание артериального давления, причем при концентрациях веществ, вызывающих боль у человека. Это неожиданное наблюдение положило начало созданию нового представления о сущности механизма боли: возбуждение претерминального отдела нейритов как источника высокой, “болевой” частоты разрядов и, гипотетически, – существование центральных структур, распознающих болевую сигнализацию по плотности афферентного потока.

Исследования центральных механизмов рефлекторных реакций сердечно-сосудистой системы впервые дополнены нейрофизиологическим подходом – изучением ответов симпатических нейронов на залпы соматических и висцеральных афферентов и представлениями об антиноцицептивной системе ствола мозга как о регуляторе процессов переработки и передачи ноцицептивных сигналов в спинном мозге.

Функционально значимыми для формирования ноцицептивных прессорных рефлексов оказались наиболее длиннотентные и длительно поддерживающиеся ответы кардиомоторных и вазоконстрикторных симпатических нейронов, вызываемые залпами спинномозговых афферентных волокон. Впервые доказано существование спинальных путей передачи этих ответов к преганглионарным симпатическим нейронам.

В стволе мозга, вне его области, обозначаемой как бульбарный вазомоторный центр, установлено существование нейронных образований, которые способны ограничивать и даже предупреждать возбуждающее действие ноцицептивных сигналов на сердечно-сосудистую систему. Регулирующие воздействия этих образований адресованы непосредственно входным нейронным структурам спинного мозга, точнее, генератору наиболее длиннотентных и длительно поддерживающихся рефлекторных сомато- и висцеро-симпатических разрядов. Обнаруженные образования ствола мозга функционально представляют собой систему, состоящую из двух звеньев. Одно из них, каудальное, локализовано в области большого ядра шва и прилегающих к нему областей ретикулярной формации. Оно соответствует наиболее значительному выходному звену антиноцицептивной системы ствола мозга и осуществляет тормозное действие на упомянутый выше спинномозговой генератор симпатических рефлекторных разрядов. Второе, ростральное звено, является собственным тормозным образованием антиноцицептивной системы.

В результате этих исследований пересмотрено классическое учение о бульбарном вазомоторном центре как об области передачи сигналов спинномозговых афферентных волокон к симпатическим преганглионарным нейронам. Создано новое представление об одной из функций этого центра. Она возникает после стадии амфибий и заключается в облегчении передачи возбуждающих сигналов от спинальных генераторов к вазоконстрикторным и кардиомоторным симпатическим нейронам непосредственно в спинном мозге.

Сказанное выше подробно раскрыто в монографии В.М. Хаютина, Р.С. Сониной и Е.В. Лукошковой “Центральная организация вазомоторного контроля” (1977).

Исследование рабочей гиперемии скелетных мышц уже на начальном этапе привело к выявлению резкого роста продолжительности постконтракционной гиперемии в очень узком, критическом диапазоне частоты импульсов в моторных аксонах, либо количества сократившихся мышечных волокон. Это явление установлено не только в опытах на животных, но и в исследованиях на людях.

Доказав, что этот эффект – следствие сжатия артериальных сосудов, В.М. Хаютин пришел к идее об изменениях формы терминальных артериол и микродислокациях их гладких мышц как о первичном механизме расширения артериол при сокращении мышц. Кинодокументация процесса расширения артериол во время зубчатого тетануса мышцы и при его имитации подтвердила эту идею. Так возникла и укрепилась гистомеханическая теория рабочей гиперемии.

Для изучения ее динамики требовался высокочувствительный электромагнитный расходомер крови. По предложению В.М. Хаютина этот сложный прибор был создан, и за активное содействие его появлению инициатор удостоен Государственной премии СССР (1980 г.). Развитие гиперемии в скелетных мышцах протекает в две фазы: быстрый (секунды) рост кровотока сменяется его медленным (минуты) дальнейшим увеличением. Медленная фаза привлекла внимание д-ра Владимира Смиешко (ЧССР). В совместных с В.М. Хаютиным опытах выяснилось, что главная артерия стройной мышцы собак на увеличение кровотока отвечает расширением – при неизменном давлении в точке измерения диаметра. Таким же свойством обладают и многие другие артерии. На долю В. Смиешко выпала честь крупнейшего открытия: он установил, что дилататорный ответ артерий на повышение скорости кровотока целиком определяет их эндотелий (1983).

В эти же годы В.М. Хаютин с сотрудниками выяснили, что артерии расширяются в ответ на повышение вязкости как протекающей по ним жидкости, так и вязкости крови. Это происходит при неизменной скорости течения, т.е. в ответ на увеличение сдвигового напряжения на их внутренней поверхности.

В опытах на подкожной артерии (*in situ*) крыс и главной артерии слюнной железы кошек раскрылась основная физиологическая роль эндотелиогенной регуляции артерии. При многократном увеличении кровотока в этих сосудах, благодаря соразмерному их расширению, почти предупреждается падение давления на них, а соответственно, и рассеяние энергии. Другой важный эффект этой регуляции – антиконстрикторный. Чем сильнее факторы, стремящиеся сузить артерию, тем в большей мере растет сила сдвига на эндотелии и активируется эндотелиогенная дилатация, и тем сильнее ослабляются вазоконстрикторные реакции.

Эти факты привели В.М. Хаютина к мысли о защитной роли эндотелия, нарушение которой может лежать в основе патогенеза гипертонической болезни. Математический расчет раскрыл высокую устойчивость эндотелиогенной регуляции просвета артериальных сосудов. Лишь при значительном снижении механочувствительности эндотелия эффективность системы стабилизации падения давления в сосудах существенно ухудшается. Так как эндотелиогенная регуляция присуща всем артериальным сосудам, она способна ослаблять эпизодические нейро-эмоциональные гипертензии и задерживать тем самым развитие гипертонической болезни. В условиях 90-х гг. XX столетия экспериментальная разработка этого положения оказалась, однако, невозможной.

Одна из линий исследований касалась проблем космической физиологии – изменения физиологических реакций сосудов при отсутствии в них гидростатического компонента давления. Назовем лишь три выявленных эффекта: при создании у крыс хронической (30-60 суток) регионарной гипотензии полностью утрачиваются миогенные реакции резистивных сосудов задней конечности, ухудшается способность артерии мышечного типа (хвостовой) противостоять физиологически нормальным давлениям, снижается интенсивность ответов первых на импульсы вазоконстрикторных волокон, а второй – на активацию α -адренорецепторов.

С начала 90-х гг. XX в. работа лаборатории переключается на изучение регуляции сердца человека. Создание специального пакета компьютерных программ для спектрального анализа частоты сокращений сердца позволило: 1) изучить изменения волн спектра у больных с нарушениями ритма сердца; 2) исследовать изменения спектра при действии ряда кардиотропных лекарственных препаратов; 3) извлекать значения частоты дыхания непосредственно из сигналов ЭКГ; 4) оценивать значения мощности дыхательных (высокочастотных, ВЧ) колебаний не в стандартной, а в индивидуальной полосе частот для каждого человека; 5) установить, что значения мощности ВЧ колебаний, рассчитанные по общепринятому методу, завышены в 2-4 раза.

Подробное изучение физиологических характеристик глотательной тахикардии позволило: 1) выявить быстрый вагусный и медленный симпатический компоненты этой реакции; 2) устранять преувеличение (на 40-70%) мощности низкочастотных колебаний, обусловленных глотанием; 3) рекомендовать “глотательную” пробу для клинической оценки состояния парасимпатической хронотропной регуляции.

Для повышения чувствительности и специфичности велоэргометрической пробы созданы прибор с емкостным датчиком и компьютерная программа, открывшие новый, динамический путь применения кардиокимографии. Положительные результаты нового метода показаны в исследованиях на больных ИБС.

Завершен физиологический этап создания импедансного компьютерного метода определения длительности периода предызгнания – показателя симпатической инотропной регуляции сократимости левого желудочка. Предложен принципиально новый метод определения окончания периода предызгнания: оно устанавливается по максимуму второй производной волны изгнания крови, т.е. по моменту максимально приближенному к началу изгнания. Компьютерное решение метода позволяет определять длительность периода предызгнания непрерывно, от цикла к циклу. Это обеспечивает новую возможность: следить за динамикой инотропной регуляции ЛЖ при функциональных пробах. Метод испытан для 10 функциональных проб и во всех случаях дал результаты качественно соответствующие уровню знаний о физиологических процессах при этих пробах. Метод официально признан изобретением.

Особое место среди научных интересов В.М. Хаютина принадлежит истории физиологии. Он воскресил забытые имена учеников И.М. Сеченова – П.А. Спири, открывшего задолго до Шеррингтона принцип реципрокной иннервации, и В.П. Михайлова, доказавшего существование рефлекторной функции спинно-мозговых вазоконстрикторных центров у лягушек, лишенных головного мозга. В этом же ряду находится глубокий анализ самой первой работы И.П. Павлова – его прозрения о бульбоспинальной организации центров регуляции кровообращения, а также работа (соавтор – В.С. Гурфинкель), осветившая пути поиска теоретических оснований физиологии первой половины XIX в. Именно глубокие знания истории физиологии, интерес к личности ее деятелей позволили В.М. Хаютину не убоиться покушения на такие, казалось бы неизбежно вошедшие в плоть физиологической науки, концепции как теория главного, единственного вазомоторного центра продолговатого мозга и метаболическая теория рабочей гиперемии скелетных мышц.

Как исследователь, В.М. Хаютин отличается богатством идей, сочетающимся с незаурядным трудолюбием, умением ценить мысли своих учеников – товарищей по общему труду в науке.

В 1965 г. В.М. Хаютин и В.С. Гурфинкель предложили создать в Московском Физико-Техническом Институте кафедру “Физики живых систем” и назначить ее заведующим проф. Л.Л. Шика. Профессором этой кафедры В.М. Хаютин работал более 20 лет.

К столетию со дня рождения В.Н. Черниговского (1907), академика АН СССР, В.М. Хаютин объединил переданные ему неизданные воспоминания своего наставника и ряд других документов в книгу “В.Н. Черниговский – Страницы жизни”, снабдив их комментариями и обширными примечаниями. Эта книга – дань глубочайшего уважения и любви к учителю.

Профессор В.М. Хаютин награжден медалями “За оборону Ленинграда” и “За победу над Германией в Великой Отечественной войне (1941-1945 гг.)”, а в 1999 г. удостоен звания “Заслуженный деятель науки Российской Федерации”.

Мы искренне рады возможности поздравить Владимира Михайловича – от имени учеников, коллег и сотрудников – с юбилеем и пожелать ему здоровья и долгих лет активной творческой жизни.

Профессор, доктор биологических наук,
руководитель отдела Новых методов
диагностики РКНПК

А.Н. Рогоза

Ведущий научный сотрудник лаборатории
регуляции сердечно-сосудистой системы
РКНПК /возглавляемой профессором В.М.
Хаютиным/, доктор биологических наук,

Е.В. Лукошкова

ФГУ Российский кардиологический научно-производственный комплекс (РКНПК), Россия,
121522, Москва, 3-я Черепковская ул., д. 15А.

А.Н. Рогоза:

Е.В. Лукошкова:

Телефоны – (495) 491 83 62 – домашний;
(495) 414 63 58 – рабочий.

(495) 413 95 90 – домашний;
(495) 414 67 51 – рабочий.

***Электронная
почта*** – anrogoza@mtu-net.ru

elena.lukoshkova@mtu-net.ru