

# НАУЧНЫЕ ШКОЛЫ, ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

УДК 612.821:378.4 (470.44) СГМУ:616.9 (045)

## ВКЛАД САРАТОВСКОЙ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ ПАТОФИЗИОЛОГОВ В РАЗРАБОТКУ ПРОБЛЕМ ИНФЕКЦИОННОЙ ПАТОЛОГИИ

**В. В. Моррисон** — ГБОУ ВПО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, профессор кафедры патологической физиологии им. А. А. Богомольца, профессор, доктор медицинских наук; **А. И. Завьялов** — ГБОУ ВПО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, профессор кафедры организации здравоохранения, общественного здоровья и медицинского права, доктор медицинских наук; **С. Н. Яцкевич** — ГБОУ ВПО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, ассистент кафедры организации здравоохранения, общественного здоровья и медицинского права.

## THE CONTRIBUTION OF SARATOV SCIENTIFIC SCHOOL OF PATHOLOGICAL PHYSIOLOGY TO THE SOLUTION OF PROBLEMS OF INFECTIOUS DISEASES

**V. V. Morrison** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Pathological Physiology, Professor, Doctor of Medical Science; **A. I. Zavyalov** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Health Service Organization, Public Health and Medical Law, Professor, Doctor of Medical Science; **S. N. Yatskevich** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Health Service Organization, Public Health and Medical Law, Assistant.

Дата поступления — 14.05.2014 г.

Дата принятия в печать — 10.09.2014 г.

**Моррисон В. В., Завьялов А. И., Яцкевич С. Н.** Вклад саратовской научной школы патофизиологов в разработку проблем инфекционной патологии. Саратовский научно-медицинский журнал 2014; 10 (3): 475–479.

Представлены данные о разработке сотрудниками кафедры патологической физиологии СГМУ проблем инфекционной патологии. Особое внимание обращено на разработку вопросов патогенеза и патогенетической терапии экспериментальной ботулинической интоксикации.

**Ключевые слова:** школа патофизиологов, кафедра патологической физиологии, инфекционная патология, ботулизм.

**Morrison VV, Zavyalov AI, Yatskevitch SN.** The contribution of Saratov scientific school of pathological physiology to the solution of problems of infectious diseases. Saratov Journal of Medical Scientific Research 2014; 10 (3): 475–479.

The article has presented the data concerning the solutions of problems of infectious pathology by the staff of Department of Pathological Physiology. Special attention has been paid to the development of the pathogenesis and pathogenic therapy of experimental botulinum intoxication.

**Key words:** scientific school of pathological physiologists, Department of Pathological Physiology, infectious diseases, botulism.

Процесс становления и развития Саратовского медицинского университета неразрывно связан с формированием научных школ, богатых своими традициями и вкладом в науку. Начало XX столетия можно назвать годами формирования саратовской, первой советской патофизиологической школы — школы А. А. Богомольца. Представителями этой школы, работавшими в Саратове, являются такие известные ученые, как ставшие впоследствии академиком АМН СССР Н. Н. Сиротинин, чл.-кор. АН Украины Н. В. Медведева, профессорами Е. А. Татаринов, Л. Р. Перельман, Е. Н. Коган и др. [1–3].

В истории кафедры патологической физиологии Саратовского медицинского университета разработка проблем инфекционной патологии занимает важное место. В разные годы сотрудниками кафедры успешно разрабатывались вопросы патогенеза боту-

лизма, столбняка, дифтерийной, стафилококковой, синегнойной интоксикаций [2, 4, 5].

В период руководства кафедрой А. А. Богомольца решение задач инфекционной патологии было одним из приоритетных. Это связано с тем, что в первые послереволюционные годы в Поволжье ежегодно регистрировались эпидемии холеры, сыпного тифа, кишечных инфекций. В Саратове была создана чрезвычайная комиссия по борьбе с сыпным тифом, одним из членов которой был проф. А. А. Богомолец [1, 3, 6].

В начале 1918 г. санитарный отдел Саратовского военного комиссариата при активном участии А. А. Богомольца развернул клинико-диагностическую лабораторию, а также бактериологическое отделение для больных холерой. Для улучшения диагностики инфекционных заболеваний в лечебных учреждениях Саратова А. А. Богомолец создает при кафедре общей патологии бактериологическую лабораторию. В 1922 г. в Саратове под руководством проф. Н. Е. Кушева и непосредственном участии проф. А. А. Богомольца была организована первая

**Ответственный автор** — Завьялов Аркадий Иванович  
Тел.: 89172122664  
E-mail: zavyalov@mail.ru

в нашей стране противомалырийная станция. Кроме того, проф. А. А. Богомолец в 1918 г. являлся одним из инициаторов организации в Саратове Краевого института микробиологии и эпидемиологии Юго-Востока РСФСР. В 1919 г. к официальному названию института в качестве почтового кода присоединено название «Микроб» [7–9].

Ещё в 1909 г. А. А. Богомолец, в то время сотрудник Новороссийского университета, публикует статью «О гиперсекреции липоидного соединения корой надпочечников при экспериментальном ботулизме». В ней впервые показано, что у отравленных токсином ботулизма кошек наблюдается усиление секреторной деятельности паренхиматозных элементов мозгового вещества надпочечников. А. А. Богомолец предположил, что это явление, по-видимому, связано с усиленной секрецией адреналина, «... что представляется выражением самозащиты организма против прогрессирующей слабости сердечной деятельности». В статье также отмечено, что при отравлении токсином ботулизма «... усиленное выделение одного из образуемых кортикальным веществом надпочечников липоидных секретов достигает интенсивности чрезвычайной». А. А. Богомолец высказал предположение, что сроки выживания животных после отравления токсином ботулизма в определенной мере зависят от интенсивности секреторной реакции надпочечников [10, 11].

Широкое развитие изучение проблем инфекционной патологии получило в период заведования кафедрой известного советского патофизиолога Владимира Валентиновича Михайлова (1962–1975). Научные исследования по данной теме были продолжены и в последующие годы. Под руководством В. В. Михайлова был выполнен целый ряд диссертационных исследований, посвященных патогенезу различных бактериальных интоксикаций. Решение многих научных проблем осуществлялось с применением современных электрофизиологических и биохимических методов исследования.

С полным основанием можно констатировать, что центральное место в разработке проблем инфекционной патологии представителями саратовской школы патофизиологов в 60–80-х годах XX столетия занимают вопросы изучения патогенеза и экспериментальной патогенетической терапии ботулинической интоксикации [12, 13].

В. В. Михайлов был сторонником исключительно центрального действия ботулотоксина на фазические моторные нейроны спинного мозга. В докторской диссертации «О патофизиологических механизмах экспериментального ботулизма» (1959) В. В. Михайлов на основании электрофизиологического анализа рефлекторной деятельности спинного мозга у экспериментальных животных выявил значительные нарушения возбудимости спинальных моторных центров, что, по мнению автора, служит указанием на способность ботулинического токсина нарушать функцию мотонейронов спинного мозга. Основываясь на результатах своих исследований, В. В. Михайлов сделал заключение, что токсин ботулизма избирательно выключает «тетанические» нервные влияния на скелетную мускулатуру, а нарушения функции эфферентных отделов соматической иннервации следует рассматривать как результат ослабления трофических влияний пораженных моторных центров.

Идеи В. В. Михайлова о первичном селективном поражении спинальных моторных нейронов токсином ботулизма в дальнейшем были развиты со-

трудниками кафедры патофизиологии Саратовского медицинского института. В серии диссертаций с использованием различных электрофизиологических методик, в том числе новейшего для того времени микроэлектрофизиологического метода, получены принципиально новые данные о механизме действия ботулинического токсина [12].

Одной из первых диссертационных работ, выполненных на кафедре патологической физиологии под руководством В. В. Михайлова, была кандидатская диссертация Д. Л. Теплого (1965). Автором показано, что при развитии местного ботулизма у лягушек не прямое раздражение пораженной мышцы одиночными импульсами не вызывало её сокращения, в то время как характер сократительной деятельности той же мышцы при прямом раздражении оставался фазическим. В пораженной мышце в условиях тонических сокращений при непрямой стимуляции резко возрастала способность сорбировать витальный краситель, в отличие от непораженной мышцы. Автор пришёл к заключению, что высокий уровень сорбционной активности в зоне местного ботулинического паралича определяется не поражением мышечной ткани, а «тоническим» типом нервного влияния на скелетную мышцу. По мере развития интоксикации наблюдается повышение сорбционной активности и нейронов передних рогов спинного мозга, где на поздних стадиях интоксикации наблюдается развитие структурных дистрофических нарушений. В мотонейронах передних рогов спинного мозга происходят существенные нарушения нуклеопротеидного обмена (изменения связи РНК с протеинами, устойчивости РНК к рибонуклеазе). Д. Л. Теплый на основании своих экспериментов сделал вывод, что характер сокращений и уровень сорбционной активности скелетных мышц при экспериментальном ботулизме определяются не прямым действием токсина на мышцу, а развитием дистрофических процессов в моторных нейронах спинного мозга.

В кандидатской диссертации В. В. Королева (1966) показано, что развитие ботулинических параличей у кошек сопровождается резким снижением возбудимости больших спинальных мотонейронов. Это была первая работа, выполненная в Саратове, в которой использована новейшая для того времени методика микроэлектрофизиологического исследования электрической активности нейронов с помощью стеклянных микроэлектродов. В. В. Королевым установлено, что в поздние сроки интоксикации пораженные нейроны утрачивают способность к генерации потенциалов действия. Наряду с этим, констатировано, что фоновая и вызванная активность вставочных нейронов в пораженных сегментах спинного мозга не претерпевала видимых изменений. Сопоставление сроков возникновения паралитического синдрома и изменений функционального состояния двигательных и промежуточных нейронов спинного мозга в динамике ботулинической интоксикации, по мнению В. В. Королева, свидетельствует о центральном генезе ботулинического паралитического синдрома.

Эту точку зрения в дальнейшем подтвердили данные, полученные В. Вас. Михайловым при выполнении кандидатской диссертации на тему «К механизму нарушения электрогенеза в соматической мембране разных типов спинальных нейронов при экспериментальном ботулизме» (1975). В. Вас. Михайлов установил, что угнетение вызванной активности фазических спинальных моторных нейронов сочетается с падением входного сопротивления, мембранного

потенциала, возрастанием пороговых токов прямой стимуляции и уровня критической деполяризации нейрональной мембраны.  $\alpha$ -Мотонейроны с измененным функциональным состоянием цитоплазматической мембраны характеризуются заметным увеличением периода восстановления параметров потенциала действия после ионофоретического введения натрия внутрь клетки. Последнее свидетельствует об угнетении механизмов, участвующих в регенерации ионного состава пораженных ботулотоксином спинальных мотонейронов.

На основании своих экспериментальных исследований В. Вас. Михайлов пришёл к заключению, что выраженный тропизм ботулинического яда к определенному классу  $\alpha$ -мотонейронов и нарушение электрогенеза мембран фазических спинальных моторных нейронов предшествуют развитию дистрофических изменений в периферических отделах иннервации скелетной мускулатуры.

Идеи о поражении спинальных моторных нейронов при ботулинической интоксикации получили развитие и в кандидатской диссертации Г. Н. Барашкова (1979). Автором установлено, что при отравлении токсином ботулизма в моторных нейронах спинного мозга имеют место нарушения не только возбудительного, но и тормозного электрогенеза, которые развиваются параллельно по времени и взаимосвязаны. Было высказано предположение, что указанные нарушения являются результатом блокады деятельности важных метаболических систем, участвующих в электрогенезе.

Эффекты ботулинического токсина на нервный аппарат дыхания изучены в кандидатской (1963) и докторской (1973) диссертациях С. Д. Михайловой. Установлено, что токсин ботулизма избирательно повреждает большие мотонейроны, представляющие тетанический отдел моторной иннервации дыхательной мускулатуры. В то же время в области бульбарного центра сохраняется активность всех типов респираторных нейронов при развитии тотального паралича скелетной мускулатуры, когда жизнь животных поддерживается благодаря искусственной вентиляции легких. Даже в этот период клетки дыхательного центра способны реагировать на изменение газового состава крови.

В. В. Михайловым ещё в 1959 г. высказано предположение, что в основе поражения ядом ботулизма скелетной мускулатуры лежит резкое торможение синтеза цитоплазмы в нейроне и её транспорта по аксону. Для решения данного вопроса разработана методика прижизненного прямого определения скорости перемещения оптически плотных гранул аксоплазмы по нервным волокнам седалищного нерва лягушки.

Д. А. Денисова в кандидатской диссертации «О роли нарушения транспорта аксоплазмы в механизме повреждения моторной иннервации скелетных мышц при ботулизме» (1966) показала, что скорость движения аксоплазмы изменяется в зависимости от стадии поражения. В ранние сроки, до развития параличей скелетной мускулатуры, она резко увеличивается, однако по мере развития паралитического синдрома наблюдается прогрессирующее уменьшение скорости тока аксоплазмы, вплоть до полного прекращения движения.

Эти результаты позже подтверждены в работе Л. А. Тихомировой (1971), которая показала, что на фоне дефицита в организме ацетилхолина (после депанкреатизации) или адреналина (после меду-

лэктомии) токсин ботулизма более резко замедляет перемещение аксоплазмы по толстым мягкотным нервным волокнам по сравнению с аналогичными показателями у неоперированных животных.

Развитие этих работ представлено в докторской диссертации С. Д. Михайловой (1973), изучавшей транспорт аксоплазмы при ботулинической интоксикации во время стимуляции белоксинтезирующей функции нервных клеток, вызванной развитием регенераторного процесса в нейроне. Установлено, что отравленный токсином нейрон не способен восстанавливать транспорт аксоплазмы при его стимуляции. Сделано предположение, что именно этим объясняется исключительно длительный период восстановления функции различных отделов нервной системы при ботулинической интоксикации.

Приоритетные данные саратовских патофизиологов о нарушениях аксоплазматического тока были позже в основном подтверждены J. J. Bray, A. J. Haggis (1975), применившими более совершенную методику исследования тока аксоплазмы с помощью радиоактивных меток.

Ещё одна серия работ, выполненная на кафедре патологической физиологии, посвящена механизмам развития функциональных и метаболических расстройств в различных типах скелетных мышц при экспериментальной ботулинической интоксикации.

В кандидатской диссертации В. В. Моррисон (1971) показал, что как при развитии генерализованного паралитического синдрома с явлениями недостаточности внешнего дыхания, так и при местном параличе, вызванном сублетальными дозами яда, наблюдаются значительное снижение уровня мембранного потенциала и глубокие нарушения ионного и катехоламинового обмена в мышечной ткани.

В докторской диссертации В. В. Моррисон (1989) продолжил изучение механизмов развития функциональных и метаболических расстройств в различных типах скелетных мышц белых крыс и кошек при экспериментальном ботулизме, а также предпринял попытки их фармакологической коррекции.

С целью изучения вклада повреждения центральных мишеней ботулинического токсина в развитие скелетной мускулатуры проведено исследование нарушений нервно-мышечной передачи и сократительной способности быстрых и медленных мышц белых крыс после прецизионного введения токсина в область передних рогов спинного мозга с помощью стеклянных микроэлектродов. Установлено, что клиническая картина ботулинической интоксикации возникла только при введении чрезвычайно больших доз токсина, превышающих в 8–10 раз количество яда, вызывающего такую же картину при внутримышечном его введении. Сделан вывод, что структуры спинного мозга хотя и являются объектом патогенного действия ботулотоксина, однако вклад поражения спинальных мотонейронов в возникновение паралитического синдрома меньший, чем непосредственно повреждение нервно-мышечных синапсов.

В. В. Моррисоном также были изучены силовые и скоростные параметры, активный и пассивный электрогенез, содержание креатинфосфата, пула адениловых нуклеотидов, активность миозиновой АТФазы в различных типах скелетных мышц белых крыс. Установлено, что функциональные и метаболические расстройства значительно более выражены в быстросокращающихся скелетных мышцах.

Разработаны принципиально новые принципы комплексной патогенетической терапии, позволяю-



щей повысить выживаемость и продолжительность животных, отравленных летальной дозой ботулинического токсина.

Кандидатская диссертация Н. А. Соколовой (1980) посвящена изучению состояния метаболизма углеводов и креатинсодержащих соединений в различных типах скелетных мышц и выяснению механизмов их нарушения при экспериментальной ботулинической интоксикации. Установлено, что в динамике интоксикации возникают нарушения углеводно-энергетического обмена, находящиеся в тесной связи с функциональными и биохимическими особенностями мышц: в быстрых мышцах метаболические сдвиги развиваются раньше и более выражены, чем в медленных.

Дальнейшее развитие исследований по изучению патогенеза ботулизма получило в период заведования кафедрой проф. Н. П. Чесноковой. В докторской диссертации ею было установлено, что влияние ботулинического токсина не ограничивается блокадой выброса медиатора в холинергических синапсах, а закономерно распространяется на метаболизм биогенных аминов, независимо от видовой принадлежности животных. Важным является положение о том, что изменения метаболизма биогенных аминов развиваются уже в момент гематогенного распространения токсина, т.е. до развития блока синаптической передачи, носят фазный характер, соответствующий тяжести клинических проявлений ботулинической интоксикации. На основании результатов экспериментов Н. П. Чеснокова сделала вывод, что патогенный эффект токсина в значительной мере опосредован за счет изменения обмена биологически активных соединений, которые включаются в сложный механизм действия яда, обеспечивая повышение проницаемости гистогематических барьеров, изменения ионного баланса различных структур и их возбудимости, подавление энергетического обеспечения клеток.

Перечень диссертационных исследований, выполненных начиная с 1980-х годов на кафедре патологической физиологии, свидетельствует о том, что электрофизиологические методы исследования в изучении проблем патогенеза бактериальных интоксикаций все более уступают биохимическим методам исследования.

В эти годы сформулирована новая точка зрения о механизмах цитопатогенного действия бактериальных токсинов: вслед за селективной рецепцией токсина определенными группами тех или иных органов и тканей, «избирательного» повреждения клеток развиваются, как правило, типовые патологические процессы и состояния, реакции адаптации и дезадаптации. Последнее определило целое направление научных исследований кафедры на протяжении последующих десятилетий по изучению возможностей медикаментозной коррекции вторичных функциональных и метаболических расстройств, свойственных бактериальным интоксикациям.

Под руководством профессора Н. П. Чесноковой на кафедре патологической физиологии проведена серия фундаментальных работ, в которых исследована активность транспортных АТФаз различных мембран при экспериментальной ботулинической интоксикации.

В кандидатской диссертации, выполненной Г. Ю. Куляшом (1985), установлено, что в период развития ботулинического паралитического синдрома наблюдается подавление активности  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ -АТФазы эритроцитов и синаптосомальных фракций мембран

спинного мозга. Констатировано, что в период развития параличей подавление активности  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ -АТФаз приобретает признаки бесконкурентного ингибирования, оно не зависит от функциональных особенностей клеток и обратимо на ранних стадиях интоксикации.

В кандидатской диссертации Т. А. Невжай (1986) установлено, что ингибирование  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ -АТФазы имеет место в синаптосомальных и микросомальных фракциях не только в различных отделах спинного, но и головного мозга в доклиническом периоде нейроинтоксикации и остается стабильным по мере прогрессирования локальной и генерализованной форм интоксикации.

Развитие приведенных исследований нашло отражение в диссертационной работе И. В. Головченко (1993). Выявлены конкурентный, бесконкурентный и неконкурентный типы ингибирования активности  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ -АТФаз биологических мембран. Установлен параллелизм подавления активности энергозависимых транспортных систем мозга и избыточного накопления конечных и промежуточных продуктов перекисного окисления липидов.

Одна из диссертаций, выполненных на кафедре патологической физиологии по проблеме ботулизма, посвящена изучению механизмов нарушения регуляции сосудистого тонуса (Г. Е. Бриль, 1973). В экспериментах на различных видах животных показано, что при ботулинической интоксикации имеются глубокие нарушения центральной гемодинамики, выражающиеся в снижении систолического выброса крови, резком учащении сердечных сокращений, повышении общего периферического сосудистого сопротивления и возрастании работы левого желудочка сердца. Отмечено облегчение реализации сопряженных прессорных рефлексов на фоне учащения разрядов нейронов в области бульбарного сердечно-сосудистого центра.

В нашей стране издано небольшое количество монографий по проблеме ботулизма. Две из них основаны на результатах исследований, выполненных в Саратове. Это монография «Ботулизм» (1980), подготовленная проф. В. В. Михайловым уже после его отъезда в Москву, и коллективная монография сотрудников кафедры патологической физиологии «Ботулизм (патогенез, клиника, лечение)», изданная в 1991 г.

Проблеме ботулизма были посвящены 3 докторские и 15 кандидатских диссертаций, выполненных сотрудниками кафедры патологической физиологии Саратовского медицинского университета [2].

Докторские диссертации:

1. Михайлова С. Д. Патологические механизмы расстройств дыхания при экспериментальном ботулизме. 1973.

2. Чеснокова Н. П. О роли нарушений метаболизма биогенных аминов в патогенезе ботулинической интоксикации и возможностях их фармакологической коррекции. 1979.

3. Моррисон В. В. Механизмы развития функциональных и метаболических расстройств в различных типах скелетных мышц при ботулинической интоксикации и их фармакологическая коррекция. 1989.

Кандидатские диссертации:

1. Михайлова С. Д. К механизму паралича дыхания при ботулизме, столбняке и дифтерии. 1963.

2. Теплый Д. Л. К механизму функциональных нарушений «тетанических» и «тонических» нервно-мышечных приборов при экспериментальном ботулизме и столбняке. 1965.

3. Денисова Д. А. О роли нарушения транспорта аксоплазмы в механизме повреждения моторной иннервации скелетных мышц при ботулизме. 1965.

4. Королев В. В. Микрофизиологический анализ нарушений электрической активности нейронов спинного мозга при экспериментальном ботулизме. 1966.

5. Спирина Д. А. Анализ функционального состояния двигательной зоны коры головного мозга при ботулинической и столбнячной интоксикациях. 1970.

6. Тихомирова (Чеховская) Л. А. Об участии ацетилхолина и адреналина в механизме нарушений транспорта аксоплазмы и функциональных свойств толстых мякотных нервных волокон при экспериментальном ботулизме и столбняке. 1971.

7. Моррисон В. В. К механизму изменений функционального состояния волокон поперечнополосатых мышц при ботулинической и столбнячной интоксикациях. 1971.

8. Брилли Г. Е. К механизму нарушения регуляции сосудистого тонуса при экспериментальном ботулизме. 1973.

9. Михайлов В. Вас. К механизму нарушения электрогенеза в соматической мембране разных типов спинальных нейронов при экспериментальном ботулизме. 1975.

10. Гречкина Р. В. Изменение некоторых обменных процессов в организме при экспериментальных ботулинической и столбнячной интоксикациях. 1977.

11. Барашков Г. Н. Механизмы нарушения процессов постсинаптического торможения в альфа-мотонейронах спинного мозга при экспериментальном ботулизме. 1979.

12. Соколова Н. А. О роли повреждения иннервационного аппарата в развитии нарушений углеводного метаболизма скелетных мышц при экспериментальной ботулинической интоксикации. 1980.

13. Куляш Г. Ю. К механизму нарушения проницаемости биологических мембран при ботулинической интоксикации. 1985.

14. Невважай Т. А. К механизму нарушения энергезависимых процессов ионного транспорта в различных структурах мозга при экспериментальной ботулинической интоксикации. 1986.

15. Головченко И. В. Механизмы нарушений энергезависимого транспорта в биологических мембранах при ботулинической типа А интоксикации. 1993.

Таким образом, разные поколения ученых саратовской школы патофизиологов внесли весомый вклад в изучение проблем инфекционной патологии, что позволило получить новые данные о механизме действия ботулинического токсина на органы и системы, а также разработать принципиально новые принципы патогенетической терапии, которые нашли отражение в изданных монографиях. Опубликованные многочисленные научные работы сотрудников кафедры по инфекционной патологии имеют важное значение в практической деятельности врачей, не потеряв своей актуальности и в настоящее время.

### References (Литература)

1. Bogomoletz AA. About hypersecretion of lipid compound by the adrenal cortex in experimental botulism: 3 vol.; ed. by

A. A. Bogomoletz. Kiev, 1956. Vol. 1; p. 177–181. Russian (Богомолец А. А. О гиперсекреции липоидного соединения корой надпочечников при экспериментальном ботулизме: в 3 т.; под ред. А. А. Богомольца. Киев: 1956. Т. 1; с. 177–181)

2. Glozman OS. Department of Pathological Physiology. In: Scientific work of the Saratov State Univer. Saratov, 1935. Vol. 1; p. 12–20. Russian (Глозман О. С. Кафедра патологической физиологии. В сб.: Труды Саратовского государственного мед. ин-та. Саратов, 1935. Т. 1; с. 12–20)

3. Glybochko PV, Morrison VV. Department of Pathological Physiology. In: Scientific of the Saratov State Medical University: Past and Present. Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2009. (1): 128–134. Russian (Глыбочко П. В., Моррисон В. В. Кафедра патологической физиологии Саратовского государственного медицинского университета: прошлое и настоящее. Саратовский научно-медицинский журнал 2009; (1): 128–134)

4. Morrison VV. Contribution of the professor V. V. Mikhailov in the development of pathological physiology. Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2013; (9): 148–150. Russian (Моррисон В. В. Вклад профессора В. В. Михайлова в развитие патологической физиологии. Саратовский научно-медицинский журнал 2013; (9): 148–150)

5. Chesnokova NP, Morrison VV, Bersudsky SO. History of formation and the current state of the Pathological Physiology Department of Saratov State Medical University (1911–2001). In: Actual problems of pathology. Saratov: Saratov State Medical University, 2001. Russian (Чеснокова Н. П., Моррисон В. В., Берсудский С. О. История становления и современное состояние кафедры патологической физиологии Саратовского государственного медицинского университета (1911–2001). В кн.: Актуальные проблемы патологии. Саратов: Саратов. мед. ун-т. 2001).

6. Ivanov NR, Milenkaya YM. History of the Saratov Medical Institution. Saratov: Saratov State University, 1976. Russian (Иванов Н. Р., Миленькая Ю. М. История Саратовского медицинского института. Саратов: Саратов. гос. ун-т, 1976)

7. Morrison VV, Nushtaev IA. Academic Alexander Alexandrovich Bogomoletz (to the 125th anniversary). Vest of RAMNS 2006; (8): 51–53. Russian (Моррисон В. В., Нуштаев И. А. Академик Александр Александрович Богомолец (к 125-летию со дня рождения). Вестн. РАМН 2006; (8): 51–53)

8. Perelman LR. Saratov period of scientific and social activities of academic A. A. Bogomoletz. Pathol Physiol and Experimental Therapy 1966; (3) 3–7. Russian (Перельман Л. Р. Саратовский период научной и общественной деятельности академика А. А. Богомольца. Патол. физиол. и эксперим. терапия 1966; (3): 3–7)

9. Professors and chiefs of the departments of the Saratov State Medical University (1909–2009) / ed. P. V. Glybochko. Saratov: Pub. House SGU, 2008. Russian (Профессора и заведующие кафедрами Саратовского государственного медицинского университета (1909–2009) / под ред. П. В. Глыбочко. Саратов: Изд-во СГМУ, 2008)

10. Development of scientific medical idea in Saratov (1909–1989). Saratov: Pub. House SGU, 1992; P. 17–20. Russian (Развитие научной медицинской мысли в Саратове (1909–1989). Саратов: Изд-во СГУ, 1992; С. 17–20)

11. Rozanova L. Untrodden roads. Saratov: Volga book publishing house, 1981; p. 71–91. Russian (Розанова Л. Непротеренными дорогами. Саратов: Приволж. кн. изд-во, 1981; с. 71–91)

12. Saratov State Medical University: History and Present. Saratov: Pub. House SGMU, 2003; p. 224–226. Russian (Саратовский государственный медицинский университет: история и современность. Саратов: Изд-во СГМУ, 2003; с. 224–226)

13. Stepanov SA. Formation and development of scientific medical schools of fundamental sciences of a medicobiological profile. Saratov: Pub. House SGMU, 1994. P. 5–6. Russian (Степанов С. А. Становление и развитие научных медицинских школ фундаментальных наук медико-биологического профиля. Саратов: Изд-во СГМУ, 1994; с. 5–6)