

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА.

А. М. АЛЕКСАНИЯ

СИМПАТО-АДРЕНАЛОВАЯ СИСТЕМА И ВОПРОСЫ
ВОССТАНОВЛЕНИЯ ФУНКЦИЙ

Одной из основных проблем Института физиологии АН Армянской ССР им. академика Л. А. Орбели является изучение компенсаторного восстановления функций, нарушенных в результате травмы центральной нервной системы, в частности спинного мозга. Перед физиологией давно уже стоит вопрос о механизме компенсации функций, без знания которого организация рационального лечения травматических повреждений центральной нервной системы невозможна. До последнего времени основное внимание физиологов было направлено, главным образом, в сторону анатомического аспекта проблемы. Их интересовало: происходит ли компенсаторное восстановление функций за счет усиления деятельности сохранившихся нервных структур, несущих ту же или аналогичную функцию, или же это совершается за счет структур, которым до этого была несвойственна деятельность поврежденных или выведенных из строя нервных элементов, берущих на себя после травмы новую обязанность. Иначе говоря, возник вопрос: существуют ли в нервной системе запасные возможности или они создаются вновь, стимулируемые травматическим повреждением нервной системы. Другие работы касались вопроса о главных путях и структурных образованиях, имеющих решающее значение для компенсаторного восстановления функции.

По данным сотрудников Института физиологии (Ф. А. Адамян, Р. О. Барсегян, Г. Е. Григорян, Л. А. Матинян, В. С. Мирзоян, Т. Г. Урганджян), а также литературным данным, мы пришли к выводу, что при травматическом повреждении спинного мозга восстановление нарушенных функций происходит как за счет запасных возможностей, так и путем образования новых путей. Мы производили различные операции на спинном мозгу (гемисекция, гемисекция с продольным расщеплением, билатеральная гемисекция и двойная гемисекция в дорзовентральном направлении с сохранением соединительного мостика между двумя уровнями гемисекции) и во всех этих случаях наблюдали последующее восстановление локомоторной и сенсорной функций, конечно, при разных операциях в разной степени. Поэтому, суммируя наши и литературные данные, мы пришли к выводу, что при повреждении одних проводящих путей выступают другие, дублирующие пути.

которые обеспечивают проведение импульса в восходящем и нисходящем направлениях.

Однако, наряду с этим, существуют и другие данные, указывающие на то, что восстановление нормальной деятельности происходит за счет функциональной перестройки нервных аппаратов. Самым разительным примером является восстановление функции при билатеральной гемисекции спинного мозга или двойной его гемисекции в дорзo-вентральном направлении (Ф. А. Адамян, Л. А. Матинян, Т. Г. Урган-джян). Здесь приходится признать появление новых возможностей, новых, до этого не существующих или нефункционирующих в норме путей, образующихся вследствие перестройки центрального нервного аппарата. Можно допустить, что в этих условиях вновь создаются или укрепляются существующие латентные связи между коллатералами главных проводящих систем, чем и обеспечивается восстановление проведения импульса. Третью возможность—регенерацию прерванных волокон проводящих систем, мы не обсуждаем, поскольку у нас нет еще достаточных данных для суждения.

Ценные результаты были получены также по вопросу о роли высших отделов ц. н. с. в явлениях компенсации функции. Э. А. Асратян показал ведущую роль коры больших полушарий головного мозга в компенсаторном восстановлении функции. Исследования Ф. А. Адамян Л. А. Матинян, проведенные в институте под руководством Э. А. Асратяна, показали, что это положение правильно лишь в отношении высших позвоночных животных, что касается низших позвоночных животных (лягушки, ящерицы, черепахи), то здесь компенсаторное восстановление функции возможно также после удаления полушарий головного мозга и даже промежуточного мозга. И эти факты очень хорошо согласовывались с положением об условнорефлекторном механизме компенсаторного восстановления функции.

Хотя мы также придерживаемся этой теории, однако по ряду соображений нам кажется, что этот весьма важный пункт теории еще недостаточно обоснован. Во-первых, потому, что вывод об условнорефлекторном механизме компенсаторных процессов основан на параллелизме течения хода восстановления двигательной функции и образования двигательного условного рефлекса. Однако параллелизм явлений еще не говорит об их причинной зависимости. Нет строгих доказательств, что двигательная функция восстанавливается только за счет вновь образуемых временных связей, а наблюдаемый параллелизм в степени улучшения локомоторной и условнорефлекторной функций может зависеть от более общей причины. Во-вторых, наблюдения, говорящие за то, что удаление коры обеих полушарий головного мозга, этого субстрата временных связей, лишает животного способности восстанавливать нарушенные функции, касаются, главным образом, локомоторной функции животного, которая в значительной степени представляется приобретенной функцией. Нет данных, например, что удаление коры обо-

способности восстанавливать функции вегетативных органов. Наконец, наблюдения говорят, что локомоторная и условнорефлекторная деятельности не всегда претерпевают одинаковые изменения. Нам (А. М. Алексанян и О. Г. Баглаваджян) удалось установить, что если собакам, полностью восстановившим после повреждения области внутренней капсулы как локомоторную деятельность, так и двигательные электрооборонительные условные рефлексы, ввести алкоголь, то наступает сравнительно незначительная декомпенсация локомоторной деятельности, в то время как условные двигательные рефлексы полностью исчезают. Согласно же указанной выше теории казалось бы, что мы вправе были ожидать, чтобы локомоторная деятельность обнаружила такую же степень декомпенсации, как и двигательные условные рефлексы. Эти и аналогичные факты указывают на то, что удовлетворительной теории компенсаторного приспособления организма, теории, охватывающей все имеющиеся данные, мы еще не имеем. Поэтому я считаю, что институт должен продолжать работу в этом направлении.

В рассматриваемом аспекте важные факты были получены также по вопросу о так называемом пределе компенсаторных способностей спинного мозга (Ф. А. Адамян, Т. Г. Урганджян). Литературные данные, а также данные, полученные в нашем институте, говорят о том, что при двойной гемисекции спинного мозга (будь то билатеральная гемисекция или гемисекция в дорзовентральном направлении, но произведенная с таким расчетом, чтобы уровни гемисекции находились на определенном расстоянии друг от друга), несмотря на практически полный перерыв проводящих путей, имеет место полное восстановление двигательной и сенсорной функций собаки. Условием для такого восстановления является наличие между двумя уровнями перерезки спинномозгового мостика длиной не менее длины двух сегментов. Если мостик меньше этой предельной длины, то восстановление функции не происходит. Выше мы уже говорили, к каким теоретическим выводам приводят эти данные. Наконец, в Институте физиологии были получены также факты, говорящие о том, что чем моложе и чем ниже в эволюционном ряду стоит животное, тем полнее и быстрее происходит компенсаторное восстановление функции поврежденной ц. н. с. (Ф. А. Адамян, Р. О. Барсегян, Г. Е. Григорян, Л. А. Матинян, Т. Г. Урганджян). Эти данные также хорошо согласуются с литературными.

Исследования этого направления мы также относим к анатомическому аспекту решения вопроса о механизме компенсаторного восстановления функции, так как теоретическая трактовка фактов сводилась, в основном, к структурным особенностям основных проводящих путей, а именно к степени их специализации и локализации.

Подчеркивая анатомический аспект этих исследований, я не хочу тем самым отрицать их значение для оценки функциональных сдвигов и, в частности, для проблемы восстановления функции. Структура и

функция неотделимы—это давно установленное положение особенно оправдывается всем современным ходом развития физиологии и лежит в основе ее успехов. Наша задача заключается в том, чтобы подчеркнуть также другой аспект исследований—функциональный подход. Такой подход особенно важен, если мы желаем поставить акцент на вопросы восстановления функций. Следовательно, задача наша заключается в том, чтобы выяснить те функциональные нарушения, которые происходят в самой нервной системе, и факторы, оказывающие влияние на восстановление функции. Само собой разумеется, что при трактовке фактов будет использован тот богатый материал, который касается функциональной роли поврежденных структурных образований.

Наши исследования идут сейчас в двух направлениях. Во-первых, мы изучаем те функциональные изменения в рефлекторных аппаратах, которые наступают в результате травмы центральной нервной системы, и, во-вторых, исследуется роль симпатической нервной системы в явлениях восстановления функции.

Хорошо известно, что при повреждении спинного мозга, в частности при его полной перерезке, наступает депрессия основных функций, причем наибольшее угнетение наблюдается в тех органах, которые иннервируются участком спинного мозга, находящимся ниже уровня перерезки. Для оценки состояния рефлекторного аппарата спинного мозга была избрана наиболее простая система—моносинаптическая или двухнейронная рефлекторная дуга, изучаемая в острых опытах по электрическим потенциалам, возникающим в 7-люмбальном переднем корешке в ответ на раздражение соответствующих афферентных нервов. Наблюдения показали, что перерезка спинного мозга выше отведения всегда приводит к падению амплитуды электрического потенциала с переднего корешка (Е. А. Худоян). При этом заслуживают внимания два обстоятельства. Во-первых, нам удалось выяснить, что чем выше произведена перерезка спинного мозга, тем меньше ее угнетающее влияние на двухнейронную рефлекторную дугу. Так, например, перерезка спинного мозга на уровне средних грудных сегментов приводит лишь к уменьшению ответного электрического потенциала, тогда как перерезка на уровне верхнего поясничного отдела спинного мозга приводит к более резкому уменьшению ответной реакции или к полному ее исчезновению. Второе обстоятельство, на которое мы обратили внимание—это значение фактора времени. При высоких перерезках угнетение рефлекторной реакции развивается медленнее, в течение около 5—30 мин., тогда как при низкой перерезке угнетение наступает сразу без уловимого промежутка времени. Нам кажется, что эти факты говорят не в пользу мнения, рассматривающего шоковые явления, развивающиеся в нижнем отрезке перерезанного спинного мозга, как следствие перерыва облегчающих путей. Очевидно, перерезка не только лишает нижележащий отрезок спинного мозга облегчающих влияний, идущих с высших этажей центральной нервной системы, но и способствует развитию травматической депрессии или

развитию торможения. Сейчас мы заняты исследованием торможения в двухнейронной дуге, что, вероятно, позволит нам уточнить некоторые детали.

В другой серии наших исследований мы пытались тем же методом выяснить состояние рефлекторных дуг в верхнем отрезке спинного мозга. Для этого перерезка спинного мозга производилась ниже места отведения потенциалов (Е. А. Худоян). Нам удалось, таким образом, установить повышение рефлекторной активности. Поэтому мы предполагаем, что в норме с периферии идут тормозящие импульсы, угнетающие деятельность двухнейронной рефлекторной дуги. Для проверки этого предположения мы производили перерезку контралатеральных нижних люмбальных задних корешков. Результатом такой деафферентации было значительное увеличение амплитуды рефлекторно вызванных электрических потенциалов с переднего корешка. Таким образом, перерезка спинного мозга в пределах продолжительности острого опыта (до 2—3 ч.) приводит к противоположным функциональным сдвигам в верхнем и нижнем отрезках спинного мозга.

В связи с этим необходимо остановиться еще на одном ранее полученном нами факте (Т. Г. Урганджян). У собак в хронических опытах изучались условные пищевые слюнные рефлексы при помощи одновременной регистрации рефлекторного выделения слюны с правой и левой околоушных желез. При этом был отмечен параллельный ход слюноотделения с обеих сторон. Удаление коры одного полушария головного мозга привело к временному угнетению условных и безусловных рефлексов, но со временем рефлексы постепенно восстановились. Особый интерес представляет восстановление безусловных слюнных рефлексов. На стороне операции они сравнительно быстро доходят до исходной величины, а на противоположной стороне они оказываются резко увеличенными—более чем в два раза. В этих данных нельзя не увидеть аналогию с тем, что было сказано выше в отношении спинного мозга.

Результаты описанных экспериментов привели нас к выводу, что, во-первых, при травмах центральной нервной системы происходят фазовые изменения возбудимости в рефлекторных дугах и, во-вторых, в отрезках ц. н. с., находящихся выше и ниже уровня перерезки, эти изменения могут быть совершенно различными. Очевидно, что изучение вопросов компенсаторного восстановления функции и, в частности, изыскание средств и способов воздействия для быстрой и полной функциональной реституции могут быть успешными только при знании полной картины тех функциональных сдвигов, которые происходят в центральной нервной системе.

Одной из важных задач физиологии компенсаторного приспособления организма является также выяснение роли трофической иннервации. Понимаемая в ее самой общей формулировке, данной И. П. Павловым, роль трофической иннервации в организме заключается в повышении или понижении жизнедеятельности тканей. Приступая к ис-

следованиям в этом направлении, мы обратили внимание, в первую очередь, на изучение влияния на восстановление функции симпатoadреналовой системы, которая, согласно учению Л. А. Орбели, оказывает универсальное адаптационно-трофическое воздействие путем влияния на интимные обменные процессы в тканях. Скорость и полнота восстановления функции зависят от двух обстоятельств: во-первых—от тех репаративных процессов, которые сопровождают любое травматическое повреждение нервной системы, во-вторых—от тех функциональных сдвигов в центральной нервной системе, которые также сопровождают механическое повреждение нервной ткани.

Что касается репаративных процессов, теснейшим образом связанных с процессами обмена веществ, то здесь, опираясь на результаты исследований школы Л. А. Орбели, можно с основанием предполагать влияние симпатoadреналовой системы. Однако кроме предположения имеются и факты, описанные в литературе и указывающие на значение некоторых кортикальных гормонов надпочечника на регенеративные процессы. Как известно, проблема восстановления проводимости спинного мозга после полной его перерезки упиралась в непреодолимое до последнего времени препятствие, главным образом потому, что на месте разреза образовывался рубец, барьер, через который не могут пробиться регенерирующие нервные волокна. Сейчас с успехом изучаются некоторые препараты, разрыхляющие рубец и тем самым способствующие прорастанию нервных волокон. К этим препаратам относятся также некоторые кортико-стероны. В Институте физиологии мы также занимаемся этим вопросом. При этом мы поставили перед собой цель найти препараты и способы воздействия, которые, с одной стороны, ингибируют рост рубцовой ткани и, с другой, стимулируют рост нервной ткани. В этом отношении мы достигли пока небольшого, но все-таки обнадеживающего успеха (Л. А. Матинян, А. С. Андреасян).

Что же касается возможности влияния симпато-адреналовой системы на функциональные сдвиги, имеющие место при повреждениях ц. н. с., то и в этом случае мы имеем все основания ожидать его, опираясь на исследования школы Л. А. Орбели. Однако здесь также мы обладаем не только косвенными, но и некоторыми, правда, немногими данными, имеющими непосредственное отношение к интересующему нас вопросу. Еще в прошлом веке Гольц установил, что после перерезки у собак спинного мозга в грудной области, по прохождении явлений торможения, почесыванием в области живота можно вызвать мощный чесательный рефлекс, который, однако, исчезает, затормаживается, если у этой спинальной собаки удалить одно полушарие мозга. Рефлекса чесания не удавалось вызвать до тех пор, пока длился период торможения, вызванный операцией удаления одного полушария головного мозга. Следовательно, в этих опытах мы сталкиваемся с фактом торможения спинальных рефлексов с высших отделов ц. н. с. через симпатическую иннервацию, поскольку прямой путь по проводящим системам спинно-

го мозга был прерван. Известно, что работами А. В. Тонких было показано аналогичное явление для сеченовского торможения с той лишь разницей, что тормозящее влияние симпатической иннервации было вызвано не повреждением больших полушарий головного мозга, а раздражением таламуса кристаллами поваренной соли. Ценные исследования провел венгерский ученый А. Ковач. Он установил, что после экспериментально вызванного ишемического шока число выживаемых животных увеличивалось в тех случаях, когда до вызова шока симпатическая нервная система включалась путем введения экспериментальным животным (собакам) дибенамина. Наоборот, подкожное введение адреналина непосредственно перед вызовом шока приводило к уменьшению выживаемости животных (крысы). Количество погибших от шока животных увеличивается также в том случае, если у животных предварительно были удалены надпочечники.

Изложенные данные показывают, что у нас были все основания считать, что симпато-адреналовая система принимает непосредственное участие как в развитии шоковых явлений, так и в явлениях восстановления функций. При этом мы не считаем возможным останавливаться сейчас на вопросе о характере влияния симпатической нервной системы, так как находим, что для этого мы не обладаем достаточными данными.

Работая в этом направлении, институт получил новые факты, касающиеся роли вегетативной нервной системы в явлениях компенсации функции. Мы изучали и изучаем в нервной клинике Медицинского института сердечно-сосудистые условные и безусловные рефлексы у больных с различными органическими поражениями нервной системы, в частности у больных миэлитом (А. М. Овсепян). Исследования показали, что в острой стадии заболевания условные и безусловные сердечно-сосудистые рефлексы протекают вяло, часто на тепловые и холодовые раздражители не наблюдается отчетливой реакции. Нередко в ответ на условный раздражитель наблюдается парадоксальная реакция. Словом, в острой стадии заболевания наблюдается сильное расстройство нервной регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы. По мере выздоровления положение нормализуется и постепенно раздражители начинают вызывать адекватную и живую реакцию. При этом оказалось, что сосудистая система обнаруживает явные признаки улучшения течения рефлексов еще до того, как появляются соматические показатели улучшения состояния больного. Следовательно, вегетативные реакции являются как бы предвестниками наступающего улучшения в состоянии больного.

Здесь возникает вопрос: ограничивается ли это первоначальное улучшение сферой вегетативных функций, или оно касается также и соматической сферы, где обычные методы исследования не позволяют уловить происходящие сдвиги. И дальше—определяется ли весь дальнейший ход улучшения первичными изменениями в центрах вегетативной иннервации, или эти изменения являются только более рельефными

и чувствительными индикаторами, отражающими наступившее улучшение деятельности всей центральной нервной системы. Сейчас мы не можем дать ответа на эти вопросы. Однако независимо от того, какой будет ответ, можно считать, что вегетативные реакции являются неплохими показателями, отражающими общие сдвиги в состоянии организма.

Экспериментальные исследования на собаках, выполненные в другом плане, подтвердили этот общий вывод (Т. Г. Урганджян). Во-первых, было установлено, что если у собак предварительно удалить брюшные симпатические узлы с обеих сторон и после этого перерезать на уровне груди переднюю или заднюю половину спинного мозга, то восстановление локомоторной деятельности затягивается на более длительный срок, по сравнению с контрольными животными с интактной симпатической иннервацией. Если обычно после указанных перерезок спинного мозга нормальная локомоторная деятельность восстанавливается в пределах месячного срока или немногим больше этого, то после предварительной десимпатизации требуется почти в два раза больше времени для достижения того же уровня восстановления функций. Далее оказалось, что чем тяжелее травма центральной нервной системы, в данном случае спинного мозга, тем значительнее роль симпатической нервной системы. Например, если перерезать не одну половину спинного мозга, а обе его половины в дорзовентральном направлении, т. е. полностью прервать все проводящие системы, но таким образом, чтобы уровни разрезов каждой половины находились бы на определенном расстоянии друг от друга, то наступают глубокие нарушения локомоторной функции, которые, тем не менее, со временем уступают место нормальным координационным отношениям. Эта операция, безусловно, более тяжелая и, в зависимости от того, производится ли перерезка двух половинок спинного мозга в один прием или в два приема, с перерывом между операциями в несколько недель, сроки восстановления изменяются, но в среднем они не превышают двух-трех месяцев. Если, однако, такую операцию произвести у собак, у которых предварительно произведено двухстороннее удаление брюшных симпатических узлов, то нарушения локомоторной деятельности животного оказываются более тяжелыми, а восстановление ее затягивается на многие месяцы или вовсе не наступает.

Следует отметить весьма важное обстоятельство, а именно, что роль симпатической нервной системы особенно рельефно выступает тогда, когда требуется максимальное напряжение всех сил и максимальная мобилизация всех ресурсов организма для ликвидации последствий травм. Именно в этих условиях симпатическая нервная система выступает как вспомогательная система, точнее как система адаптационно-трофического влияния, способствующая благоприятному течению репаративных процессов. Если этот тяжелый период проходит и если функции восстанавливаются, то выключение симпатической нервной системы уже не сказывается таким трагическим образом.

Например, у собак, полностью восстановивших локомоторную деятельность, нарушенную в результате предварительной перерезки дорзальной и вентральной половин спинного мозга, двухстороннее удаление брюшных симпатических узлов вызывает лишь кратковременную декомпенсацию функций. Локомоторные нарушения после десимпатизации вновь всплывают с тем, чтобы через неделю уступить место нормальным взаимоотношениям.

Был отмечен еще один факт, который в дальнейшем будет уточнен и подвергнется расшифровке. После оперативной травмы спинного мозга (разного рода гемисекции) кожная температура изменяется по-разному, в зависимости от того, какой участок кожи исследуется—участок, иннервируемый выше или ниже лежащим от перерезки отделом спинного мозга. При указанных выше операциях температура кожи задних конечностей повышается в то время, как температура кожи передних конечностей резко падает, что указывает на расширение сосудов в первом случае и их сужение—во втором. Таким образом, центры симпатической нервной системы, расположенные в выше- и ниже лежащих от перерезки отрезках спинного мозга, претерпевают противоположные изменения—вышележащие центры возбуждены, тогда как ниже лежащие центры заторможены. Далее оказалось, что в начальном послеоперационном периоде, намного раньше, чем компенсируются локомоторные нарушения, в центрах симпатической нервной системы наступают фазовые изменения возбудимости, проявляющиеся в резком падении и последующем повышении температуры кожи задних конечностей до нормального уровня. Это явление имеет определенное прогностическое значение—появление фазовых изменений возбудимости центров симпатической иннервации, знаменующих нормализацию функции организма как целостной системы, служит показателем благоприятного течения компенсаторных процессов, показателем более быстрого и более полного восстановления функций. Таким образом, здесь также, как и в клинических наблюдениях, изменения в вегетативной сфере проявляются наиболее рельефно и в более ранние сроки, чем в соматической сфере.

Здесь вновь возникает ряд вопросов, на которые мы сейчас не в состоянии ответить. Вполне резонно думать, например, о той роли, которую могли бы играть надпочечники, нормальная деятельность которых, очевидно, нарушается при травматических повреждениях спинного мозга. Однако вряд ли дело ограничивается одними надпочечниками. Об этом говорят хотя бы противоположные сосудистые реакции в разных частях тела.

При перерезке спинного мозга наблюдается понижение возбудимости двухнейронной рефлекторной дуги, расположенной ниже уровня перерезки и, наоборот, повышение возбудимости в рефлекторных дугах, расположенных выше уровня перерезки. Та же картина обнаруживается и в отношении симпатической иннервации, в результате чего наблюдается резкий спазм кожных сосудов верхней конечности. Если

аналогичный спазм имеет место и в сосудах, снабжающих вышележащие отделы ц. н. с. и, в частности, спинной мозг, то вряд ли можно игнорировать это обстоятельство при попытках объяснить симпатическое влияние на процессы компенсаторного восстановления функции.

В заключении необходимо добавить, что затронутые вопросы, конечно, не охватывают и не исчерпывают всю ту многогранность и сложность функциональных изменений, которые происходят в центральной нервной системе при ее повреждении. Приведенные примеры могут лишь служить небольшой иллюстрацией к высказанному положению, что при травмах ц. н. с. как в соматических, так и в вегетативных рефлекторных аппаратах происходят фазовые изменения возбудимости, подробный анализ которых имеет существенное значение для понимания механизма компенсаторного восстановления функции, и что в явлениях компенсаторного восстановления функций симпато-адреналовой системе принадлежит определенная, причем немаловажная, роль.

Институт физиологии им. акад. Л. А. Орбели
АН Армянской ССР

Поступило 18.I 1961 г.

Ա. Մ. ԱԼԵՔՍԱՆՅԱՆ

ՍԻՄՊԱՏՈ-ԱԴՐԵՆԱԼԱՅԻՆ ՍԻՍՏԵՄԸ ԵՎ ՖՈՆԿՑԻՈՆԱԿԱՆ
ՎԵՐԱԿԱՆԳՆՄԱՆ ՀԱՐՅԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Աշխատությունը նվիրված է կենտրոնական նյարդային համակարգության օրգանական վնասվածքների հետևանքով առաջացած ֆունկցիոնալ խանգարումների վերականգնման հարցերին, որոնք հետազոտվել են Հայկական ՍՍՌ ԳԱ ակադ. Լ. Ա. Օրբելու անվան Ֆիզիոլոգիայի ինստիտուտում:

Այդ կապակցությամբ քննարկվում են սեֆերետոր ապարատների ֆունկցիոնալ փոփոխությունների հարցերը և սիմպատիկ նյարդային համակարգության դերը այդ խանգարված ֆունկցիաների վերականգնման գործում:

Առաջ են քաշվում մի շարք տեսական դրույթներ վնասված օրգանիզմում սիմպատո-ադրենալային համակարգության ազդեցության առանձնահատկությունների մասին:

Քննարկվում է խանգարված ֆունկցիաների վերականգնման պրորլեմի ուսումնասիրման նոր մեթոդների հարցերը: