

К ФИЗИОЛОГИИ ФАТЕР-ПАЧИНИЕВЫХ ТЕЛЕЦ

С. С. ОГАНЕСЯН

Еще на заре своей научной деятельности великий физиолог И. П. Павлов писал: «Разработка физиологии (теперь почти не существующей) периферических окончаний всех центrostремительных нервов есть настоятельная задача, в которой врач заинтересован в особенности». Эти слова нашли свое блестящее подтверждение в дальнейшем ходе развития физиологии и медицины. Работами учеников И. П. Павлова были открыты и изучены разнообразнейшие рецепторы во внутренних органах, установлено большое количество рефлекторных явлений при раздражении интерорецепторов, показана связь этих чувствительных образований с корой головного мозга и взаимное воздействие между корой мозга и внутренними органами. Советские ученые открыли огромное количество внутрисистемных висцеро-висцеральных и других рефлексов, возникающих при раздражении интерорецепторов. Эти рецепторные аппараты являются представителями центральной нервной системы во всех органах тела, они раньше и быстрее всех других путей сигнализируют ц. н. с об изменениях во внутренней среде организма, обеспечивая функциональную взаимосвязь нервной системы с периферией и единую, целесообразную с окружающей обстановкой деятельность организма. Это показывает широкую руководящую роль нервной системы в приспособлении организма к меняющимся условиям жизни.

Работами советских физиологов и клиницистов показана огромная роль интерорецепторов в возникновении, развитии и течении патологических процессов. Немалое значение имеют интерорецепторы и для восприятия и реализации действия лекарственных веществ на организм. Разнообразные рецепторы внутренних органов были изучены с морфологической стороны отечественными гистологами (Михайлов, Давыдов, Догель, Лаврентьев, Плечкова, Григорьева, Португалов и др.). Быков и его сотрудники [1] развернули широкую, имеющую большое принципиальное значение, работу по изучению физиологического значения многих интерорецептов. Эти же вопросы получили свое освещение в работах Коштоянца и его сотрудников [2, 3, 4].

В свете изложенного привлекает к себе внимание функция довольно мало изученных интерорецепторов Фатер-Пачиниевых телец (Ф.—П.). Ввиду большого размера и доступности этих телец возможно проведение таких исследований, которые позволяют подойти к вопросу о механизме превращения процесса раздражения в рецепторе в процесс возбуждения, вопрос, который давно поставлен в биологии, но который окончательно еще не решен.

В 1741 году Фатер нашел маленькие тельца в глубоких слоях кожи, которым он приписывал электрическую функцию, уподобляя их электрическому органу рыб. В дальнейшем изучением локализации этих телец занимался Пачини. Он предположил, что эти тельца являются осязательными тельцами. Работами других авторов было доказано большое распространение Фатер-Пачиниевых телец в животном организме. Они были найдены и в слизистых оболочках, подсерозных отделах оболочек полостей и синовиальных оболочек, в сухожильных мышцах, в наружных оболочках сосудов, в брыжейке, в межуточной ткани селезенки и поджелудочной железы, в мозговых выстилках, симпатических нервных сплетениях, в надкостнице и т. д.

Несмотря на их такое обильное распространение и детальное гистологическое изучение, физиология этих телец до сих пор почти не изучена, а в некоторых органах их роль совершенно неизвестна.

Морфологически Ф.-П. тельца исследованы со времени их возникновения у эмбриона. По данным Лавдовского [5], Зазыбина [6] и др. тельца начинают развиваться у человека на 17—22-й неделе и полного своего развития достигают на 32-й неделе. Гистологически они состоят из четырех основных частей: нервного ствола, внутренней колбы, наружной колбы и добавочного нерва. Внутренняя колба имеет нервные происхождение, наружная—мезенхимнальное. Тельца размножаются у эмбриона почкованием и бывают простыми и сложными [5, 7]. Сложными называются, когда на одном стебельке расположено несколько телец. Форма телец различная—круглая, овальная или удлинённая. По данным Зазыбина Ф.-П. тельца раньше всего появляются в симпатических черепных сплетениях. Давыдов наблюдал появление этих телец раньше всего в коже пальцев, другие авторы в брыжейке кошки [8, 7].

По своему онтогенетическому развитию Ф.-П. тельца относятся к третичным рецепторам, т. е. к самым молодым (Винников—9). Как показано в работах вышеприведенных и других авторов, Ф.-П. тельца часто возникают из тех соединительно-тканых тяжей, из которых образуется адвентиция кровеносных сосудов. Это показывает онтогенетическую близость Ф.-П. телец и кровеносных сосудов.

Очень большое количество Ф.-П. телец расположено вокруг брыжеечных кровеносных сосудов (Лаврентьев—10, 11, 12), поэтому для гистологических целей все авторы использовали Ф.-П. тельца брыжейки, которые к тому же имеют величину от 0,5—3,0 мм. При наблюдении невооруженным глазом они имеют вид небольших матовых пузырьков, внутри которых проходят белые тяжи нервного осевого цилиндра. С внешней стороны, по мнению Михайлова [3], Лашкова [14] и других, тельце одето в периневральную оболочку, полость которой сообщается с периневральным влагалитом чувствительного нерва тельца. Под отростчатыми клетками периневральной оболочки находится наружная колба, состоящая из 15—20 слоев (капсул). Каждый слой представляет собою

соединительнотканную двойную стенку из отростчатых протобластических клеток (Догель—15, 16, 17, 18). Между слоями наружной колбы имеются поры, наполненные лимфоподобной жидкостью (Максимов—19). Стенки наружной колбы связаны между собой тонкими фибриллами. Стенки очень эластичны, в них эластические волокна расположены во взаимно перпендикулярных направлениях, что создает весьма большую упругость. Эта архитектура стенок напоминает обладающий хорошей упругостью каучук. Физиологически такая форма капсул имеет большое значение и, вероятно, обеспечивает быструю восстанавливаемость их пространственных перемещений. А это для рецептора, реагирующего на механическую силу, имеет большое значение. Своеобразное строение стенок и связь между ними должны играть большую роль для распределения воздействующих на тельцо механических сил. Как предполагает Иванов [20], различные модификации строения Ф.-П. тельца определяют градацию их чувствительности и обеспечивают восприятие различных по силе раздражений.

Внутренняя колба тельца, в которой лежит нервный осевой цилиндр, исследована многими авторами, которые высказывали отличные друг от друга мнения о ее структуре. В основном существуют два мнения. Первое, что внутренняя колба представляет собой гомогенно-зернистую массу и второе, что она имеет слоистое строение. При наблюдении живого препарата Ф.-П. тельца под микроскопом, слоистость внутренней колбы не замечается. Таким образом, вопрос о структуре внутренней колбы еще полностью не решен, хотя многие склонны считать ее гомогенно-зернистой.

Нерв тельца, входя во внутреннюю колбу, теряет свою мякотную оболочку и образует тонкие разветвления, заканчивающиеся пучками на периферии внутренней колбы. О непосредственной связи этих разветвлений с клетками Ф.-П. тельца точных сведений нет.

Ф.-П. тельца имеют свое внутреннее кровообращение. Маленький сосудик вместе с нервом входит в тельцо и там разветвляется на капилляры, проходящие между стенками наружной колбы. Руффуни отмечает, что вокруг тельца сосуды, входящие и выходящие из тельца, образуют настоящую сосудистую сеть.

Ф.-П. тельца, кроме основного чувствительного волокна, снабжаются и добавочными нервами, которые называются Тимофеевским аппаратом. В 1896 году Тимофеевым (23) была открыта густая нервная сеть, оплетающая осевой нервный цилиндр в инкапсулированных тельцах половых органов [27]. В 1903 году Давыдов заметил такую же сеть в Ф.-П. тельцах, впоследствии это было подтверждено и другими. Эти нервные веточки, исследованные Юрьевой [26] в инкапсулированных тельцах языка, привели ее к мнению о том, что Тимофеевский аппарат относится к симпатической нервной системе. Лавренко и Колосов [21] отрицают это предположение. Плечкова, исследуя рецепторы мочевого пузыря, показала спинальное происхождение Тимофеевского аппарата рецепторов и доказала его дегенерацию при экстирпации S_1 , S_2 и S_3 межпозвоночных узлов. Таким образом, происхождение Тимофеевского аппарата можно

считать установленным приблизительно. Зато о роли этого аппарата почти неизвестно, не считая работ, показывающих влияние симпатической нервной системы на рецепторы [21, 22], которые позволяют считать, что симпатическое влияние осуществляется через добавочные нервы рецепторов. Надо подчеркнуть, что в последнее время Браун и Грей [23] экспериментально не могли установить действие симпатической нервной системы на Ф.-П. тельца.

О путях иннервации Ф.-П. тельца известны данные, касающиеся лишь только тельца, расположенных в брыжейке. Показано, что Ф.-П. тельца в брыжейке получают нервы из задних корешков, которые являются чувствительными (Лее—24). Нейроны этих нервов расположены в задне-корешковых ганглиях спинного мозга. Остроумными опытами с перерезкой нервов и последующей дегенерацией Лее установил, что нервы Ф.-П. тельца брыжейки, выходя из спинного мозга, не прерываясь и не отдавая коллатериалей, проходят через L_1 , L_2 и L_3 симпатические узлы брюшины. Таким образом, можно предполагать, что Ф.-П. тельца проводят свое возбуждение по задним корешкам спинного мозга и могут быть начальным звеном для ряда рефлексов.

Физиология Ф.-П. тельца

О функции Ф.-П. тельца высказано очень много мнений, подчас не обоснованных строгими экспериментами. Пачини, первый детально изучивший их локализацию, приписывал им осязательную функцию. Это предположение основывалось только на данных гистологии и локализации тельца. Дальнейшие исследования показали, что Ф.-П. тельца расположены большей частью вокруг сосудов и в соединительной ткани во многих органах, где об их осязательной функции не могло быть и речи. Их считали рецепторами давления или сосудистыми рецепторами, регулирующими кровяное давление, или же органами, реагирующими на давление, так как они чувствительны к различным давлениям и изменениям концентрации ионов.

Только с применением электрофизиологической аппаратуры удается более или менее точно установить функцию Ф.-П. тельца. Эдриан и Умрат [25], изучая на сухожилии лапки электрическую характеристику возбуждения Ф.-П. тельца, высказали предположение, что тут Ф.-П. тельца являются механорецепторами растяжения. Ими же была изучена частота импульсации Ф.-П. тельца и ее зависимость от интенсивности раздражающей силы. Частота импульсации оказалась равной 150—200 в 1 сек. На основании своих работ Эдриан и Умрат предположили, что Ф.-П. тельца в сухожилиях выполняют роль proprioreцепторов.

Немного раньше только что названных авторов начались физиологические исследования Ф.-П. тельца брыжейки. В брыжейке эти тельца доступны для экспериментальных исследований в разных направлениях.

Еще в 1924 г. Кеннон и Литта установили, что при механическом растяжении брыжейки тонкого и толстого кишечника усиливается тонус привратникового жомка. Было также показано, что при растяжении бры-

жейки и кишечника усиливается тонус матки у собак и кроликов, а у самцов изменяется деятельность семенников и семяпроводов. Кекчев [28] приводит данные о том, что при растяжении брыжейки наблюдаются сильные боли. В клинике при спланхноптозе и гастроптозе если больной принимает горизонтальное положение и, тем самым, устраняет растяжение брыжейки, то боли в области брюшины прекращаются. Хотя эти работы показывают, что при раздражении брыжейки возникает много рефлексов, но реальное участие в этих рефлекторных актах Фатер-Пачиниевых телец не установлено. Что касается болевых ощущений, возникающих при сильном растяжении брыжейки, то значение Ф.-П. телец, как болевых рецепторов, еще никем не установлено. Возможно, что при этом раздражаются совершенно другие нервные окончания.

Большинство современных исследователей все же склонно считать, что широко распространенные рецепторы Ф.-П. телец являются механорецепторами кровеносной системы. Об этом писал еще в 1903 г. русский гистолог Давидов. «Фатер-Пачиниевы тельца — пишет он, — служат индикаторами давления, посылая стимулы в центральную нервную систему, а та уже действует сосудодвигательными нервами, которые заложены в самих стенках сосудов». Эта мысль нашла свое лучшее подтверждение в последующих исследованиях других авторов. Уже на XV-ом международном конгрессе физиологов Гейманс предложил считать одной из рефлексогенных зон сосудистой системы брыжеечную артерию. Широкое распространение Ф.-П. телец в сосудах кровеносной системы обнаружил Иванов. Он считает, что Ф.-П. тельца — самая распространенная и постоянная форма инкапсулированных интерорецепторов среди ангиорецепторов. В наружных оболочках некоторых артерий на 1 см² встречаются, по расчетам Иванова, до 240 штук Ф.-П. телец.

Исследованием функции Ф.-П. телец в брыжейке занимались многие, но только с введением электрофизиологических аппаратов Бронку и Гаммону [29] удалось выяснить некоторые стороны значения этих телец для кровообращения. Ими найдено, что при повышении кровяного давления внутривенным введением животному добавочного количества крови в силу увеличения объема циркулирующей крови усиливается частота импульсов возбуждения Ф.-П. телец. Если же регистрацию электрических колебаний Ф.-П. телец производить у кошки после кровопускания, то отмечается сильное уменьшение или отсутствие импульсов из Ф.-П. телец брыжейки. При реинъекции соответствующего количества крови можно восстановить прежнюю картину импульсации. Чтобы объяснить механизм раздражения Ф.-П. телец, авторы вводили в кровеносную систему адреналин. Несмотря на то, что адреналин вызвал повышение кровяного давления, Ф.-П. тельца не усиливали свою импульсацию, а, наоборот, сильно уменьшали. На основании этих опытов авторы высказали предположение, что Ф.-П. тельца реагируют не на общее повышение кровяного давления (случай с адреналином), а на увеличение кровенаполнения в тех сосудистых областях, где расположены они сами, т. е. брыжейки. Авторы склонны объяснить возбуждение Ф.-П. телец как

результат растяжения сосудистых стенок при увеличении кровенаполнения. При этом они ссылаются на опыты с введением в брыжеечные сосуды ацетилхолина, вызывающего импульсацию телец.

Феномен синхронного с сердечным циклом возбуждения Ф.-П. телец брыжейки впервые наблюдали Гаммон и Бронк. Ими же было установлено, что при растяжении брыжеечных сосудов введением добавочного количества жидкости наблюдаются изменения в кровяном давлении. Браун и Грей [23] показали, что при инъекции в брыжеечные сосуды любой жидкости наблюдается кратковременное усиление импульсации из Ф.-П. телец, как результат растяжения сосудов. Им же удалось доказать химическую возбудимость Фатер-Пачининовых телец при введении в кровеносную систему брыжейки ацетил-холина, никотина, карбаминохолина. По предложению этих авторов Ф.-П. тельца подобны постганглионарным образованиям, которые возбуждаются от указанных веществ. Но количество ацетилхолина в Ф.-П. тельцах было весьма небольшое. Надо подчеркнуть то большое значение, которое имеет изучение Ф.-П. телец селезенки, принимая во внимание роль селезенки в рефлекторной регуляции кровообращения. И если Ф.-П. тельца действительно реагируют на кровенаполнение сосудов, то они должны играть определяющую роль в работе кровяных депо, брыжеечных сосудов и в регуляции кровоснабжения внутренних органов.

Работы Гаммон и Бронк, Брауна и Грея и других проведены только на брыжейке, в других же органах изучение Ф.-П. телец совершенно не проведено. Изучение роли Ф.-П. телец в различных органах организма несомненно будет иметь большое значение.

Собственное исследование

Для изучения некоторых сторон функции Ф.-П. телец мы избрали Ф.-П. тельца, расположенные в брыжейке кошки. Нашей целью было электрофизиологическими методами исследовать отношение Ф.-П. телец к кровообращению брыжейки, разработать методику регистрации импульсов в чувствительных нервах Ф.-Т. телец и для вскрытия зависимости характера возбуждения в афферентных волокнах от состояния обмена веществ в Ф.-П. тельцах, использовать разработанный в лаборатории Коштыянца метод выключения тех или иных звеньев обмена в рецепторе и в этих условиях наблюдать превращение механического раздражения Ф.-П. тельца в его возбуждение.

В настоящем сообщении приводятся предварительные данные, касающиеся лишь физиологической роли Ф.-П. телец в кровообращении, а также дается описание применяемой нами методики.

В последние годы удалось установить тонкую методику отведения токов возбуждения от одного Ф.-П. тельца брыжейки (Грей, 1947). Такой метод открывает широкие возможности для изучения природы возбуждения рецептора.

Подходя к вопросу о восприятии раздражения с чисто материалистических позиций, можно считать правильным, что изменения обмена в

рецепторе, его активизация, являются существенным моментом в возникновении процесса возбуждения, через которое трансформируется внешняя энергия в энергию активации и энергию возбуждения рецепторов. Поэтому Ф.-П. тельца для биолога представляют двойной интерес: во-первых, они являются рецепторами, дающими начало многим рефлексам в организме и, во-вторых, они являются чувствительными образованиями, где хранится тайна механизма восприятия изменений в окружающей среде.

Методика работы

В литературе мы не нашли удовлетворительного описания методики работы, кроме нескольких строк, опубликованных в 1947 г. Греем и Брауном. Нас не мог удовлетворить метод работы Гаммон и Брок (1935), которые отводили импульсы Ф.-П. телец от общего для кишечных и брыжеечных рецепторов внутренностного нерва — п. *Splanchnicus*. Перед нами стояла задача отводить импульсы телец брыжейки ободочной кишки от чувствительных волокон, снабжающих лишь ограниченный участок и определенное количество Ф.-П. телец брыжейки. Опыты ставились на кошках. Под эфирным наркозом животные децеребрировались, после чего наркоз прекращался. Животное переносилось в специальный металлический ящик, в котором сохранялась влажная атмосфера, температура поддерживалась на уровне 34—37° С. Тщательно выбритый участок брюшины отмывался и производилась лапоротомия на 2—3 см правее средней линии. Через отверстие в брюшине вытягивалась ободочная кишка и быстро ставилась лигатура на все радиальные сосуды, отходящие от ободочной артерии, идущей вдоль кишечной трубки. После этого брыжейка с ободочной кишкой осторожно растягивалась на специальном парафиновом столике маленькими иглами. Необходимо растягивать брыжейку очень осторожно, т. к. при сильном натяжении разрываются мелкие сосудики и капилляры, расположенные между двумя листками брыжейки, и сильно нарушается кровоснабжение Ф.-П. телец, вплоть до их анемизации. Чувствительный нерв брыжейки ободочной кишки выходит из чревных сплетений и тонкой веточкой идет вместе с главной ободочной артерией. Уж после своего выхода из чревных узлов на расстоянии 1—1,5 см от нерва начинают отходить веточки к группам Ф.-П. телец, а остальная часть нерва все утоншаяся, разветвляется по всему участку брыжейки, снабжая Ф.-П. тельца. Нерв препаровывался осторожно, брался на слабую лигатуру и перевязывался с центрального конца. От этого нерва и его веточек серебряными, хлорированными и платиновыми электродами отводились импульсы возбуждения Ф.-П. телец, начиная от нескольких и до всех телец данного участка брыжейки.

Употребляемые электроды должны быть диаметром в 300—500 м.

В металлическом ящике, где помещалось животное, были сделаны специальные отверстия для вывода шнуров электродов, которые монтированы на маленьком штативчике.

Раздражать Ф.-П. тельца можно как фреевскими волосками и стек-

лянными палочками, так и градуированным потоком воздуха. Мы применяли сконструированный нами воздушный раздражитель, состоящий из газового баллона, соединенного с манометром и резиновой груши, накачивающей туда воздух. К газовому баллону присоединялась длинная резиновая трубка с тонким стеклянным наконечником. При открытии крана трубки из него выходила тонкая струя воздуха. Резиновую трубку можно было передвинуть по всему участку брыжейки и выходящей из него струей воздуха раздражать разное количество Ф.-П. телец. Импульсы Ф.-П. телец регистрировались катодным осциллографом.

Результаты экспериментов и их обсуждение

Почти во всех опытах мы наблюдали спонтанные импульсы возбуждения Ф.-П. телец, происходящие без нашего вмешательства. Эта импульсация может уменьшаться или даже совсем не наблюдаться при плохой децеребрации. Если же после децеребрации сохраняется хороший пульс и не падает кровяное давление, то картина беспорядочных групп импульсов выявляется довольно отчетливо. В этой картине часто можно наблюдать Феномен Бронка-Гаммона. Нам удалось записать увеличение частоты импульсов Фатер-Пачининовых телец, которое совпадало с пульсацией сосудов брыжейки. Усиление импульсации из Ф.-П. телец достигает своего максимума на вершине пульсового расширения кровеносных сосудов брыжейки. На рис. 1 приведена осциллограмма импульсов Ф.-П. телец на пульсовых волнах сосудов.

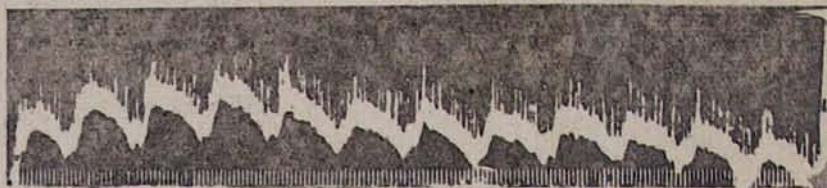


Рис. 1. Пульсовые волны брыжейки и наложенные на них импульсы возбуждения чувствительного нерва брыжейки. Время в 0,2 сек.

Наблюдаемое нами явление подтверждает то мнение, что Ф.-П. тельца действительно функционально связаны с кровеносными сосудами брыжейки и возбуждаются в нормальных условиях при каждой систоле сердца от пульсового наполнения сосудов. Если есть связь между кровенаполнением сосудов, идущих через брыжейку к кишечнику, и Ф.-П. тельцами, то при пищеварении должно быть сильное возбуждение Ф.-П. телец. Эта связь подтверждается работой Португалова (1949), в которой показано, что во время пищеварения изменяется количество фермента глицерфосфатазы, находящегося в Ф.-П. тельцах и участвующего в процессах его возбуждения.

Что касается того мнения, согласно которому Ф.-П. тельца в брыжейке являются сосудистыми механорецепторами, то наши опыты с раздражением этих телец слабой воздушной волной (1—2 мм ртутного столба) и путем механического прикосновения дают право согласиться с

вышеприведенным мнением. Ф.-П. тельца очень чувствительны к механическому раздражению. На рис. 2 приводится картина импульсов возбуждения Ф.-П. тельца при раздражении их воздушной волной.

Предполагают, что механическая сила, действуя на Ф.-П. тельцо, деформирует его упругую наружную колбу со всех сторон, тем самым равномерно внутреннюю колбу и нервные окончания. Это и является главной причиной возникновения возбуждения в тельце. Грей и Браун (1947) установили возможность химического раздражения тельца и угнетения их способности возбуждаться от воздействия химических веществ. Грей (1947) показал возможность возбуждения Ф.-П. тельца при антидромном раздражении его чувствительного нерва.

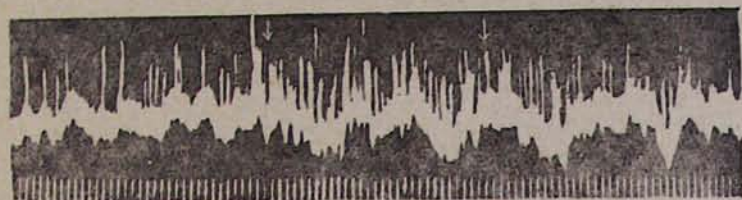


Рис. 2. Наверху импульсы Ф.-П. тельца; внизу отметка времени в 0,02 сек. момент раздражения показан стрелкой.

Интересно отметить явление химического угнетения Ф.-П. тельца. Грей и Браун показали, что при воздействии на Ф.-П. тельца большими дозами никотина и ацетилхолина, они теряют способность возбуждаться от воздействия малых доз этих же веществ, которые до этого очень сильно возбуждали их. Но при этом Ф.-П. тельца сохраняют возможность возбуждаться от механических раздражений. Таким образом, имеются два разных пути для восприятия химического и механического раздражения. Известно, что схожие явления наблюдаются и на других рецепторах: например, на рецепторах селезенки (Черниговский 1941).

Такие явления наблюдаются и на мышцах, когда после воздействия на них большими дозами ацетилхолина они теряют способность сокращаться при воздействии такими же дозами этого же вещества, тогда как способность возбуждаться от прямого (электрического) раздражения при этом у них сохраняется (Андьян и Лиссак).

В случае Ф.-П. тельца, следовательно, мы имеем два пространственно-различных воздействий на тельцо: при химическом и при механическом раздражении. В естественных условиях, конечно, такие дозы активных веществ (ацетилхолин, никотин) редко могут оказаться в крови, снабжающих тельцо, и, весьма возможно, что оно раздражается только механическим путем через растяжение своих капсул. Химическим путем могут возбуждаться все рецепторы, если воздействовать высокоактивными веществами прямо на нерв, минуя нервные окончания. В организме же все добавочные части рецепторов, окружающие чувствительные нервные окончания, своим строением и свойствами определяют восприятие нервным окончанием одного характерного типа раздражения. Эти добавочные части рецепторов и являются теми специальными воротами, ко-

которые пропускают определенные воздействия на нервные окончания инкапсулированных рецепторов из разнообразных раздражителей, падающих на них. В этом выражается анализаторская способность рецепторов, которая осуществляется благодаря взаимообусловленности формы и функции рецептора.

Следовательно, несмотря на данные о химической возбудимости Пачиниевых телец, можно предположить, что они являются лишь механорецепторами. Конечно, надо принять во внимание также и возможность возбуждаться от химических воздействий, что имеет значение при изучении действия лекарственных веществ на организм.

При перфузии брыжейки через ободочную артерию мы встречались с большими трудностями. В наших опытах, когда на 2—3 мин. прекращалось кровообращение, брыжейки Ф.-П. тельца теряли свою возбудимость. Их перфузия рингеровским раствором не могла возратить им возбудимости. Поэтому при введении канюли в ободочную артерию мы старались не допускать прекращения кровообращения дольше 1—2 мин.

Подытоживая наши предварительные наблюдения, можно сделать следующие выводы:

1. Фатер-Пачиниевы тельца в брыжейке являются сосудистыми механорецепторами.

2. При каждой систоле сердца пульсовое растяжение сосудов раздражает расположенные вокруг них Ф.-П. тельца. Учащение импульсов из Ф.-П. телец при пульсовом ударе сосудов достигает своего максимума на вершине растяжения сосудов.

3. При обычных условиях Ф.-П. тельца брыжейки возбуждаются непрерывно, что, вероятно, связано с кровообращением брыжейки. При низком кровяном давлении их спонтанная импульсация исчезает.

4. Все эти данные подтверждают мнения, что Фатер-Пачиниевы тельца в брыжейке являются регуляторами кровенаполнения сосудов и тем самым регулируют кровоснабжение кишечника.

ЛИТЕРАТУРА

1. Быков К. М. — Кора головного мозга и внутренние органы. М.—Л. 1945.
2. Коштойниц Х. С. — Исследования в области эзимохимической природы нервного возбуждения. Юбил. сбор. II, 1947.
3. Коштойниц Х. С. — Объед. сессия, посвящ. X-летию со дня смерти И. П. Павлова, 1948.
4. Коштойниц Х. С. — О соотношении функций вегетативных и алимальных органов в свете их эволюции. Изд. АН СССР, 1937.
5. Лавдовский М. А. — Труды СПб о-ва естествоиспытателей, III, 1872.
6. Зазибин А. — Труды Ивановского Мед. ин-та, 1935.
7. Давыдов М. — Материалы к изучению развития периферической нервной системы, телец Пачини, Гербета и Грандри. Дис. Москва, 1903.
8. Пилат М. К. — Русский архив анат, гистоло. и эмбриологии, III, 1925.
9. Винников Я. А. — Журнал общ. биол. 7, 5, 1946.

10. Лаврентьев Б. И. — Морфология чувствительной иннерции внутренних органов. Медгиз, 1948.
11. Лаврентьев Б. И. — Физиолог. журнал СССР, II, 1936.
12. Михайлов С. — Невролог. вестник XV, 1908.
13. Лашков В. Ф. — Бюлл. эксп. биол. и мед. 5, в. 1, 1938.
14. Догель А. С. — Записки Российской АН, 14, 8, 1903.
15. Догель А. С. — Записки СПб имп. АН. Серия 8, 20. II. 1907.
16. Догель А. С. — Записки СПб имп. АН. VIII сер. 17. 2. 1907.
17. Максимов, А. — Основы гистологии, 1947.
18. Иванов Г. Ф. — Нервы и чувствительные приборы сердечно-сосудистой системы, 1945.
19. Лавренко В. В. — Бюлл. эксп. биол. и мед. 5. I, 1938.
20. Пахомов П. П. и Н. И. Проппер-Гращенко. — Физ. журн. СССР 30, 22, 1941
21. Эриксон — Механизм нервной деятельности, 1935.
22. Юрьев Е. Т. — Русский архив анат. и гистол. 6, 2, 1927.
23. Тимофеев А. — Об окончании нервов в мужских половых органах млекопитающих и человека. Казань, 1896.
24. Кекчеев К. Х. — Интерорецепция и проприоцепция и их значение для клиники. Медгиз 1946.

ՀԱՅԵՐ — ՊԱՋԻՆՈՒ ՄԱՐՄԻՆԻԿՆԵՐԻ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ս. Ս. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

Ա. Մ. Փ Ո Փ ՈՒ Մ

Սովետական գիտնականները հայտնաբերել և ուսումնասիրել են ներքին օրգաններում դանդաղ քաղմածիվ սեղեպատոճների ֆիզիոլոգիական նշանակությունը, սակայն նրանցից մեկի ֆաթեր—պաչինու մարմնիկների դերը մինչ այժմ էլ դեռ պարզ չէ:

Սույն աշխատության մեջ մենք նպատակադրվել էինք մոտենալ այդ մարմնիկների ֆիզիոլոգիական նշանակության պարզաբանման հարցին:

Մեր փորձերը թույլ են տալիս հանգելու հետևյալ եզրակացություններին.

1. Ֆաթեր—պաչինու մարմնիկները աղիքային արյան անոթներում մեխանոսեղեպատոճների դեր են խաղում:

2. Սրտի կծկման պահին սեղի ունեցող անոթների լայնացումը դրդողում է նրանց պատերում ընկած ֆաթեր—պաչինու մարմնիկներին, վերջիններս արձագանքում են բխողոտենցիալների հաճախ պարպումով:

3. Սովորական պայմաններում ֆաթեր—պաչինու մարմնիկները զբաղվում են անընդհատ, հավանական է արյան անընդհատ շրջանառության պատճառով: Արյան ցածր ճնշման ժամանակ այդ մարմնիկների սպոնտան իմպուլսացիան (բխողոտենցիալների պարպումը) անհայտանում է:

4. Բոլոր ալվալները հաստատում են այն կարծիքը, որ ֆաթեր—պաչինու մարմնիկները դանդաղով աղիքների անոթներում կանոնավորվում են արյան մատակարարումը աղիքներում:

