

Ю. Н. СУДАКОВ

В. А. БЕРСЕНЕВ

И. В. ТОРСКАЯ

МЕТАМЕРНО-
РЕЦЕПТОРНАЯ
РЕФЛЕКСОТЕРАПИЯ

53.58

С89

УДК 616.839—085.814.1 + 615.814.1

Метамерно-рецепторная рефлексотерапия / Судаков Ю. Н., Берсенев В. А., Торская И. В.—К.: Здоров'я, 1986.—216 с.

В пособии изложены научно-методологические основы метамерно-рецепторной рефлексотерапии заболеваний вегетативной нервной системы. Приведена анатомо-физиологическая и клиническая классификация афферентных нейронов. Дан анализ феноменологии их поражений. Описаны принципы топической диагностики и метамерно-рецепторной иглорефлексотерапии при этой патологии.

Для невропатологов, нейрохирургов, патофизиологов, хирургов, ортопедов.

Ил. 61. Библиогр.: с. 209—213.

Рецензенты проф. В. Н. ШВАЛЕВ, проф. А. И. НЕЧУШКИН

*ЮРИЙ НИКОЛАЕВИЧ СУДАКОВ
ВЛАДИМИР АНДРЕЕВИЧ БЕРСЕЯДВ
ИЯ ВЛАДИМИРОВНА ТОРСКАЯ*

МЕТАМЕРНО-РЕЦЕПТОРНАЯ РЕФЛЕКСОТЕРАПИЯ

Редактор Л. И. Горобей.
Оформление художника Е. И. Харламова
Художественный редактор Г. М. Кондратова
Технический редактор Е. Г. Вольвах
Корректоры Т. П. Еременко, Н. К. Сопиженко, Н. В. Гармаш

Информ. бланк № 3364.

Сдано в набор 17.01.86. Подп. к печ. 06.06.86. БФ 03772. Формат 60X84/16. Бумага тип. № 1. Гарн. лит. Печ. вые. Усл. печ. л. 12,56. Усл. кр.-отт. 12,56. Уч.-изд. л. 14,96. Тираж 15.000 экз. Зак. 330. Цена 1 р. 10 к.

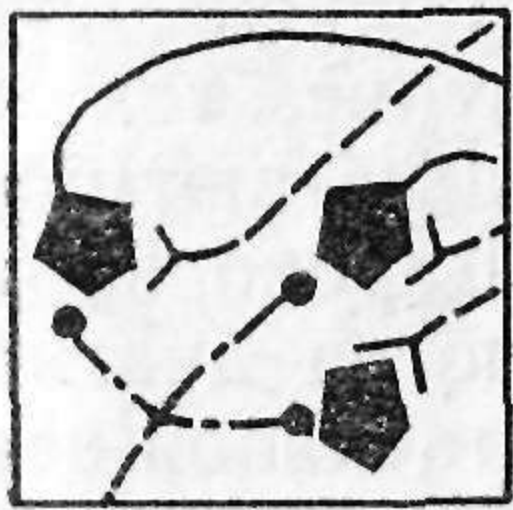
Издательство «Здоров'я», 252054, г. Киев-54, ул. Чкалова, 65.

Отпечатано с матриц Головного предприятия республиканского производственного объединения «Полиграфкнига», 252057, Киев, ул. Довженко, 3 на Белоцерковской книжной фабрике, 256400, Белая Церковь, Карла Маркса, 4.

4118000000-116

С М209(04)-86 П 2, 8 6

© Издательство «Здоров'я», 1986



ПРЕДИСЛОВИЕ

Закономерности строения метамера, вегетативной нервной системы, ганглионарных, внутриганглионарных, межганглионарных и соматотопических связей являются основанием для разработки новых принципов обследования, диагностики и лечения больных, страдающих заболеваниями вегетативной нервной системы.

Определяя локализацию местных рецепторных полей нейронов вегетативных и соматических ганглиев, мы воздействуем на них акупунктурными иглами, электропунктурой, точечным массажем и, добиваясь восстановления проведения возбуждения или блокируя его, купируем боль, нормализуем рефлекторно-сенсорные, рефлекторно-трофические, рефлекторно-кинетические функции организма.

Мы обследовали 1500 больных *t* различными заболеваниями вегетативной нервной системы. Большинство из них поступали к нам после лечения общепринятыми методами с применением традиционной иглотерапии, не улучшившего состояния их здоровья.

Поражения вегетативной нервной системы занимают значительное место в общей структуре заболеваемости. К ним относятся вегетативные ганглиониты, вегетативно-сосудистые дистонии, вегетативные невралгонеуриты и плекситы, соляриты, вегетативные радикулиты.

Статистические данные о распространении заболеваний вегетативной нервной системы не систематизированы, поэтому нет истинного представления о состоянии вопроса. Клиническая практика свидетельствует о широком распространении этих заболеваний. Радикальная лечебная помощь этим больным, а тем более реадаптация являются серьезной проблемой практического здравоохранения.

Заболевания вегетативной нервной системы проявляются нарастающими сосудистыми и трофическими расстройствами и приводят к нарушениям адаптационно-трофических функций организма и прежде всего кровообращения и секреторных процессов.

Диагностика их бывает затруднена из-за полиморфизма клинических проявлений и кажущейся топографической рассеянности сенсорных нарушений. Больных с неясным диагнозом направляют не только в неврологические и нейрохирургические клиники, но и в хирургические, терапевтические, гинекологические, ортопедические, где они не могут получить адекватного лечения.

Поражения вегетативной нервной системы часто сопровождаются тяжелыми болевыми синдромами, что приносит большие страдания больным и ставит врачей в трудное положение, так как общепринятые способы лечения, как правило, мало помогают больному и дают кратковременный лечебный эффект. Широко применяемые физиотерапевтические процедуры при неясности диагноза не улучшают состояние больных с поражениями вегетативной нервной системы, использование традиционной иглотерапии не купирует болевые синдромы при вегетативных ганглионитах, невритах, плексидах, не устраняет склеротомную боль при вегетативных радикулитах.

В настоящее время сложилась парадоксальная ситуация: достаточно глубоко изучена вегетативная нервная система нейроморфологами, нейрохимиками, электрофизиологами, а вопросы теории и клиники патологии вегетативной нервной системы, поиски новых методов диагностики и лечения больных разработаны недостаточно.

Исходя из соображений методологии в пособии метамерно-рецепторная иглорефлексотерапия рассматривается на примере иглотерапии, тогда как в клинической практике мы большое значение придаем электростимуляции структурных образований вегетативной нервной системы и иным способам безмедикаментозных средств воздействия.

Авторы выражают глубокую признательность и благодарность сотрудникам отдела нейровегетологии и проблем боли Киевского НИИ ортопедии за помощь в разработке клинического материала, лаборатории функциональной морфологии нервной системы Института физиологии АН УССР им. А. А. Богомольца за консультации. Искренне благодарим заведующего кафедрой терапии педиатрического факультета Киевского медицинского института профессора О. А. Пятака за творческий и организаторский труд, обеспечивший возможность разработки проблем патологии вегетативной нервной системы, метамерно-рецепторной иглорефлексотерапии и внедрение полученных результатов в практику здравоохранения.

За дружескую критику авторы заранее благодарны всем, кто сочтет возможным это сделать.



ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТРОЕНИЯ И СВЯЗЕЙ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

При анализе синдромов вегетативной патологии мы исходим из продиктованного клиникой принятия существования как соматической, так и вегетативной афферентации тканей. Мы принимаем как закономерность существование афферентных симпатических нейронов и периферических рефлекторных дуг, обеспечивающих внутриорганные, межорганные висцеро-висцеральные рефлексы и висцероганглионарные рефлексы, а также признаем существование вегетативного компонента висцеральной боли. Наша точка зрения не ортодоксальна. Известно, что спор о существовании афферентных элементов в симпатической нервной системе не решен и в настоящее время: большинство теоретических курсов неврологии не принимает этого положения и не допускает существования периферических вегетативных рефлекторных дуг при анализе синдромов вегетативной патологии.

Однако в настоящее время в экспериментальной морфологии и физиологии накоплены достаточно убедительные доказательства возможности «самостоятельной» рефлекторной функции вегетативной нервной системы, которые могут помочь в анализе патологических процессов. Это заставляет нас специально остановиться на истории открытия и изучения афферентных элементов вегетативной нервной системы, а также на современном положении данного вопроса.

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ, ПОРОДИВШИЕ ИДЕЮ СУЩЕСТВОВАНИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ

Клинические и экспериментальные исследования невропатологов и терапевтов (М. Н. Лапинский, 1913; Л. М. Пуссен, 1917; Л. Л. Левин, 1925; Д. Д. Плетнев, 1936; М. М. Губергриц, 1939; А. М. Гринштейн, 1946; А. В. Бондарчук, 1947; Г. И. Маркелов, 1948; O. Forster, 1936; R. Leriche, 1937) показали, что при заболеваниях внутренних органов возникает два самостоятельных болевых синдрома, резко отличающихся друг от друга. Один из них обусловлен поражением нейронов спинномозговых узлов, дендриты которых (тонкие мякотные и безмякотные волокна типа дельта и С) иннервируют внутренние органы.

Классическая неврология, опираясь на определение R. Cajal (1906), относила эти нейроны к симпатическим афферентным нейронам, локализованным в спинномозговых узлах вместе с соматическими афферентными нейронами. Поэтому у клиницистов укоренилась точка зрения, согласно которой симпатическая болевая чувствительность от внутренних органов проводится нейронами спинномозговых узлов. Однако опыт хирургии вегетативной нервной системы, полученный в клиниках Э. Р. Гессе (1936), А. Л. Поленова (1945), R. Leriche (1937), показал, что операции на соматических афферентных путях, проводимые с целью устранения болевых явлений при заболевании внутренних органов, не снимают боль. Это заставило клиницистов и неврологов допустить существование собственной вегетативной сенсорной системы, проводящей болевую чувствительность от внутренних органов (И. П. Павлов, 1921; В. М. Бехтерев, 1926; А. М. Созон-Ярошевич, 1936; Г. И. Маркелов, 1948; L. Mtiller, 1928).

Согласно этой концепции, вегетативная болевая чувствительность осуществляется афферентными нейронами самих вегетативных ганглиев. Подтверждением этой концепции явился синдром поражений симметрических вегетативных ганглиев пограничного ствола и ганглиев чревного сплетения, включающий истинную вегетативную боль. Последняя имеет отличительные черты, не свойственные соматическим болевым синдромам (М. Н. Лапинский, 1911, 1913; Г. И. Маркелов, 1948; L. Levastin, 1924; I. Tinel, 1941).

Для вегетативной боли характерно диффузное распространение и вследствие этого отсутствие четкой локализации; жгучий и каузалгический характер; иррадиация и реперкуссия, т. е. выход за пределы анатомической иннервации. Доказательство вегетативного генеза этих болевых явлений было найдено в обезболивающем эффекте операций с удалением или блокадой вегетативных ганглиев, предложенных и разработанных А. Л. Поленовым, А. В. Бондарчуком (1947), R. Leriche (1938).

Терапевты, изучавшие особенности реакций внутренних органов при хронических заболеваниях, хирурги, имевшие возможность непосредственно наблюдать их, убеждались, что не все проявления вегетативной патологии могут быть объяснены известными закономерностями рефлекторной деятельности внутренних органов.

Особенностью висцеральной боли является сочетание реакций соматических тканей с вегетативной гиперестезией или гиперпатией кожи и мышц при поражении внутренних органов, что еще недостаточно изучено. Так, известно, что при заболевании желудка может возникнуть опоясывающая зона гиперестезии кожи и туловища слева на уровне корешков T_9 — T_{10} . L. Muller (1928) описал случай, когда заболевание почек было выявлено благодаря повы-

шенной чувствительности в области мошонки той же стороны при отсутствии жалоб на боль в области почки. Выявленный спазм мышц в правой подреберной области может говорить о заболевании желчного пузыря и желчных путей. Спазм брюшной стенки в правой паховой области может указывать на воспаление слепой кишки, хотя иррадиация боли может быть разной. I. Makenze (1920) обращает внимание на то, что в области, окружающей заболевший орган, не только возникает контрактура мышц стенки живота, но и появляется гиперестезия этих мышц, сохраняющиеся на протяжении всего заболевания. Пытаясь найти закономерности во всех этих явлениях, L. Muller (1928) писал: «О том, что раздражение от одного брюшного органа по короткому пути через чревное сплетение переносится на нейронный аппарат другого органа, можно только догадываться. Возможно, что эти висцеро-висцеральные рефлексы замыкаются в спинном мозге. В этих случаях характерно, что иррадиация воздействия не ограничивается одним сегментом, как при висцерочувствительном и висцеромоторном рефлексах, а распространяется по всему спинному мозгу, иррадируя также в ствол мозга. Это имеет место при сильных коликах почек, когда резко бледнеет лицо, расширяются зрачки, возникает слюнотечение, потение и массивное мочевыделение и дефекация».

Обращает на себя внимание то, что боль, исходящая от внутренних органов, иного типа, чем возникающая в коже или при раздражении спинальных нервов. «Внутренняя» боль может достигать большой силы. При массаже предстательной железы, например, у больных выступает холодный пот, они бледнеют и падают в обморок. Описывая эти явления, W. Lehmann (1928), однако, не смог объяснить, почему при висцеральной боли возбуждение охватывает все внутренние органы и одновременно меняется тонус поперечнополосатых мышц, а следовательно, и нейронов передних рогов.

Это говорит о том, что от внутренних органов к вегетативным ганглиям и от них к нервным центрам по афферентным путям восходит поток собственной вегетативной импульсации.

Висцеральная чувствительность диффузна, и даже врачи, имеющие хорошую анатомическую и физиологическую подготовку, не могут с уверенностью сказать, откуда исходит боль: от дна желудка или от желчного пузыря, от почек или от прямой кишки (L. Muller, 1928). Только при воспалительных процессах выявляется определенная локализация висцеральной боли, но это чаще всего зависит от одновременного раздражения париетальной брюшины и ее спинальных нервов. L. Lennander (1906) считал, что воспалительные процессы в брюшной полости возникают именно там, где органы прилежат к париетальной брюшине, иннервирован-

пои (читальными нервами и потому обладающей высокой раздражительностью. Так, заболевание червеобразного отростка вызывает боль в правой паховой области, когда отросток прилежит к брюшине, что и раздражает этот участок. Воспаление возникает и в париетальной брюшине и усложняется отложениями фибрина.

Колики желчного пузыря L. Lennander (1906) объясняет наличием спинальных нервов задней стенки брюшной полости, которые имеются в соединительной ткани, окружающей ретроперитонеальную часть желчного протока. Однако он считает, что конкременты, накапливающиеся в желчном пузыре, не могут так раздражать ретроперитонеальную часть желчного протока, чтобы вызывать сильнейшие желчные колики.

Представление о том, что висцеральная чувствительность проводится симпатическими путями, поддерживал E. Collins (1898), который после удаления симпатических ганглиев у кошек (шейногрудной узел, грудные ганглии пограничного симпатического ствола, поясничные ганглии) с помощью метода Марки наблюдал восходящие пути дегенерирующих волокон к задним рогам спинного мозга.

Предложенная R. Leriche (1922) периартериальная симпатэктомия, примененная для устранения болевых синдромов, дала новый повод для обсуждения природы и путей болевых волокон сосудов. R. Leriche (1922); F. Bruning (1924), основываясь на клинических симптомах, возникающих после симпатэктомии, пришли к выводу, что часть афферентных раздражений передается по симпатическим путям центростремительно в спинальные нервы. Однако эти представления не получили признания и последующего развития. Большинство клиницистов вынуждены были в связи с отсутствием убедительных доказательств существования вегетативной сенсорной иннервации присоединиться к точке зрения L. Muller (1928), считавшего, что чувствительность вегетативных органов осуществляется соматическими волокнами, идущими через задние корешки к спинному мозгу. Трофическими центрами этих волокон являются нейроны спинальных ганглиев.

Клинические материалы наших исследований позволяют присоединиться к тем авторам, которые отстаивают концепцию самостоятельного существования вегетативной сенсорной иннервации, участвующей в проведении вегетативной болевой чувствительности и осуществляющей соматоганглионарные и спинномозговые рефлекссы.

ПОИСКИ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ СИМПАТИЧЕСКИХ НЕЙРОНОВ И СТРУКТУРЫ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ РЕФЛЕКТОРНЫХ ДУГ

Чувствительные нейроны в симпатических ганглиях находили К. А. Арнштейн (1882), А. А. Смирнов (1905). С. Е. Михайлов (1909) упоминал о контактах их отростков с мультиполярными нейронами солнечного сплетения.

А. С. Догель (1895—1899) выбрал иной путь. Среди массы мультиполярных клеток симпатического ганглия по особенностям строения, распространения и связей отростков он старался определить, какие из клеток дифференцированы для эффекторной функции, а какие — для рецепторной.

Особенности строения клеток легче увидеть в интрамуральных сплетениях, где они лежат свободно, в расслоенных тотальных препаратах можно проследить пути и окончания их отростков. Поэтому первые работы А. С. Догеля, в которых он попытался определить функциональные типы симпатических нейронов, были проведены на интрамуральных сплетениях кишечника. А. С. Догель (1895) описал мультиполярные клетки, крупные, интенсивно окрашивающиеся метиленовым синим, протоплазматические отростки (дендриты) которых образуют «собственное периферическое сплетение ганглия» и могут переходить в сплетения соседних ганглиев. Концевые ветви этих протоплазматических отростков окружают клетки своего или соседнего ганглия перикапсулярными сплетениями. Аксоны и их тонкие прямые коллатерали теряются в интрамуральном сплетении.

В ганглиях кишечных сплетений вступают интенсивно окрашенные варикозные волокна. Они заканчиваются в общем сплетении ганглия и на поверхности самих нейронов (под капсулой) образуют истинные перицеллюлярные сплетения, охватывающие одну или несколько клеток. Эти волокна А. С. Догель отнес к цереброспинальным преганглионарным. После тщательного описания вариантов строения симпатических сплетений, ганглиев и нервных клеток, строения, хода и окончания их отростков, волокон, вступающих в ганглий и образующих контакты с нейронами, А. С. Догель (1895), сравнивая полученные материалы, заключает, что все ганглии симпатической нервной системы (интрамуральные, пре- и паравертебральные) построены по единому типу. Во всех последующих сообщениях А. С. Догель (1896—1899) приводит подтверждения найденной им закономерности. В работе «Два типа симпатических клеток» (1896) содержится точное описание особенностей строения клеток I и II типов.

Клетки I типа наиболее многочисленны в симпатических ганглиях. Это уплотненные мультиполяры от 20 до 60 мкм, имеют до 20 отростков. Протоплазматические отростки короткие, многократно ветвятся и образуют в ганглии густое сплетение между клетками. Аксоны в виде ремаковских волокон выходят из ганглия в нервные стволы интрамуральных сплетений или в пограничный симпатический ствол. Осевое-цилиндрический отросток (нейрит) непосредственно переходит в ремаковское или в мякотное симпатическое волокно и оканчивается в мышцах. Таким образом, названные клетки I типа аналогичны моторным клеткам центральной нервной системы.

Клеток II типа значительно меньше, чем I. Это мультиполяры разной величины, интенсивно окрашивающиеся метиленовым синим. Они крупнее клеток I типа, величина их более 60 мкм, протоплазматические отростки их (до 16 и более) прямые, гладкие, не ветвящиеся, похожи на осевые-цилиндрические. В отдалении от тела клетки они расщепляются на тонкие гладкие или варикозные нити, идущие параллельными пучками, которые выходят из ганглия, вступают в нервные стволы и следуют в них на далекие расстояния. Протоплазматические отростки клеток II типа — безмякотные волокна, в органах они разветвляются, как чувствительные волокна. А. С. Догель (1899) допускает, что концевые разветвления этих отростков образуют во внутренних органах такие же чувствительные аппараты, как чувствительные волокна нейронов спинномозговых узлов в коже. Его ученик С. Н. Закусев (1898) проследил ход ветвлений протоплазматических отростков до слизистой оболочки кишки и описал, как они достигают кишечного эпителия. Концевые нити пробегают среди эпителиальных клеток, ветвятся и образуют сплетения между отдельными клетками и вокруг них. Все это дает основание А. С. Догелю провести аналогию между протоплазматическими отростками симпатических чувствительных клеток и периферическими отростками чувствительных клеток спинномозговых узлов.

Осевые-цилиндрические отростки клеток II типа в виде безмякотного волокна переходят в нервные стволы, миелинизируются, пересекают несколько ганглиев (могут образовывать коллатерали в своем и последующих ганглиях) и заканчиваются в каком-либо ганглии концевыми ветвлениями. Концевые ветвления осевого цилиндра и его коллатерали образуют с такими же концевыми ветвлениями других нейронов интерцеллюлярные сплетения, которые в каждом ганглии обвивают отростки симпатических моторных клеток.

Таким образом, осевые-цилиндрические отростки чувствительных клеток II типа такие же, как и центральных отростков чувствительных клеток спинальных ганглиев. Симпатические клетки

I типа принадлежат, по мнению А. С. Догеля, к моторным клеткам, а клетки II типа, вероятнее всего, — к чувствительным.

По мнению А. С. Догеля (1895), Н. Aronson (1886) и R. Gajai (1896), некоторые из длинных безмякотных ветвей, отходящих от симпатических клеток II типа, тянутся через *rami communicantes* в цереброспинальные ганглии.

Впоследствии А. С. Догель (1896, 1908) подтверждает эти наблюдения.

С такой же тщательностью А. С. Догель рассматривает состав проводящих путей симпатических ганглиев. В комиссурах между ганглиями симпатического ствола проходят: аксоны центральной нервной системы, аксоны симпатических клеток I типа от ганглиев симпатического ствола, дендриты и восходящие нейриты симпатических клеток II типа, дендриты чувствительных нейронов спинномозговых узлов, направляющиеся к тканям внутренних органов.

В отличие от R. Gajal (1896), который выделял в симпатических ганглиях 5 типов клеток, А. С. Догель (1896—1899) во всем многообразии клеточных форм дифференцирует два основных типа по строению, распространению и контакту отростков, рассматривает функциональное значение этих типов нейронов и обобщает свое представление схемой рефлекторной дуги, образованной нейронами I и II типов (рис. 1).

Схема А. С. Догеля представляет собой висцеромедуллярную рефлекторную дугу, в которой афферентное плечо состоит из двух звеньев: интрамурального афферентного симпатического нейрона, воспринимающего раздражение и передающего возбуждение на чувствительный цереброспинальный нейрон через перичеселлюлярный контакт (А. С. Догель, 1896—1899; Н. Aronson, 1886; R. Gajal, 1896). А. С. Догель предполагает, что аксон второго чувствительного цереброспинального нейрона (псевдоуниполярный нейрон спинномозгового узла) замыкается на эфферентных нейронах

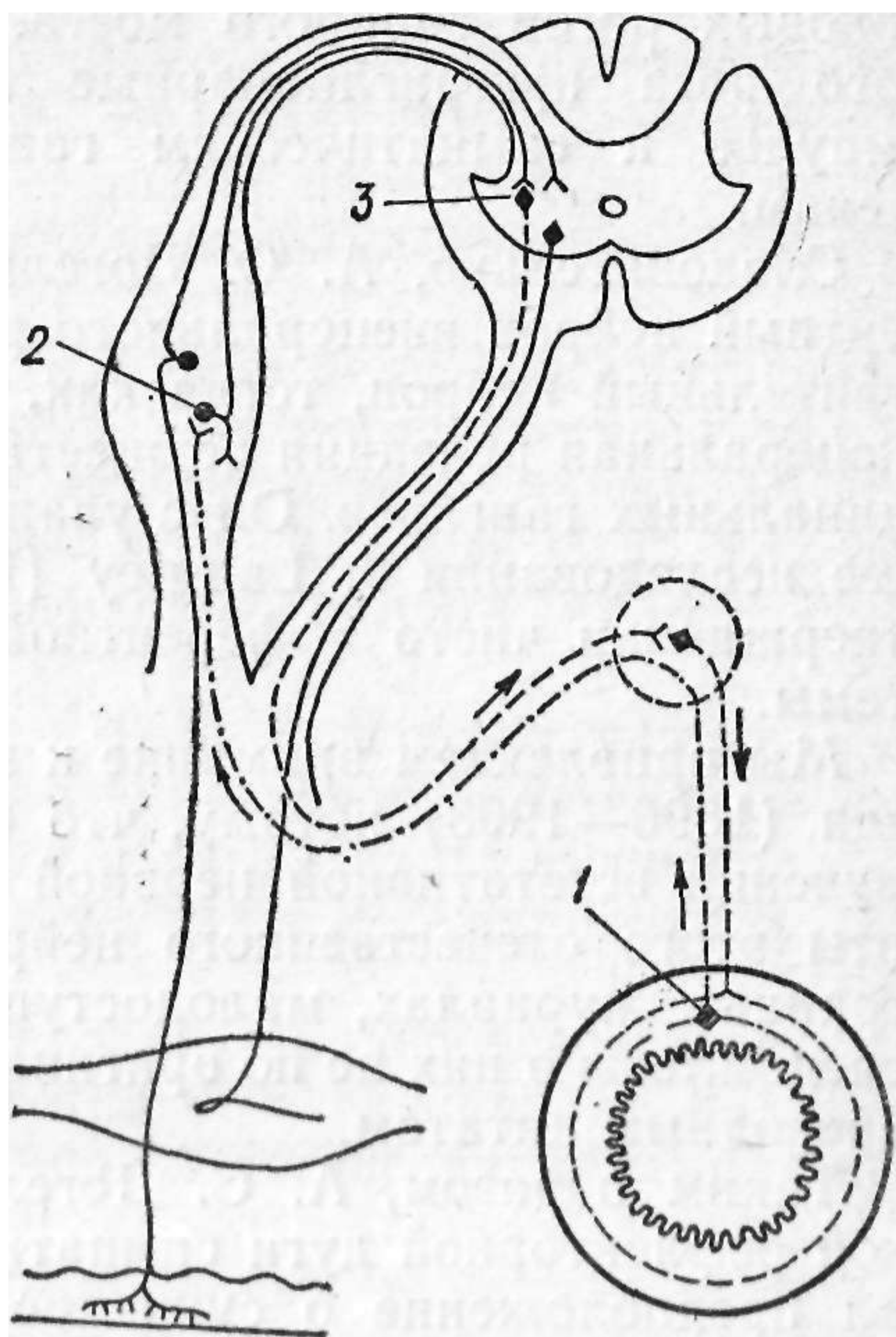


Рис. 1. Схема симпатической рефлекторной дуги по А. С. Догелю (1896): 1 — симпатический чувствительный нейрон — клетка II типа Догеля в подслизистом сплетении кишок; 2 — аксон симпатического чувствительного нейрона контактирует с соматическим чувствительным нейроном; 3 — аксон соматического чувствительного нейрона контактирует с нейроном боковых рогов

боковых рогов спинного мозга. От симпатического центра бокового рога иреганглионарные аксоны несут свой эфферентный импульс к симпатическим ганглиям, а оттуда — к тканям-мишеням.

Следовательно, А. С. Догель (1896—1899) как первый афферентный нейрон висцерального рефлекса вводит вегетативный чувствительный нейрон, тогда как, по мнению J. Langley (1896), вся висцеральная рецепция осуществляется только нейронами цереброспинальных ганглиев. Он с уважением обсуждает экспериментальные исследования J. Langley (1896), но не соглашается с ним в утверждении чисто эфферентной роли симпатической нервной системы.

Мы привлекаем внимание к этой серии исследований А. С. Догеля (1896—1908) потому, что они открыли новое направление в изучении вегетативной нервной системы, а также потому, что работы этого отечественного нейрогистолога публиковались в иностранных журналах, малодоступных в настоящее время, и многие осведомлены о них не по оригиналам А. С. Догеля, а по нескольким переводным цитатам.

Таким образом, А. С. Догель описал все звенья периферической рефлекторной дуги симпатического рефлекса, а также высказал предположение о существовании висцероганглионарной рефлекторной дуги и о замыкании афферентных сигналов симпатических нейронов на уровне спинного мозга.

Представления о существовании периферических рефлексов, основанные на экспериментальных наблюдениях, уже прозвучали в работах физиологов В. М. Соковнина (1877) и И. П. Павлова (1911—1921). J. Langley (1898) опубликовал свою теорию строения и функции симпатической нервной системы, в первом варианте которой он полностью отрицал существование афферентных элементов в структуре симпатической нервной системы. В 1903 г. на основании морфологических, физиологических и клинических наблюдений J. Langley вынужден был сделать дополнение, в котором признавал существование периферических интрамуральных рефлекторных дуг в интрамуральных вегетативных сплетениях пищевого канала и сердца.

Описанные А. С. Догелем (1896—1899) у млекопитающих и человека типы афферентных и эфферентных симпатических нейронов были обнаружены и его учеником С. Н. Закусевым (1898), а затем А. В. Немиловым (1902) и В. Н. Плошко (1906) в интрамуральных сплетениях рыб и амфибий. Б. И. Лаврентьев (1921, 1929), И. Ф. Иванов (1934), F. Muller (1921), O. Hill (1927), Z. W. Esreld (1928), F. Stohr (1930), исследуя периферические вегетативные ганглии млекопитающих, подтвердили существование определенно дифференцированных по морфологическим признакам типов вегетативных нейронов. Б. И. Лаврентьев (1929) и И. Ф. Ива-

нов (1934), окрашивая их метиленовым синим по Догелю, выявляли связи между нейронами. Позднее А. А. Заварзин (1941) нашел эти же типы нейронов у насекомых и обратил внимание на эволюционную общность дифференцировки функционально однозначных элементов нервной системы.

В 30-е годы возрос интерес физиологов и нейроморфологов к исследованиям вегетативной нервной системы. Нейрогистологическое направление возглавили талантливые представители казанской школы— Б. И. Лаврентьев, И. Ф. Иванов, Г. И. Забусов, Н. Г. Колосов. Им мы обязаны созданием экспериментальной нейрогистологии.

Р. Gajal (1902) и М. Bielschowsky (1907) с успехом использовали нейрофибрилярные методы выявления нервных элементов в срезах тканей. С помощью импрегнации солями золота и серебра они отчетливо окрашивали как нормальные, так и дегенерирующие нервные структуры.

Б. И. Лаврентьев (1929), используя явления валлеровской дегенерации нервных волокон, выявил в тотальных препаратах расслоенной стенки кишки клетки I и II типов и дегенерацию терминалей на клетках I типа после пересечения блуждающего нерва. Используя различия в строении и тинкториальных свойствах этих нейронов, он подсчитал количество клеток II типа в разных отделах пищевого канала собаки и вывел градиент их распространения. Оказалось, что в сплетениях пищевода и желудка клетки II типа малочисленны, количество их, увеличиваясь в двенадцатиперстной кишке, нарастает в каудальном направлении; в подвздошной кишке достигает максимума, составляя 50 % клеточного состава интрамуральных ганглиев, затем число клеток II типа уменьшается, и в прямой кишке они единичны. Сравнивая градиент распространения клеток II типа с градиентом распространения волокон блуждающего нерва в стенках пищевого канала, Б. И. Лаврентьев нашел обратную их зависимость, т. е. в зонах афферентной иннервации блуждающего нерва минимально представлена афферентная симпатическая иннервация. Однако, отчетливо дифференцируя клетки II типа, Б. Л. Лаврентьев считал, что их функциональная роль как чувствительных вегетативных нейронов требует экспериментального подтверждения. А. П. Амвросьев (1962—1982) изучал градиент распространения афферентных структур, а также норадренергических и холинергических элементов на протяжении пищевого канала и этим дополнил данные Б. Л. Лаврентьева. Нарастание количества клеток II типа в интрамуральных сплетениях кишечника и его илеоцекальном отделе при одновременном уменьшении представительства соматической афферентации в кишечнике кошек отметил В. И. Кошев (1970).

Морфологические доказательства чувствительной природы клеток II типа Догеля были представлены Н. Г. Колосовым (1935) и

его сотрудниками — О. Н. Виноградовой (1952), А. А. Милохиным (1953) при исследовании пищеварительного тракта птиц, амфибий, млекопитающих и человека. С помощью окраски метиленовым синим и импрегнации солями серебра они выявили разные формы концевых ветвлений дендритов клеток II типа Догеля, образующих рецепторы. Клетки II типа и их рецепторы обнаруживались в соединительной ткани и на сосудах ганглиев, в гладкой мускулатуре внутренних органов. Найдены и поливалентные формы рецепторов клеток II типа, иннервирующих одновременно стенку сосудов и окружающую соединительную ткань. Исследователи разных школ подтверждали существование клеток II типа, отличающихся и морфологическими, и тинкториальными свойствами. D. Temesrehasi (1955) описал рецепторные ветвления дендритов клеток II типа; В. М. Боль (1942) в анастомозе резецированного желудка выявил мигрирующие нейроны II типа и образованные ими рецепторные терминалы; D. V. Schofield (1960) после серии экспериментов с пересечением спинальных и ганглионарных нервов кошки выделил интактные нейроны II типа. В 1934—1948 гг. в лаборатории А. В. Леонтовича выявлены чувствительные симпатические клетки в сплетениях безмякотных волокон подкожной основы и в симпатических сплетениях сердца лягушки (Н. В. Бодрова, 1948), в сплетениях легких (М. Т. Могила, 1947), в поджелудочной железе (Л. В. Олеандров, 1948), в эпителии роговой оболочки (Н. О. Пучковская, 1948). А. Kuntz (1953), изучавший интрамуральные сплетения у животных разных видов, обнаружил типичные клетки II типа и тем подтвердил идеи А. С. Догеля. Т. С. Иванова (1952—1967) в серии работ описала клетки II типа Догеля кишечных сплетений человека, курицы и черепахи. Она указывает на различные варианты строения клеток II типа: определяются клетки и с короткими дендритами, заканчивающимися типичными рецепторными ветвлениями в ганглии. Такие же формы строения клеток II типа описаны М. Э. Эльдбергом (1960) в интрамуральных ганглиях тонкой кишки кошки; А. А. Милохиным (1965), А. П. Амвросьевым (1967) и др. Мы (И. В. Торская, 1961) обнаружили клетки II типа Догеля в интрамуральном сплетении соединительной ткани капсулы почки человека. Н. Г. Колосов (1972), заключая обзор материалов исследований своей лаборатории, считает, что вегетативные ганглии располагают не только рецепторными окончаниями центрального происхождения, но также имеют в своем составе собственные афферентные элементы, представленные афферентными нейронами — клетками II типа Догеля.

В той же последовательности шло изучение межнейронных отношений в вегетативных ганглиях и функциональной роли клеток.

Первая находка рефлекторной дуги в интрамуральном сплетении принадлежит Н. Г. Колосову и Г. И. Забусову (1929). В их препаратах кишечной стенки цыпленка импрегнировались клетки

I и II типов и были одновременно видны контакты терминалей аксонов клеток II типа на теле клетки I типа и распространение аксона клетки I типа в слое гладких мышц. И. Ф. Иванов (1930), Г. И. Забусов, А. Ф. Сусликов (1936) обнаружили в ганглиях стенки желчного пузыря общее единое функциональное поле, образованное дендритами эфферентных нейронов I типа, и характерные для нейронов II типа рецепторные окончания дендритов на стенках сосудов и в соединительной ткани. Их очень длинные аксоны на всем протяжении выполняют роль иннервационного механизма и морфологического субстрата, выделяющего медиатор. В 1953 г. ученик Н. Г. Колосова А. А. Милохин в кишечнике миноги импрегнировал солями серебра клетку II типа, дендрит которой древовидно ветвится у стенки крупного сосуда, а аксон направляется к лежащему поблизости моторному нейрону и заканчивается на нем перицеллюлярным аппаратом. Это морфологический субстрат собственной рефлекторной дуги вегетативной системы, она видна от рецепторов в соединительной ткани до эфферентного нейрона. Межнейронные связи рефлекторных дуг в интрамуральных сплетениях кишечной стенки кошки продемонстрировал В. И. Пилипенко (1957). Эти же структуры описал С. А. Плетнев (1957) в нервном сплетении подслизистого слоя желудка овцы и С. Г. Кулькин (1958) в стенке мочевого пузыря плода человека. Чувствительный нейрон с его рецепторным кустиком и синаптическим контактом на моторном нейроне в подслизистом и мышечно-кишечном сплетениях стенки червеобразного отростка человека обнаружила З. Я. Ткаченко (1965). Полные структуры рефлекторных дуг предсердия человека описаны также Т. С. Ивановой (1952), Л. И. Корочкиным (1965), С. П. Семеновым (1965), А. П. Амвросьевым (1966, 1968) и др.

Экспериментальные доказательства афферентной природы клеток II типа Догеля были получены И. Ф. Ивановым (1937). В его опытах после удаления участков мышечно-кишечного сплетения дегенерирующие волокна появлялись в мышечной ткани и в подслизистом слое, а после удаления мейсснеровского сплетения дегенерирующие волокна проникали в ауэрбаховское сплетение и на клетках I типа распадались перицеллюлярами и рецепторными терминалями в подслизистом слое. В серии экспериментов Т. А. Григорьева (1949), А. Kuntz и I. Sacomono (1957) подтвердили наблюдения И. Ф. Иванова (1937). Т. А. Григорьева повторила опыты И. Ф. Иванова и видела перерождение перицеллюлярных контактов на клетках I типа в мышечно-кишечном сплетении, более того, ей удалось проследить путь дегенерирующих волокон, проходящих по брыжеечным нервам до чревного сплетения, в ганглиях которого они заканчивались на клетках I типа распадающимися перицеллюлярами. Т. А. Григорьева (1949) выявила не только интрамуральные межнейронные связи, но и связи аксонов интрамураль-

пых афферентных клеток II типа с нейронами чревных ганглиев. Дендриты этих клеток рецептируют в кишках, а их аксоны проводят побуждение к эфферентным нейронам превертебральных ганглиев. Следовательно, если И. Ф. Иванов (1937) экспериментально доказал существование интрамуральных рефлекторных дуг, ТО Т. А. Григорьева (1949) обнаружила висцероганглионарную рефлекторную дугу. В 1960 г. Е. М. Крохина после пересечения брыжеечных нервов кошки проследила ретроградные изменения клеток II типа в интрамуральных сплетениях и тем подтвердила, что аксоны этих клеток направляются центростремительно как аксоны чувствительных нейронов. Затем висцероганглионарные рефлекторные дуги на экспериментальном материале описывали В. И. Пилипенко (1966, 1967), С. В. Кузьмина (1963), А. П. Амвросьев (1963—1972) и др.

Мы видим, что экспериментальные материалы убедительно доказывали наличие в интрамуральных сплетениях пищевого канала афферентных и эфферентных вегетативных нейронов, связанных межнейронными контактами и образующих интрамуральные рефлекторные дуги в самой кишечной стенке и висцероганглионарные рефлекторные дуги-контакты нейронов интрамуральных сплетений с нейронами превертебральных ганглиев чревного сплетения. Затем были выявлены и другие центростремительные пути аксонов клеток II типа. А. С. Амвросьев (1962) после удаления спинномозговых узлов L_1-S_3 обнаружил ретроградные изменения клеток II типа в подслизистом сплетении кишок кошки. Следовательно, аксоны этих клеток были повреждены при операции. О. Н. Виноградова (1964), изучая распространение соматических афферентных волокон в пищевом канале, отметила, что после иссечения спинномозговых узлов происходит не только распад соматических афферентных волокон и их рецепторов в стенке кишки, но одновременно возникают ретроградные изменения нейронов II типа. Значит, аксоны клеток II типа следуют центростремительно и достигают сегментарных нервов и соматических ганглиев. Все эти опыты подтверждали представление А. С. Догеля (1908) о возможности центростремительного распространения аксонов интрамуральных вегетативных афферентных нейронов за пределы иннервируемого органа к ганглиям, координирующим функции многих органов брюшной полости, и к симпатическим центрам спинного мозга.

Рефлекторная дуга — это субстрат, обеспечивающий осуществление рефлекса. Если имеются периферические рефлекторные дуги, то должны реализоваться и периферические рефлексы вегетативной нервной системы. Изучение рефлекторной деятельности — область физиологов.

ОТКРЫТИЕ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ РЕФЛЕКСОВ И ИХ ИССЛЕДОВАНИЕ

Существование периферических рефлексов было открыто современником И. М. Сеченова В. М. Соковниным в 1877 г., задолго до появления работ J. Langley (1921). В. М. Соковнин был представителем известной казанской школы физиологов, в которой начались и развивались исследования вегетативной нервной системы в нашей стране.

В. М. Соковнин в 1877 г. впервые поставил опыты с изоляцией вегетативных ганглиев от ЦНС. Он пересекал преганглионарные нервные стволы нижнебрыжеечного ганглия, сохраняя два подчревных нерва, затем один из них пересекали и его центральный конец раздражали током. Раздражение вызывало сокращение мочевого пузыря. Это объяснимо, по мнению В. М. Соковнина, если рефлекторное сокращение мочевого пузыря осуществляется без участия ЦНС — по вегетативным нервным путям. Рефлекторный акт — всегда результат взаимодействия чувствительного и двигательного нейронов. В 1877 г. чувствительные нейроны в симпатических сплетениях еще не были найдены, но опыты В. М. Соковнина свидетельствовали о существовании вегетативных афферентных нейронов.

Опыт В. М. Соковнина был подтвержден J. Langley (1899), но он объяснял полученный эффект как «аксон-рефлекс», т. е. распространением возбуждения к стенке мочевого пузыря по второй периферической ветви центрального эфферентного волокна, раздражаемого в пересеченном нерве. С таким пониманием результатов опытов В. М. Соковнина согласилось большинство неврологов и физиологов, за исключением В. М. Бехтерева и И. П. Павлова. М. В. Бехтерев (1895) писал: «...симпатическая нервная система представляет узловую цепь различным образом соприкасающихся и примыкающих друг к другу элементов, как двигательных, так и чувствительных, проводящих к мозгу импульсы от наших внутренних органов».

И. П. Павлов считал существование периферических рефлексов внутренних органов естественным физиологическим явлением. В курсе лекций в 1911—1912 гг. он говорил: «Надо признать сначала ближайшие центры самого кишечника, затем центры в спинном мозге и, наконец, центры в больших полушариях. Низшие центры состоят из ганглиев в брюшной полости. Что такие центры существуют и их необходимо признать, доказывается тем, что если у животного разрушить весь спинной мозг, то вначале наблюдается полное расстройство испражнительного механизма, но постепенно он принимает нормальный характер. Очевидно, для сфинктеров нашелся заведывающий аппарат, нашлись центры. И их надо полагать в низших центрах брюшной полости...»

Однако, несмотря на поддержку таких авторитетов, представление о возможности самостоятельной функциональной активности периферического отдела вегетативной нервной системы не нашло признания в медицине. Понадобились усилия многих исследователей для утверждения этих взглядов.

Последующие экспериментаторы должны были в самой постановке опытов исключить возможность возражения J. Langley и его последователей и в первую очередь создать условия бесспорной изоляции органов от ЦНС.

В 1903 г. в Казани физиолог Н. С. Власов в своей диссертационной работе «Иннервация движения мочевого пузыря» повторил и подтвердил опыты В. М. Соковнина, а также провел серии самостоятельных опытов с разными формами изоляции органов малого таза от ЦНС. Опыты показали, что во всех условиях мочевого пузыря сохранял способность восстанавливать свою рефлекторную функцию опорожняться после наполнения. И. С. Власов объяснял это «спасительное свойство» тем, что нейроны подчревного сплетения и самого мочевого пузыря берут на себя роль центральных нейронов.

Такое понимание не соответствовало господствующей позиции J. Langley, работа Н. С. Власова осталась без внимания.

В 1926 г. к опыту В. М. Соковнина вернулся физиолог И. П. Разенков. Он также пересекал все центральные связи нижнего брыжеечного узла, но после этого выжидал 10 с, чтобы в дистальном отрезке нервов произошла дегенерация центральных волокон и их синаптических терминалей на нейронах брыжеечного узла. Затем так же, как В. М. Соковнин, он пересекал один из подчревных нервов и раздражал его центральный конец. И. П. Разенков получил те же, что и В. М. Соковнин, реакции рефлекторного сокращения мочевого пузыря и сфинктера заднего прохода. Эти эффекты не возникали, если брыжеечный узел смазывали никотином, т. е. блокировали в нем синаптическую передачу возбуждения (как это было доказано J. Langley в 1912 г.). Такая постановка опытов И. П. Разенкова сняла возражения J. Langley и не только доказала возможность осуществления периферических рефлексов между вегетативным ганглием и органом, но и выявила синаптический механизм межнейронных контактов в этой периферической рефлекторной дуге. Развивая идею В. М. Соковнина о «периферических автономных рефлексах», Е. П. Синельников и Т. П. Тургель-Морозова (1937) показали, что после полного разрушения спинного мозга и удаления симпатического пограничного ствола адекватное раздражение одного органа брюшной полости может вызвать ответную реакцию другого органа. Эти опыты выявили межорганные периферические рефлексы, коррелирующие функцию нескольких внутренних органов, т. е. показали существование межорганных рефлекторных дуг. А. Kuntz (1944) сообщил, что и он в условиях

изоляции кишок от ЦНС также вызывал кишечный рефлекс. Как и его предшественники, он считает, что обнаруженная рефлекторная деятельность могла осуществляться только при условии существования местной рефлекторной дуги, а следовательно, и чувствительных вегетативных нейронов. С. Job и А. Lundberg (1952), С. Brom и I. Pascoe (1952) с помощью электрофизиологических методов отдифференцировали «истинные периферические рефлексы», возникающие в условиях раздражения подчревных нервов после пересечения преганглионарных стволов. G. Brom и I. Pascoe (1952) отметили различия в скорости проведения возбуждения афферентными преганглионарными волокнами и эфферентными постганглионарными.

Системное изучение роли периферических рефлексов в межганглионарных взаимодействиях было проведено в лаборатории М. В. Сергиевского (1955—1964) на перфузируемых органах малого таза, полностью изолированных от ЦНС и от кровообращения организма. Этими исследованиями было показано, что адекватные раздражения, например изменение давления в полном органе, вызывают рефлекторные реакции и изменения физиологического состояния других органов брюшной полости. Колебания давления в брыжеечных артериях, изолированных из общего круга кровообращения, также могут вызвать сокращения мочевого пузыря, выделение желчи и другие рефлекторные реакции. Анализируя накопленный экспериментальный материал, М. В. Сергиевский (1955) пишет: «Взаимодействие между внутренними органами осуществляется по типу периферических рефлексов. Их рефлекторные дуги замыкаются в периферических симпатических ганглиях и состоят из центростремительных и центробежных нейронов. При нарушении связей с ЦНС в патологических условиях периферические рефлекторные аппараты принимают на себя регуляцию жизнедеятельности». М. В. Сергиевский допускает, что в иннервации органов могут принимать участие одновременно две рефлекторные дуги: первая — полностью симпатическая, ее афферентные (центростремительные) и эфферентные (центробежные) нейроны принадлежат вегетативной нервной системе и лежат в интрамуральных и экстрамуральных ганглиях; вторая — смешанная рефлекторная дуга, в ней центростремительные нейроны представлены чувствительными соматическими клетками, а центробежные — симпатическими ганглионарными. В той и другой рефлекторных дугах замыкание рефлекса — передача возбуждения от афферентного нейрона на эфферентный — происходит в периферических узлах. Следовательно, М. В. Сергиевский (1955) доказывал существование висцероганглионарных рефлекторных дуг и висцероганглионарных рефлексов.

Период 30—50-х гг. в отечественной науке характеризовался усиленными нейрогистологическими и нейрофизиологическими поисками. Нейроморфологи Москвы — Б. И. Лаврентьев и его учени-

ки, Г. Ф. Пианов; Ленинграда — А. А. Заварзин и его ученики, П. Г. Колосов и его ученики, Б. А. Долго-Сабуров; Казани — П. Ф. Иванов, Г. И. Забусов; Минска — сотрудники кафедры Д. М. Голуба; Харькова — сотрудники кафедры В. П. Воробьева — публиковали новые сведения об афферентной иннервации, о структуре центральных анализаторов, о путях и связях вегетативной нервной системы.

В эти годы была описана афферентная иннервация всех внутренних органов (Е. К. Плечкова, 1960; Н. Г. Колосов, 1962); эпителиальной, соединительной и костной тканей (Н. И. Зазыбин, 1928; П. А. Ковальский, 1947; А. А. Отелин, 1953); иннервация сосудов (Г. Ф. Иванов, 1947; Б. А. Долго-Сабуров, 1948; В. В. Куприянов, В. Н. Швалев, 1959). Были выявлены, описаны и классифицированы многообразные формы рецепторов. Экспериментально изучались закономерности сегментарной иннервации тканей (сотрудники кафедр Д. М. Голуба, П. А. Ковальского).

Материалы названных исследователей послужили основой для нейрофизиологов. Именно в эти годы трудами К. М. Быкова, В. Н. Черниговского, Л. А. Орбели, Г. А. Коблова, А. Д. Сперанского создавались представления об интерорецепции и ее значении в регуляции функций организма; об адаптационно-трофической роли нервной системы и роли нейротрофического фактора в патологических процессах, об участии нейромедиаторов в передаче нервных импульсов.

В сообщениях нейроморфологов особый интерес вызывали описания рецепторов нервных структур. Впервые рецепторы в симпатических и спинномозговых ганглиях были выявлены А. С. Догелем (1908) и в ганглиях мочевого пузыря и чревного сплетения — С. Е. Михайловым (1909). Затем появились сообщения Ф. de Castro (1918) о рецепторных окончаниях верхнего шейного симпатического ганглия, F. Nonidez (1946) — о рецепторах в интрамуральных ганглиях пищевода. Разрозненные сообщения не привлекали к себе внимания, но в лаборатории Н. Г. Колосова (1949—1972) были выполнены исследования, позволившие установить распространение рецепторов в паравертебральных, превертебральных, интрамуральных ганглиях; рецепторную иннервацию не только стромы и сосудов ганглия, но и самих нейронов (Н. И. Ляпин, 1949; Г. А. Коблов, 1957; В. Н. Бабминдра, 1957; А. А. Милохин, 1967). Появились сообщения и других ученых: иннервацию нервных структур, сплетений и стволов описали И. В. Торская (1953), Г. П. Глущенко (1957), В. Ф. Лашков (1963), В. Н. Швалев (1965).

Эксперименты показали, что большинство рецепторных аппаратов принадлежат чувствительным нейронам соматических ганглиев, но есть и такие рецепторы, которые образованы дендритами афферентных вегетативных нейронов самих ганглиев.

Рецепторы нервных структур рассматриваются как аппараты

обратной связи, обеспечивающие контроль ЦНС и внутриганглионарный контроль, и как аппараты, участвующие в поддержании адекватной трофики ганглия. Н. Г. Колосов (1972) пишет: «...создается впечатление мощного рецепторного поля, покрывающего всю территорию ганглия». Последующие работы, выполненные с применением электронной микроскопии, подтвердили существование внутриганглионарных рецепторных аппаратов (В. П. Бабминдра, 1972; Е. П. Арчакова, 1973; В. Н. Швалев, 1975—1985).

Результаты исследований отечественных и зарубежных ученых отражены и в специальной учебной литературе. М. Clara (1969) как о непреложном факте пишет о существовании симпатических рефлексов, рефлекторная дуга которых начинается афферентным симпатическим нейроном. Он полагает, что тела афферентных симпатических нейронов лежат в спинномозговых узлах (Д-клетки) и, возможно, в симпатическом стволе или в периферических ганглиях. Точное представление о вегетативной рефлекторной дуге еще не утвердилось, но автор считает такую возможность закономерной и предупреждает о ней клиницистов.

Новый этап изучения рефлекторных функций периферической нервной системы представляют многолетние комплексные исследования школы И. А. Булыгина (1959—1981). Разносторонние эксперименты физиологов с участием биохимиков (В. М. Репринцева, 1973, 1974) и фармакологов (Т. А. Вылегжанова, 1973) проводились с морфологическим анализом материала. Кроме традиционных методов денервации, изоляции и перфузии органов применялась микроэлектродная техника с электрофизиологической регистрацией проведения возбуждения и деполяризационного эффекта (И. А. Булыгин, В. Н. Колганов, 1964—1974; В. И. Лапша, 1971; В. В. Солтанов, 1973, 1975; О. Э. Соколовский, 1973). Ученые использовали также ионофоретическое воздействие различными медиаторами и блокаторами непосредственно на ганглий и одиночный нерв.

Морфологи кроме световой микроскопии (А. П. Амвросьев, 1972, 1973) с помощью электронной микроскопии изучали цитологические особенности вегетативных нейронов, их синаптические аппараты и рецепторы (Л. И. Арчакова, 1968—1980; Л. И. Арчакова, П. А. Дубинин, 1972; А. И. Булыгин, В. И. Лапша, 1973). В. И. Лапша (1973) изучала гистохимию медиаторной природы нервных структур; А. П. Амвросьев (1975) применил люминесцентные и ферментативные методы; И. А. Булыгин и соавторы (1968—1984) —авторадиографию и аксонный транспорт маркеров. И. А. Булыгин (1981), заключая этап исследований своего коллектива, считает установленными следующие факты: «Вегетативные ганглии выполняют» рефлекторную функцию, в основе которой лежит синаптическое соединение в ганглиях афферентных, эфферентных и вставочных вегетативных нейронов. Тела афферентных

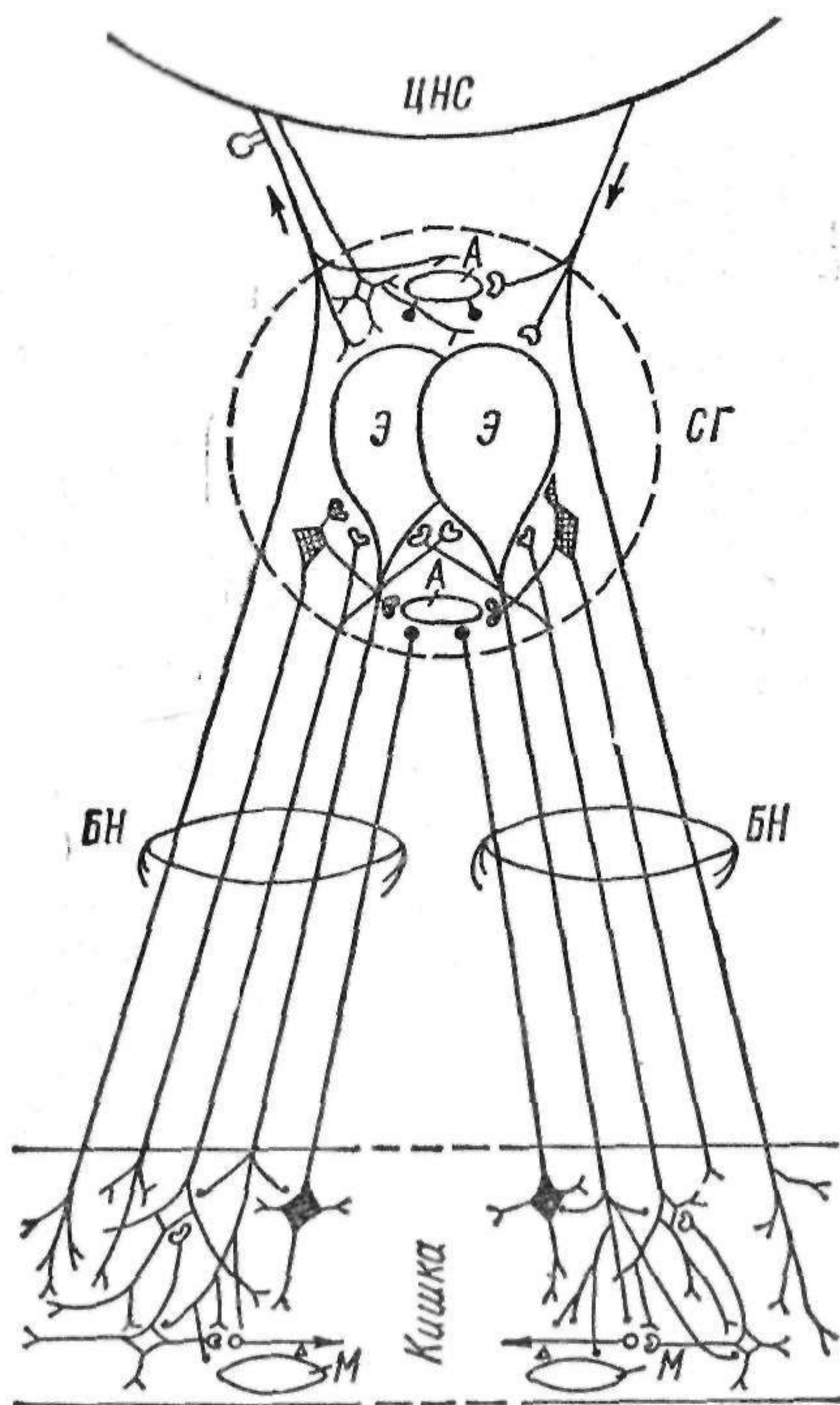


Рис. 2. Схема механизмов истинных периферических рефлексов, замыкающихся в превертебральных симпатических ганглиях кошки и собаки, а также связей указанных ганглиев с интрамуральными сплетениями и ЦНС (по И. А. Булыгину, 1981):

СГ — симпатический ганглий; Э — эфферентный симпатический нейрон с его адreнергическим аксоном, идущим к кишкам; А — адreнергические структуры СГ (МИФ-клетки и другие адreнергические элементы); БН — брыжеечные нервы; М — мышцы кишок. Ромбовидными фигурами обозначены тела периферических афферентных нейронов, от которых идут отростки, заканчивающиеся рецепторами и пресинаптическими окончаниями: светлые — холинергические, темные — адreнергические, заштрихованные — неизвестной химической природы. Связи симпатического ганглия с ЦНС: справа — центробежные (преганглионарные волокна), слева — центростремительные (спинальные — толстая линия, симпатические афферентные волокна — тонкие линии)

и синаптические терминали, ультраструктура которых соответствует терминалям аксонов чувствительных вегетативных нейронов удаленных ганглиев. Эти аксоны следуют центростремительно,

нейронов, соединяющих внутренние органы с экстрамуральными симпатическими ганглиями и ЦНС, лежат в интра- и экстрамуральных ганглиях и по ходу вегетативных нервов. Они принимают участие в образовании афферентного звена истинных периферических рефлексов, замыкающихся в превертебральных и паравертебральных симпатических ганглиях и на уровне спинного мозга». И. А. Булыгин подтверждает выявленные G. Brom, I. Pascoe (1959) особенности электрофизиологических характеристик центробежных импульсов преганглионарных эфферентных волокон и центростремительных импульсов афферентных вегетативных волокон. Он добавляет, что афферентные импульсы отличаются не только по порогу раздражения, по латентному периоду, по величине реакции на максимальное раздражение, но и по дозам ганглиоблокаторов, необходимых для выключения каждой рефлекторной реакции. Ультраструктура синапсов афферентных симпатических нейронов на эфферентных нейронах ганглиев отличается от ультраструктуры синапсов преганглионарных аксонов, оканчивающихся на тех же нейронах, по виду синаптических везикул и по содержащимся в них медиаторам. После удаления интрамуральных и превертебральных вегетативных ганглиев в ядрах спинного мозга обнаружены дегенерирующие волокна

достигают вегетативных ядер спинного мозга и контактируют с нейронами (И. А. Булыгин, 1973; Э. М. Бортник, 1973).

«Особенности образования условных рефлексов внутренних органов, особенности интерорецептивных и экстероцептивных условных сигналов дали основание допустить существование симпатоторетикулярного восходящего механизма, который существенно отличается от известного соматоторетикулярного восходящего механизма», — так И. А. Булыгин (1981) формулирует еще один принципиальный вывод своих экспериментальных исследований.

А. Д. Ноздрачев (1967—1983) сосредоточил свое внимание на структурных, электрофизиологических и медиаторных межнейронных связях интрамуральных сплетений, которые он выделяет как «метасимпатическую систему» внутренних органов, имеющих моторную активность. Обобщая полученные данные, он предлагает следующую схему связей «метасимпатической системы» с симпатическими и парасимпатическими отделами нервной системы (рис. 2). А. Д. Ноздрачев (1983) считает, что «автономная и соматическая рефлекторные дуги построены по одному и тому же плану и состоят из чувствительного, ассоциативного и эфферентного звеньев... Таким образом, автономная нервная система по составу нейронных звеньев дуги, несколько не отличающемся от соматической, совершенно не характеризуется «чисто эфферентной природой», как это ей приписывалось до недавнего времени».

Таким образом, мы видим, что проблема вегетативной нервной системы стала традиционной для отечественной морфологии и физиологии. Последние 100 лет из поколения в поколение исследователи передают накопленные факты, теоретические обобщения, гипотезы и нерешенные вопросы. Интерес к проблеме не угасает. Используются все более совершенные методы, ученые разных стран присоединяются к ее разработке, а в последние годы запросы клиники вегетативной патологии активизируют и темпы исследований. Уже в 1964 г. началась серия публикаций А. М. Brown, который при электрофизиологическом изучении вегетативной регуляции сердечной деятельности впервые получил запись импульсной активности симпатических афферентных волокон сердца, возбуждаемых механическими и химическими стимулами. Его опыты с ишемией миокарда (1967) показали, что в этих условиях симпатическая афферентная импульсация нарастает. Сравнивая электрофизиологические характеристики ирритируемых соматических и симпатических афферентов сердца, А. М. Brown (1969) установил, что сердечные рефлексы симпатических афферентов имеют свои характерные особенности, отличающие их от супраспинальных афферентов.

Направление исследований А. М. Brown развивает группа итальянских вегетологов. А. Malliani, G. Recordati, P. I. Schwartz (1972) изучали тоническую активность симпатических афферентов сердца и дифференцировали их спонтанную импульсную активность

при нормальной гемодинамике. С участием А. М. Brown в опытах с изоляцией сердца от ЦНС исследователи обнаруживают существование «сердечно-сердечных» симпато-вагальных рефлексов. Р. I. Schwartz, М. Pagani, F. Lombardi, А. Malliani, А. М. Brown (1973) записывают активность симпатических афферентов предсердий и желудочков; А. Malliani, G. Recordati, Р. I. Schwartz (1973) прослеживают спинально-замыкающиеся симпатические рефлекс сердца. В условиях хронического эксперимента при внутривенной инфузии (V. S. Bichop, F. Lombardi, А. Malliani, М. Pagani, Recorti, 1976) выявляют симпатический рефлекс тахикардии. Появляются сообщения и других авторов об изучении и сопоставлении электрофизиологических характеристик симпатических и парасимпатических афферентов сердца и крупных сосудов (Н. М. Coleridae, С. G. Coleridae, С. Kidd, 1978).

В свете установленных фактов А. Malliani, Р. I. Schwartz (1980) анализируют участие симпатических афферентов в механизме сердечной аритмии.

А. Malliani (1982) с помощью электрофизиологической регистрации импульсов в острых и хронических опытах установлено, что афферентные симпатические волокна своими сердечно-сосудистыми рецепторами генерируют тонические импульсы, соответствующие нормальным или специфическим условиям. Их чувствительность к естественным стимулам чрезвычайно высока: симпатические рецепторы предсердий реагируют на минимальный сдвиг гемодинамики. Рефлексы, опосредуемые симпатическими афферентами, осуществляются на спинальных нейронах, т. е. без ЦНС. Возбуждение симпатических афферентов может модулировать супраспинальные рефлексы.

Следовательно, доказано существование симпатических афферентов сердца и симпатической рефлекторной дуги, участвующей в регуляции сердечной деятельности.

Важно упомянуть об исследованиях клиницистов А. Webbet (1972), I. Pautridge (1978), которые сообщают, что при остром инфаркте миокарда у большинства больных появляются признаки «автономных сдвигов». Тот факт, что острая симпатическая активность чаще встречается при передних инфарктах, а вагусная гипертензивность (брадикардия или гипотензия)—при нижних инфарктах, дает основание клиницистам допустить существование специфических механизмов, не зависящих от боли и эмоций или от снижения частоты насосной функции сердца.

Все эти исследования находят подтверждение в экспериментах Р. N. Nolan, D. Zuk, Staszewska-Berczaky (1983), которые после ваготомии и френикотомии провоцировали брадикардию раздражением париетального перикарда, тогда как такое же раздражение после пересечения белых ветвей T_1 — T_4 или после удаления шейногрудного ганглия брадикардии не вызывало. Авторы считают, что

чувствительные к химическим раздражителям рецепторы париетального перикарда принадлежат к симпатическим афферентам. Yoshinon, Maman, Naohito, Mamori (1983) отмечено, что рефлекс с каротидного нерва на почечный симпатический нерв осуществляется как соматотормозной системой, активируемой А- и С-баросенсорными волокнами, так и симпатически активируемой системой С-афферентных волокон.

Следовательно, те же физиологические закономерности функции вегетативной нервной системы, которые установлены на пищевом канале, выявлены и для вегетативной иннервации сердца.

В последние годы появились сообщения о симпатических рефлексах и местных рефлекторных дугах воздухоносных путей (Norman, 1983). Они подтверждаются исследованиями Ginsseppe (1983), установившего, что афферентные волокна воздухоносных путей от быстро и медленно адаптирующихся механорецепторов принадлежат автономной парасимпатической системе. Но одновременно с ними функционируют и медленно адаптирующиеся рецепторы симпатических волокон в гладкой мускулатуре трахеи и бронхов. Вновь проверяя законы проведения возбуждения в ганглиях методом электрофизиологической регистрации импульсов, I. A. Armonz (1983), I. Vsnjak (1984) обнаружили после хронической децентрализации и пересечения пре- и постганглионаров среднего шейного, шейно-грудного ганглиев явления, свидетельствующие о возможности замыкания периферических рефлекторных дуг на уровне этих паравертебральных ганглиев. Тем самым они подтвердили изложенные выше данные И. А. Булыгина, который продолжая цепь доказательств (И. А. Булыгин, В. И. Лапша, В. Н. Бочарова, 1984), используя аксонный транспорт маркеров (в данном случае меченого норадреналина), еще раз демонстрирует центростремительный ход аксонов симпатических афферентов по преганглионарным нервам к ядрам спинного мозга. Об этом же говорят результаты экспериментов Г. В. Стовичек и соавторов (1984), которые после удаления отдельных органов (яичников, яичка, тонкой кишки) прослеживали дегенерирующие аксоны, центростремительно распространяющиеся в большом внутренностном нерве.

Приведенные в упомянутых работах доказательства существования периферических рефлексов внутренних органов, замыкающихся на уровнях самих органов, паравертебральных ганглиев и спинного мозга, подтверждают данные многолетних исследований отечественных ученых и приближают нас к решению основного принципиально важного вопроса о возможности «самостоятельной» рефлекторной деятельности периферического отдела вегетативной нервной системы.

В настоящее время получены доказательства о существовании чувствительных вегетативных нейронов в составе вегетативных ганглиев, периферических рефлекторных дуг, а следовательно, си-

пиитических связей между афферентными и эфферентными вегетативными нейронами и периферических рефлексах. Из этого следует, что вегетативная нервная система, как и соматическая, построена цепями афферентных и эфферентных нейронов, образующих рефлекторные дуги, которые могут заканчиваться на уровне интрамуральных сплетений, превертебральных и паравертебральных ганглиев и на уровне ядер спинного мозга. Эти рефлекторные дуги обеспечивают осуществление «собственных» вегетативных рефлексов: висцероганглионарных, висцеро-висцеральных, ганглио-медуллярных, а также вегетативных рефлексов, реализующихся с участием соматических чувствительных нейронов.

Подтвердилась идея адаптационно-трофического влияния симпатической нервной системы на все возбудимые ткани организма, высказанная Л. А. Орбели (1938) и разработанная его учениками.

Приведенные ими доказательства существования механизмов, обеспечивающих самостоятельную рефлекторную деятельность периферической нервной системы, принципиально меняют схематические представления о вегетативной нервной системе как системе, специализированной для проведения, умножения и распределения центральных эфферентных импульсов.

Открытые особенности строения и функции периферического отдела вегетативной нервной системы должны быть осмыслены клиницистами и учтены как при анализе патологических процессов, так и при определении тактики лечебных мероприятий.

Глава
2

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ, СТРОЕНИЯ И СВЯЗЕЙ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Данными клиники, анатомическими, физиологическими и фармакологическими исследованиями начала XX в. было показано, что вегетативная нервная система образована двумя отделами: симпатическим — с центрами в продолговатом и спинном мозге, пара- и превертебральными, интрамуральными ганглиями — и парасимпатическим — с центрами в продолговатом мозге, шейном и крестцовом отделах спинного мозга, ганглиями и сплетениями черепных нервов и интрамуральными сплетениями.

Вегетативная нервная система, иннервируя гладкую мускулатуру сосудов и внутренних органов, железистый аппарат экзо- и эндокринных желез, регулирует функцию роста, питания, обмена веществ, водного обмена, температурный режим тела и секреторные процессы. Благодаря функциональному единству с железами внутренней секреции, вегетативная нервная система контролирует их деятельность, поддерживает гомеостаз тканевой среды организма и сама подвергается модулирующим гуморальным воздействиям. Вегетативная нервная система осуществляет адаптивно-трофические воздействия, поддерживающие структурную и функциональную дифференцировку тканей.

Структура периферического отдела вегетативной нервной системы образована ганглиозными скоплениями симпатических и парасимпатических нейронов и проводящими путями, объединяющими черепные ганглии с паравертебральными ганглиями симпатического пограничного ствола, а их — с превертебральными ганглиями брюшной полости и интрамуральными ганглиями всех органов, а все эти ганглиозные образования — с центральной нервной системой.

В структуру периферического отдела вегетативной нервной системы входят также рецепторные поля и рефлексогенные зоны, образованные вегетативными афферентными и эфферентными нейронами в периферических тканях.

АНАТОМИЯ ПОГРАНИЧНОГО СИМПАТИЧЕСКОГО СТВОЛА

Пограничный симпатический ствол тянется билатерально от основания черепа до крестца и лежит на медиосагиттальной поверхности позвоночного столба, вентральной брюшной части аорты.

Строение левого и правого симпатических стволов, их ветвей и ганглиев не полностью симметрично. Они связаны между собой поперечными метамерными анастомозами, не постоянными по локализации, числу и мощности (С. И. Елизаровский, 1940; Г. А. Орлов, 1946; Д. М. Голуб, 1962; А. Kuntz, 1950).

У человека шейный отдел симпатического ствола тянется позади основного сосудистого пучка и сонной артерии. Межузловые участки ствола могут состоять из 2—16 вторичных стволов (в шейном отделе их около 6), все стволы окружены общей соединительнотканной оболочкой. Часть межузловых стволиков может транзитом пройти 2—5 узлов, прежде чем проникнуть в один из них. Это наблюдается, как правило, в висцеральных ветвях ганглиев, сопровождающих на некотором расстоянии основной преганглионарный ствол внутри его оболочки.

Межузловые участки симпатического ствола разной длины. В шейном отделе длина их до 6—8 см, в верхнегрудном — несколько миллиметров, а в нижнегрудном — до 7 см. На поперечных срезах видно, что межузловые участки симпатического ствола состоят из нескольких стволов, окруженных общей соединительной оболочкой — периневральным влагалищем, но они могут и расщепляться на 2 или несколько вторичных стволов, т. е. могут быть построены по концентрированному или рассыпному типу. Это описано для над- и подключичной артерий. Отщепившиеся стволы могут идти самостоятельно, минуя один или несколько ганглиев. Г. А. Орлов и С. И. Елизаровский (1938) подчеркивают, что для шейного отдела характерен сплетениевидный тип строения межузловых участков с включением ганглиозных скоплений, состоящих из нескольких рядов клеток. Клетки могут лежать внутри ствола или в виде одетых соединительной тканью мелких узелков на его поверхности. Интересно, что и от таких дополнительных ганглиозных скоплений могут отходить висцеральные ветви.

Каждый симпатический паравертебральный ганглий формируется из многих скоплений клеток, все они одеты общей соединительнотканной капсулой, которая может переходить в периневральный футляр симпатического ствола. Висцеральные ветви ганглия отходят от разных участков его поверхности. Они могут сразу уходить на периферию или следовать на некотором расстоянии параллельно симпатическому стволу, т. е. идти по вертикали, минуя 5—6 ганглиев. Так, например, пучки волокон, формирующие нижний сердечный нерв, прослеживаются от середины шейной части на уровне IV—V шейных позвонков. Такими же ветвями, опускающимися на несколько сегментов, начинается чревной нерв. Г. А. Орлов (1946) обращает внимание на существование не только восходящих, но и нисходящих пучков, формирующих висцеральные ветви и межузловые участки на протяжении симпатического ствола.

Только для ганглиев шейного отдела характерны восходящие висцеральные ветви, которые поворачивают от узла.

Пограничный симпатический ствол имеет центральные связи с ЦНС через белые соединительные ветви, которые выходят из передних корешков, и серые соединительные ветви, направляющиеся из симпатического ствола в корешки. В межузловых участках ствола могут идти пре- и постганглионарные волокна, волокна, поступающие из белых соединительных ветвей, и волокна, направляющиеся в серые соединительные ветви. В таких случаях общий ствол состоит из обособленных внутри него пучков пре- и постганглионарных соединительных ветвей и преганглионарных транзиторных волокон.

Толщина белых соединительных ветвей в шейном отделе — от 1 до 3 мм, длина их в шейном отделе максимальна. Белые и серые соединительные ветви также могут быть построены по концентрированному или сплетениевидному типу. Число их непостоянно. Так, у верхнего шейного симпатического ганглия А. Kuntz (1936) находил соединительные ветви к 5 шейным корешкам, к блуждающему и подъязычному нервам, а Б. М. Соколов (1943) выделил связи верхнего шейного симпатического ганглия с 6 шейными корешками — $C_1—C_6$. Топографическая анатомия симпатического ствола по отношению к позвоночнику и сосудам индивидуально вариабельна, однако первичные метамерные связи каждого ганглия сохраняются. Этим объясняется постоянство соматотопической ориентации всех вегетативных ганглиев и существование «автономных» зон иннервации каждого ганглия, описанных невропатологами (А. М. Гринштейн, 1945, и др.).

Для постганглионарных висцеральных ветвей пограничного симпатического ствола характерно, что часть из них идет по сосудам и несет на себе группы ганглиозных клеток. Висцеральные ветви ганглиев, сопровождая шейные и грудные магистральные сосуды с периваскулярными сплетениями, проникают в фасции, мышцы, надкостницу, костную ткань и в ткани внутренних органов.

Симпатический ствол человека имеет постоянные и непостоянные связи; так, в шейном отделе постоянны анастомозы верхнего шейного симпатического ганглия и межузлового ствола с нижним ганглием блуждающего нерва (1—5 ветвей). Постоянен верхний сердечный нерв, который может отходить одной или несколькими ветвями от ганглия и от межганглионарного ствола. От шейного отдела симпатического ствола к наружной сонной артерии постоянно отходит от 1 до 5 ветвей, постоянная ветвь к верхнему гортанному нерву. Непостоянны связи с внутренней сонной артерией, с органами головы и шеи.

Васкуляризация пограничного симпатического ствола осуществляется сосудами различного происхождения, которые подходят к самим ганглиям или к межганглионарному стволу и по нему

достигают ганглиев. Так, например, верхний шейный симпатический ганглий и его стволы получают ветви от восходящей шейной артерии, верхней щитовидной артерии, от средней менингеальной артерии, от большинства ветвей внутренней сонной артерии, от передней менингеальной ветви позвоночной артерии. При этом восходящая шейная артерия вступает 4 ветвями в нижний полюс ганглия, а верхняя щитовидная артерия васкуляризует верхний полюс ганглия (Г. А. Орлов, 1946). Сосуды ветвятся в ганглии капиллярными сетями, выходят из ганглия, распространяются по симпатическому стволу, проникают в следующий ганглий и образуют единую сеть, васкуляризирующую симпатический ствол.

РАЗВИТИЕ ГАНГЛИЕВ ПОГРАНИЧНОГО СИМПАТИЧЕСКОГО СТВОЛА, ИХ СТРОЕНИЕ И СВЯЗИ

В современной литературе накоплен богатый материал по эмбриогенезу вегетативной нервной системы (обзор его дан в монографии А. Г. Кнорре, Л. В. Суворовой, 1984). Мы, описывая развитие вегетативных ганглиев, используем те источники, которые помогают обосновать ведущие положения данной монографии. При этом опираемся на фундаментальные исследования эмбриологов А. А. Заварзина (1938), В. М. Patten (1959), В. М. Carleson (1982), А. Fischel (1932) и данные нейроэмбриологов — Д. М. Голуба (1963), Л. Г. Корочкина (1965), А. Г. Кнорре (1977), В. Н. Швалева (1972, 1979, 1984).

Развитие парасимпатических структур (блуждающего нерва и его ганглиев) несколько опережает развитие симпатического ствола (А. Kuntz, 1945). Интересно, что некоторые авторы (О. Г. Плисан, 1944, и др.) на месте блуждающего нерва наблюдали пучки тонких волокон еще до того, как обособились закладки его верхнего и нижнего ганглиев. Мы можем подтвердить справедливость таких наблюдений и полагаем, что эти волокна являются преганглионарными аксонами нейронов парасимпатических ядер продолговатого мозга. Эти первичные пути распространяются в шейном отделе, как бы намечая ось ваго-симпатического ствола, а в дифференцирующихся ганглиях образуют синаптические контакты с постганглионарными нейронами.

У зародыша человека длиной 9—11 мм уже имеются закладки верхних и нижних ганглиев блуждающего нерва. Они соединены пучками волокон, которые тянутся кранио-каудально и достигают бифуркации трахеи, легких, пищевода и желудка (Г. А. Лайков, 1960). Вдоль растущих волокон мигрируют нейробласты, оседая группами в местах ветвлений, в петлях сплетения пищевода (E. Muller, 1920). В сердце и легкие первыми вырастают парасимпатические элементы, а позднее по ходу блуждающего нерва и

сосудов проникают симпатические волокна и нейробласты. У зародыша человека 9—10 мм закладка нижнего ганглия блуждающего нерва имела шаровидную форму и состояла из тесно прилежащих круглых безотростчатых клеток. Иммерсионное увеличение позволяет различить паутину слабо АХЭ-положительных варикозных волоконцев, вьющихся между клетками. К каудальному полюсу закладки нижнего шейного ганглия блуждающего нерва тесно прилежит клеточное скопление меньших размеров — закладка верхнего шейного симпатического ганглия. Она обособляется из того же участка ганглиозной пластины, что и ганглий блуждающего нерва, но созревание закладки верхнего шейного симпатического ганглия несколько отстает. Латеральнее закладок парасимпатического и симпатического ганглиев видна стенка внутренней сонной артерии. Поверхность артерии, как муфтой, одета сплошным слоем многоотростчатых нервных клеток с интенсивной реакцией ацетилхолинэстеразы в цитоплазме. Обращает на себя внимание то, что дифференцировка этих клеток, имеющих многополюсную форму и отростки, превышающие длину тела, значительно продвинулась по сравнению с клетками парасимпатических и симпатических ганглиев.

Это может объясняться более ранней миграцией или ускоренной дифференцировкой клеток, мигрировавших из общей ганглиозной пластины, или тем, что клетки, образующие сплетение сонной артерии, возникли из другого источника. Они раньше дифференцировались и, следовательно, раньше начали или могут начать функционировать — до того, как дифференцируются парасимпатические и симпатические ганглии. На этой стадии развития зачатком, из которого могли возникнуть нейробласты, образующие закладку сплетения внутренней сонной артерии, могут быть только вегетативные ядра ствола мозга, а миграция нейробластов из этих ядер могла происходить вдоль растущих аксонов преганглионарных нейронов.

Подобная миграция нейробластов из «вагусного нервного валика», начинающегося от ядра языкоглоточного нерва, прослежена А. Kuntz (1945), наблюдавшим клеточные группы, тянущиеся от ствола мозга. Это экспериментально подтверждено С. Z. Yntema, W. S. Hammont (1966), А. Andren (1964—1970), которые полагают, что мигрирующие нейробласты участвуют в формировании интрамуральных сплетений сердца.

Вычленению вегетативных и соматических ганглиев из ганглиозной пластины предшествует процесс сегментации мезодермы зародыша, который происходит на стадии поздней гаструлы под влиянием «хордо-мезодермальных индукторов» (Я. А. Винников, 1946), или «организаторов» (Т. Elsdal, D. Dawidson, 1973; А. Burges, 1973). По сторонам головного отдела нервного желобка в мезодерме обособляются сомиты — скопления мезодермальных

клеток. Одновременно от головного конца начинается постепенное замыкание нервного желобка в нервную трубку. По мере обособления сомитов мезодермы к каждому сомиту подрастают двигательные, а затем чувствительные корешки спинного мозга и при этом сегментируется сама нервная трубка — расчленяется на равные последовательно повторяющиеся участки (E. Pernkopf, 1937). Прораствание переднего корешка обуславливает концентрацию нейробластов ганглиозной закладки, обособление чувствительного соматического ганглия и формирование из него заднего корешка.

Обособление закладок вегетативных ганглиев из ганглиозной пластины, в свою очередь, обусловлено сегментацией медуллярной трубки, влиянием метаболитов прилежащих сомитов (S. Cohen, 1972; A. Zeikola, 1976), а также воздействием «факторов выселения» (M. Jakobson, 1978).

В результате первичной невротизации каждый сомит (будущий метамер) оказывается связанным с определенным сегментарным нервом и с определенными ганглиозными закладками. Так в процессе эмбриогенеза устанавливаются закономерные иннервационные отношения, при которых корешки спинного мозга, каждый соматический и симпатический ганглий иннервируют один или несколько прилежащих мезодермальных сомитов, а также дифференцирующиеся из них ткани: миотом, склеротом, дерматом. Поскольку все эти нервные структуры метамерны, они представляют собой нейротом, или нейрометамер (A. Fischel, 1932; B. Petten, 1959).

В состав нейрометамера входят: корешки спинного мозга, соматические ганглии, соматический нерв и его окончания в тканях метамера, а также вегетативные ганглии с их периферическими ветвями и окончаниями в тканях метамера, образующими зоны автономной иннервации ганглиев (А. М. Гринштейн, 1945).

В процессе последующей морфофункциональной дифференцировки организма — ростом тела и конечностей зародыша, слиянием части вегетативных ганглиев и смещением нервных стволов вперед за развивающимися тканями — первоначальная метамерия скелета и мышц маскируется, отчетливо проявляясь только в строении костей, мышц, связок позвоночного столба и грудной клетки.

Однако сохраняется первично возникшая сегментация спинного мозга (выход корешков) и нейромерия периферических отделов соматической и вегетативной нервной системы — первичные соматотопические связи соматических и вегетативных ганглиев, образующих в тканях рецепторные поля и рефлексогенные зоны.

Симпатические ганглии развиваются из общей с соматическими ганглиями ганглиозной пластины, образованной клетками нервного гребня (А. Г. Кнорре, Л. В. Суворова, 1984; A. Kuntz, 1910; P. Stohr, 1928). Вычленение ганглиев симпатического ствола происходит неодновременно (Д. М. Голуб, 1962; A. Kuntz, 1910; G. Tel-

lo, 1922; A; Flschel, 1932; В. М. Patten, 1959). Этот процесс начинается в шейном отделе, и первые скопления нейробластов отделяются от ганглиозной пластины эмбриона человека длиной 7—9 мм на уровне V—VII шейных сомитов. Позднее у зародышей длиной 12 мм обособляются закладки поясничных и крестцовых ганглиев. У зародышей 12—15 мм от полюсов ганглиозных закладок прорастают аксоны симпатобластов, соединяя закладки и образуя единый симпатический ствол. С момента прорастания соединительных ветвей от корешков спинного мозга к закладкам симпатических ганглиев начинается миграция нейробластов нервной трубки. Медуллобласты передних и промежуточных ее отделов мигрируют по передним корешкам, задних отделов — по задним корешкам через соединительные ветви, симпатический ствол и его висцеральные ветви на периферию, к местам образования превертебральных сплетений и ганглиев и дальше в ткани формирующихся органов, где участвуют в образовании интрамуральных сплетений (Д. М. Голуб, 1962; Т. Michalick, 1940; А. Kuntz, 1954, и др.)..

К этому потоку мигрирующих клеток присоединяется часть симпатобластов из ганглиозных закладок и с ними достигает периферии. Массовая миграция медуллярных и симпатических нейробластов происходит в раннем эмбриогенезе, когда расстояния от нервной трубки до закладок сердца, аорты и внутренних органов минимальны (около 2 мм). У 12-миллиметровых зародышей человека от краниального полюса закладки верхнего шейного симпатического ганглия тяжи медуллобластов и симпатобластов тянутся к сплетениям сонных артерий, а от нижнего шейного ганглия — к сердцу вслед за парасимпатобластами, мигрировавшими по ветвям блуждающего нерва. Все эти нейробласты участвуют в образовании сердечного и аортального сплетений. У 15—17-миллиметровых зародышей мигрирующие парасимпатобласты, медуллобласты и симпатобласты оседают вдоль аорты и ее ветвей, закладывая превертебральные ганглии и нервные сплетения брюшной полости.

У зародышей длиной 30—35 мм закладки превертебральных ганглиев и интрамуральных сплетений уже сформированы (Д. М. Голуб, 1963). Процессы миграции постепенно, соответственно вращанию сосудов и нервов в ткани органов, замедляются. Затем, вероятно, миграция блокируется специфическим воздействием определенных «организаторов». Именно поэтому на всем протяжении путей миграции от спинного мозга встречаются группы нейробластов и отдельные нейроны, которые, не достигнув ганглиев и интрамуральных сплетений, оседают на стенках сосудов среди волокон нервных стволов и образуют микроганглии в периваскулярных сплетениях и периневральных футлярах. Их обнаруживают под периневрием передних корешков, в белых и серых соединительных ветвях сплетений орбиты и венозного синуса. Можно сказать, что на всем протяжении сосудистой сети рассеяны группки

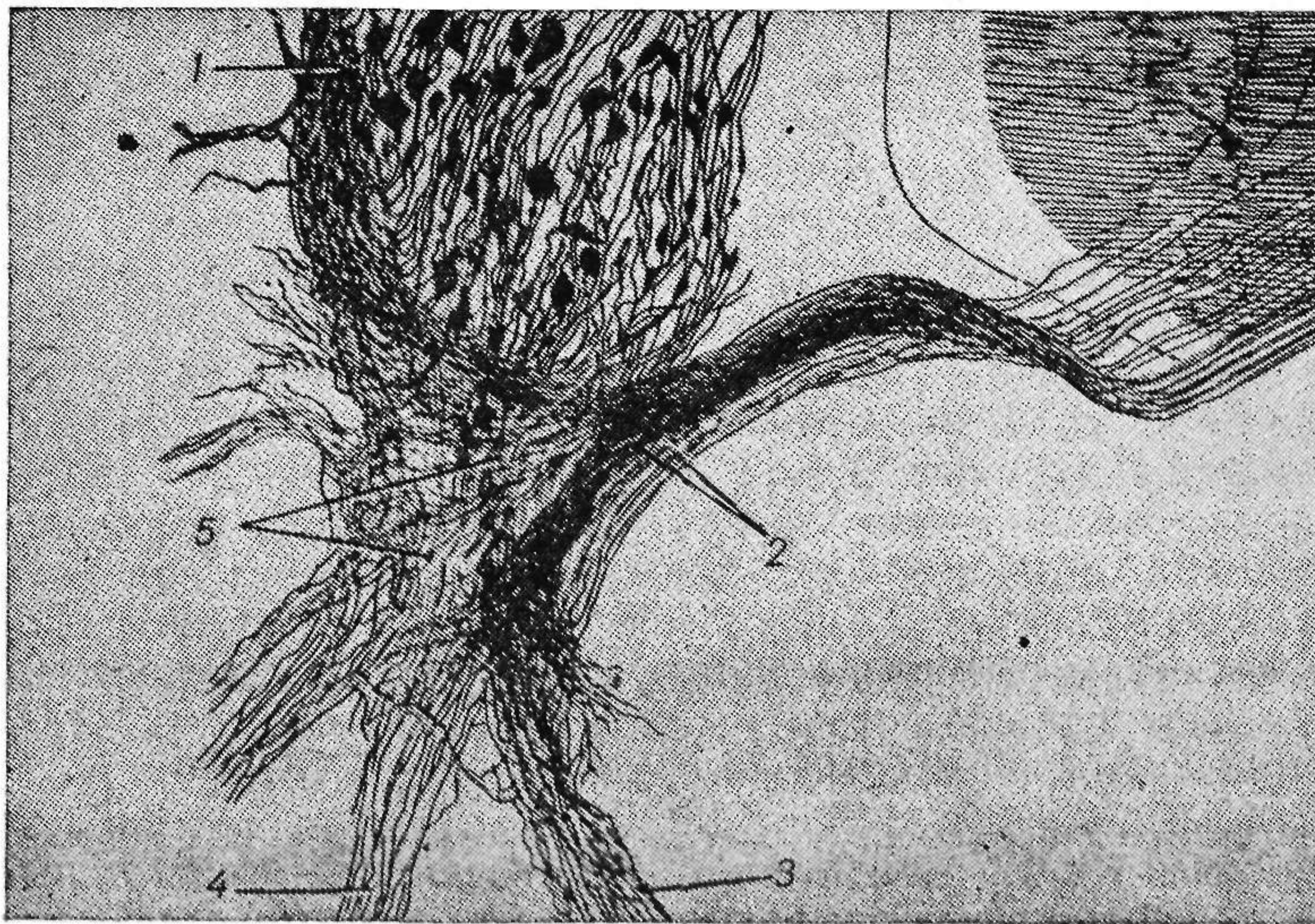


Рис. 3. Дифференцировка спинномозгового узла и его связей с симпатическим стволом (по А. Hirt, 1926):

1 — закладка спинального ганглия; 2 — передний корешок; 3 — белая соединительная ветвь; 4 — возвратная ветвь; 5 — периферические отростки чувствительных нейронов, направляющиеся к симпатическому стволу

таких нейронов (M. Writet, 1941; T. Skoog, 1947). Мы выявляли сочетания норадренергических и ацетилхолинергических нейронов на капиллярных ветвлениях ворсин синовиальной оболочки тазобедренного сустава. Нейроны этих интермедиальных ганглиев постепенно дифференцируются, к ним подрастают преганглионарные аксоны, устанавливаются связи со сплетениями сосудов и нервными стволами, т. е. образуются местные рефлекторные дуги.

Необходимо обратить внимание на то, что в формировании ганглиозных закладок всех вегетативных ганглиев участвуют нейробласты различного происхождения: клетки нервного гребня, медуллобласты из переднего и промежуточного отделов нервной трубки, медуллобласты заднего отдела нервной трубки (рис. 3). Дальнейший рост и функциональная дифференциация всех этих элементов предопределяется их структурой и функциональной гетеротопией. А. Kuntz (1939) считал, что от вентральной поверхности нервной трубки по передним корешкам и соединительным ветвям мигрируют клетки, из которых разовьются эфферентные симпатические нейроны, тогда как клетки, мигрирующие из дорсальной стенки нервной трубки по дорсальным корешкам, превратятся в афферентные вегетативные нейроны. Только малая часть медуллобластов, мигрирующих из нервной трубки, оседает в ганглиозных закладках, остальные мигрируют в превертебральные и интра-

муральные ганглии; но где бы они ни оседали, из них разовьются эфферентные или афферентные вегетативные нейроны. Наши наблюдения во многом подтверждают представления А. Kuntz. Мы считаем, что для понимания структурно-функциональных особенностей вегетативных ганглиев следует помнить о гетерогенности их нейронного состава.

Гетерогенность происхождения и гетерохронность комплектования и дифференцировки клеток ганглиозных закладок обусловили их дальнейшую функциональную специализацию как эфферентных, афферентных или вставочных симпатических и парасимпатических нейронов. В симпатические ганглии могут мигрировать и цереброспинальные чувствительные клетки из развивающихся по соседству цереброспинальных ганглиев. Для ганглиев симпатического ствола характерно присутствие некоторого количества парасимпатических нейронов, мигрировавших по многочисленным анастомозам из ствола блуждающего нерва. Гистохимическими методами закономерно выявляют холинергические нейроны среди основной массы норадренергических нейронов симпатических ганглиев.

Последующая дифференцировка и рост клеточных элементов в закладках симпатических ганглиев происходят неравномерно под влиянием васкуляризации (L. Rancole, L. Vasco, 1980), под воздействием продуктов обмена дифференцирующихся глиальных клеток (B. Kaldren, 1979) и метаболитов самих нейронов (A. Varon, 1980), а позднее — метаболитов развивающейся мышечной ткани (R. Brookes с соавт., 1980).

Момент подрастания преганглионарных аксонов является толчком к массовой дифференцировке нейробластов. По нашим наблюдениям, проникшие в закладку ганглия преганглионарные аксоны многократно ветвятся и образуют густые сети терминальных варикозных волокон, пронизывающих все скопления и охватывающих клеточные тела (И. В. Торская, 1970). Уже на этом этапе выявляется отчетливая реакция ацетилхолинэстеразы в терминалях преганглионаров (реакция M. Karnovsku и L. Roots, 1964). А. В. Кибяков в 1933 г. доказал, что ацетилхолин является медиатором преганглионарных аксонов. Интересно, что в процессе дальнейшей дифференцировки нейробластов эти провизорные терминальные сети исчезают, а к нейронам подрастают истинные синаптические терминали преганглионарных аксонов с интенсивной реакцией ацетилхолинэстеразы. Л. И. Корочкин (1965), изучавший онтогенез симпатических нейронов, считает, что только те нейробласты, с которыми установили контакт преганглионарные волокна, дифференцируются в клетки I типа, а остальные — в клетки II типа. Их отростки «притягиваются» к клеткам I типа (образуют местную рефлекторную дугу).

В пределах каждой ганглионарной закладки клеточные элемен-

ты развиваются неодновременно. Часть клеток как бы «покоится» и еще сохраняет десмоидальные связи (E. Pannese, L. Luciano, R. Reale, 1978). Среди них продолжается митотическое деление (A. Rughes, 1973). В то же время основная масса клеточного материала закладки постепенно, с неодинаковой для отдельных скоплений клеток скоростью дифференцируется из пронеуробластов и проглиобластов в нейробласты и глиобласты. Нейробласты увеличиваются в объеме и образуют отростки. Отдельные группы нейробластов в разных участках закладки ганглия приостанавливают свое развитие и могут сохраняться в таком состоянии на протяжении пренатального и постнатального периодов (А. С. Догель, 1896; А. С. Альтшуль, 1947; F. de Gastro, 1945, и др.). В течение развития ганглиозных закладок происходит отсев неполноценных элементов, этот процесс то усиливается, то ослабевает, и количество гибнущих нейробластов может достигать 5—7 % (P. Hughes, 1973; C. Virgia, McMillan, S. Sidneu, 1978). Интересно, что уже на стадии превращения пронеуробластов в нейробласты выделяется класс крупных клеток, которые синхронно и ускоренно (по сравнению с окружающими элементами) дифференцируются.

Несколько позднее (через 48 ч) вступает в дифференцировку класс мелких клеток (S. Lawson, T. Biscoe, 1979). Различия в объеме нейронов сохраняются в зрелых ганглиях, где всегда выделяются крупные нейроны (до 60 мк) с мощно развитой системой отростков.

Гетерохронность развития отдельных комплексов клеточных элементов в закладках ганглия объясняется неравномерностью роста всей закладки. Так, у большинства ганглиев симпатического ствола рост и увеличение объема каудолатеральной области ганглионарной закладки (полюса входа преганглионаров и отхождения висцеральных ветвей) опережает рост дорсомедиальной области (C. Virgia, McMillan, S. Signeu, 1978). Для верхнего шейного симпатического ганглия, наоборот, характерно первоначальное разрастание краниального полюса закладки (Д. М. Голуб, 1956), что объясняется опережающей дифференцировкой и ростом клеточных комплексов этой области. На эмбриональном материале человека и кошки мы наблюдали в этом полюсе раннее появление специфической НА-люминесценции дифференцирующихся нейронов (И. В. Торская, 1976).

Первично корешки, соединительные ветви и межганглионарные участки симпатического ствола состоят из обнаженных прозрачных отростков нейробластов. Затем по ним из нервной трубки и ганглиозной закладки начинают сползать глиобласты, продолжающие митотическое деление. Глиобласты смещаются по растущим нервным волокнам, охватывают их своими отростками и постепенно каждое волокно или пучки волокон одеваются непрерывной шванновской оболочкой. В цитоплазме леммоцитов вырабатывается

миелин, концентрическими слоями окружающий преганглионарные аксоны. В постнатальный период большинство волокон корешков симпатического ствола спинного мозга и периферических нервов миелинизируется, что совпадает с их функциональным созреванием.

Соединительнотканная капсула ганглия развивается из мезенхимальных клеток на ранних стадиях ганглиозной закладки. Первоначально мезенхимальные клетки распластываются на поверхности закладок, покрывая их тонким слоем. Постепенно дифференцирующиеся из мезенхимы соединительнотканнные элементы образуют клеточную волокнистую строму капсулы. Сосуды васкуляризируют капсулу и проникают в скопления нейробластов. Вслед за сосудами в закладку ганглия прорастает соединительная ткань и отделяет каждое скопление клеток перегородками, образуя соединительнотканную строму ганглия. По мере созревания нейронов все они оказываются окруженными глиальными капсулами, а группы нейронов обособлены слоями соединительной ткани.

Капсула ганглиозной закладки, а затем и самих ганглиев объединяется с периневральными оболочками соединительных ветвей и корешков и распространяется на межганглионарные участки симпатического ствола и на его периферические ветви. Образуется общий периневральный футляр. Внутренняя поверхность капсулы ганглия, как и всех периневральных оболочек, выстлана клетками эндотелия, принимающими участие в секреции ликвора, циркулирующего в замкнутой системе всех периневральных пространств. Капсула симпатических ганглиев и периневральные футляры стволов иннервированы волокнами периваскулярных сплетений и многочисленными рецепторными окончаниями, образующими рецепторные поля ганглиев и нервных стволов.

Структура и функция сформированных симпатических ганглиев в целом обусловлены дифференцировкой нейронов, развитием их центральных, периферических и внутриганглионарных межнейронных связей. Центральные эфферентные связи симпатических ганглиев устанавливаются белыми соединительными ветвями, по которым от вегетативных ядер симпатических центров спинного мозга через передние корешки аксоны преганглионарных нейронов проникают в ганглии симпатического ствола (W. Gaskell, 1886) и синаптически контактируют с постганглионарными нейронами. К преганглионарным аксонам присоединяются немногочисленные дендриты чувствительных нейронов соматических ганглиев, которые по симпатическим путям достигают периферических тканей (E. Collins, 1898; O. Rossi, 1922; A. Hirt, 1926; рис. 4). Кроме этих центробежно направленных волокон, в белой соединительной ветви обнаружены восходящие, центростремительно направленные дендриты постганглионарных афферентных вегетативных нейронов, проникающие к сосудам и оболочкам спинного мозга (J. Tello, 1922; R. Harrison, 1922—1928), и аксоны постганглионарных аф-

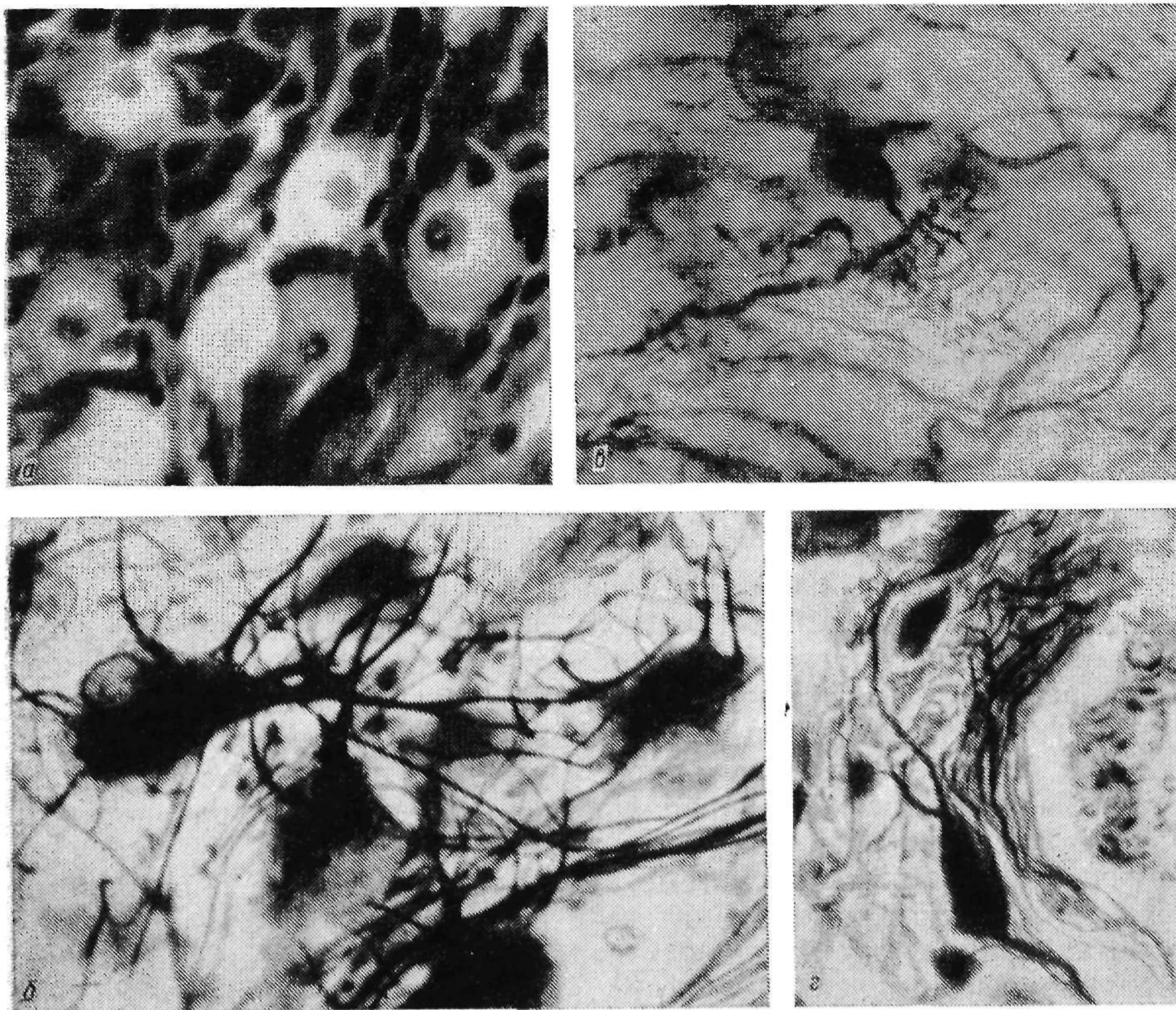


Рис. 4. Типы нейронов вегетативных ганглиев:

а — люминесценция норадренергических постганглионарных нейронов и их отростков (метод Хиларпа — Фалька; препарат Л. М. Коваль); *б* — постганглионарные эфферентные нейроны (метод Бильшовского — Грос, 40—10); *в* — короткоотростчатый афферентный нейрон с древовидными рецепторными ветвлениями дендритов. Окраска метиленовым синим, 40—7; *г* — короткоотростчатый афферентный нейрон с рецепторными ветвлениями дендритов (метод Бильшовского — Грос, 40—7).

ферентных вегетативных нейронов заканчивающиеся синаптически контактами в вегетативных ядрах спинного мозга (И. В. Торская, Ю. Н. Судаков, 1963; И. В. Торская, 1971; И. А. Булыгин, 1973; Э. М. Бортник, 1973; Т. А. Вылегжанинова, 1973; А. Д. Ноздрачев, 1976, и др.). Часть преганглионарных аксонов поступает в симпатический ствол по задним корешкам, которые формируются позднее передних (В. М. Бехтерев, 1896; И. И. Быстренин, 1907; В. Р. Сониная, 1938; Л. А. Орбели, 1964; W. Gaskell, 1916; Ken-Kure, 1928—1936; E. Giacobini, 1959). Холинергическую реакцию преганглионарных волокон, идущих в задних корешках, определяли В. А. Берсенев (1980), W. Zenker, M. Stelzig (1975).

Так образуются центральные пути, связи симпатических ганглиев с вегетативными ядрами спинного мозга. В преганглионарных

стволах ганглиев преобладают мягкотные волокна среднего и тонкого калибров, принадлежащие пре- и постганглионарным аксонам, много безмякотных волокон в виде более толстых аксонов, одетых собственной оболочкой леммоцита, «кабельных тяжей», в которых пучки тонких безмякотных волокон заключены в общей цитоплазме леммоцитов (Б. И. Лаврентьев, 1946; G. Gabella, 1979, и др.); в виде тончайших (около 1 нм) варикозных нитей — коллатералей постганглионарных аксонов. Количество волокон в преганглионарных стволах человека пока неизвестно, но получены данные о количестве их в верхнем шейном симпатическом ганглии у животных. Так, количество безмякотных волокон в преганглионаре кота достигает в среднем 23 % (De Lemos, J. Pisk, 1966). Общее количество волокон в преганглионарах разных сегментов варьирует; по данным J. Foeу и H. Schnitzlein (1957), количество преганглионарных аксонов в сегментах T₂, T₃, T₄, T₅ у кошек одинаково, тогда как в сегментах T₆, T₇, T₈ их значительно меньше.

Мы упоминали о том, что число сформированных ганглиев пограничного симпатического ствола меньше числа сегментарных нервов и на каждый симпатический ганглий приходится несколько (4—7) сегментов спинного мозга (Г. А. Орлов, 1936; Д. М. Голуб, 1980; A. Nia, 1977, и др.). Благодаря этому на постганглионарных нейронах и в нейропиле конвергируют преганглионары от вегетативных ядер нескольких сегментов спинного мозга. Это доказали нейрофизиологические исследования S. Erulkan и J. Woodward (1968), В. Libet и Т. Тосака (1969).

V. Perri и соавторы (1970) установили, что на одном постганглионарном нейроне могут конвергировать до 7 аксонов преганглионарных нейронов.

Отношение числа преганглионарных аксонов к числу постганглионарных нейронов ганглия сравнивали у разных лабораторных животных и у человека. Количество нейронов в одноименных ганглиях животных и человека весьма вариабельно, например, в верхнем шейном симпатическом ганглии человека может содержаться 1 013 384 нейрона в правом ганглии и 760 370 в левом или 941 980 в левом и 1 041 652 в правом (S. Ebbeson, 1963). I. Langly (1921) отказался от попыток подсчитать волокна в преганглионарах. Однако наши современники выполнили эту задачу: усредненные подсчеты и сравнение отношения количества преганглионарных волокон к количеству нейронов ганглия показало, что один преганглионарный аксон может приходиться (передает возбуждение) на 63—196 постганглионарных нейронов (S. Ebbeson, 1968). Это¹ значит, что путь передачи возбуждения от центров спинного мозга осуществляется по принципу дивергенции импульсов каждого преганглионарного аксона на многие нейроны.

При таком соотношении пре- и постганглионарных структур

понятно значение нейропиля и вставочных нейронов, объединяющих многие нейроны ганглия.

Известно, что скорость распространения нервного импульса коррелирует с градиентом калибра нервных волокон. В. Johansson, В. Folcow, В. Oberg (1958) показали, что и порог возбуждения симпатических волокон коррелирует с градиентом их калибра. Сочетая электрофизиологическое раздражение и функциональный контроль, они смогли выделить в шейном отделе симпатического ствола три группы волокон: преганглионарные аксоны к нейронам, иннервирующим зрачок; преганглионарные аксоны к вазоконстрикторным нейронам сосудов кожи и скелетных мышц; преганглионарные аксоны к нейронам-вазодилататорам поперечнополосатых мышц.

Мы обращаем внимание на то, что особенности электрофизиологических характеристик отдельных групп преганглионарных аксонов выявляют соответственно функциональную специализацию «нейронов вегетативных ядер спинного мозга. Это подтверждено наблюдениями S. Ebbeson (1968), установившего функциональную специализацию пре- и постганглионарных нейронов у приматов. Преганглионарные аксоны, обеспечивающие конкретную функцию, связаны с определенными группами постганглионарных нейронов. Как было сказано, к нейробластам в ганглиозных закладках подрастают ацетилхолинэстеразаположительные терминали преганглионаров. Это первые признаки возможных медиаторных воздействий на клеточные элементы ганглиев. Однако нельзя их считать функционально специфичными, т. к. мембраны симпатобластов еще не имеют локусов синаптической дифференцировки, а сами варикозные—ацетилхолинэстеразусодержащие терминальные сети исчезают после превращения нейробластов в мультиполярные клетки. Появление и исчезновение ацетилхолинэстеразусодержащих провизорных терминальных сетей в процессе раннего онтогенеза — явление закономерное, т. к. мы наблюдали его и в верхнем шейном симпатическом ганглии, и в нижнем ганглии блуждающего нерва, а также в ядрах продолговатого и спинного мозга эмбрионов человека и кошки. Медиатор этих провизорных терминалей выводится в тканевую среду и может воздействовать на метаболизм нейробластов. Дифференцированные функционально специфические синаптические терминали принадлежат волокнам большего калибра, они не образуют сетевидных сплетений, их ветвления имеют пре-терминальные или транзиторные варикозитеты и типичные каплевидные терминальные утолщения с интенсивной реакцией на ацетилхолинэстеразу. Иллюстрацией сказанного являются наблюдения А. Н. Дьячковой и В. П. Бабминдра (1973), S. Landis (1978), которые, прослеживая онтогенез синапсов вегетативных ганглиев на ультраструктурном уровне, описали последовательное /появление колб роста преганглионаров и везикулы медиатора в них;

образование десмоидальных связей в местах контакта колбы роста с постганглионарной мембраной; затем специфическую дифференцировку пресинаптической мембраны; асимметричное уплотнение постсинаптической мембраны и появление между ними синаптической щели в 200 нм. Оказалось, что часть преганглионарных терминалей заканчивает дифференцировку синапсов только к 20-м суткам постнатального онтогенеза.

• Становление медиаторного метаболизма опережает структурную дифференцировку нейробластов ганглиозных закладок. Y. Smith и соавторы (1979) установили, что фермент синтеза ацетилхолинэстеразы появляется в пронеуробластах к началу их миграции из нервного валика. Мы наблюдали появление положительной реакции на ацетилхолинэстеразу в закладках верхнего шейного симпатического ганглия, содержащих только аполярные клетки, то есть в пронеуробластах. Вслед за подрастанием преганглионарных ацетилхолинэргических «провизорных» терминалей в пронеуробластах возникает слабая ацетилхолинэстеразоположительная реакция. Реакция Карнавского—Руте сначала появляется в цитоплазме отдельных групп дифференцирующихся клеток на зернах митохондрий в виде прозрачной светло-табачной окраски. Постепенно отдельные комплексы нейробластов дифференцирующегося клеточного скопления проявляют слабую ацетилхолинэстеразоположительную реакцию, а затем она возникает в большинстве клеточных элементов ганглиозных закладок — как в нейробластах, так и в глиобластах. К началу превращения нейробластов в многоотростчатые клетки в их цитоплазме сохраняется слабая ацетилхолинэстеразоположительная реакция, но одновременно появляется люминесценция, специфическая для катехоламинов. Методом Хилларпа и Фалька (1950) выявляют желто-зеленую люминесценцию допамина и зеленую — норадреналина, которая с разной степенью интенсивности проявляются в большинстве дифференцирующихся симпатобластов. Однако появление медиаторов в нейробластах еще не говорит о начале их цитоплазматического синтеза, т. е. на ранних стадиях развития медиаторы в цитоплазме нейронов могут быть, экзогенного происхождения. Известно, что до того, как в дифференцирующихся нейронах появляются ферменты, обеспечивающие метаболизм и синтез медиаторов, их цитоплазматическая мембрана способна рецептировать и захватывать медиаторы из тканевой среды (Т. Malfors, 1968; G. Burn, 1968; G. Caule, M. Molliven, 1977). Этим может объясняться наблюдавшееся нами появление ацетилхолина, норадреналина и допамина в симпатобластах. Однако А. Н. Дьячкова, В. П. Бабминдра (1973), В. Н. Швалев (1984), S. Landis (1978) обнаружили в колбах роста нейробластов гранулярные везикулы норадреналина, свидетельствующие о том, что и на стадиях нейробластов возможен синтез катехоламинов. Интересно, и важно, что возникшая у нейробластов способность цито-

плазматической мембраны перикариона и отростков к захвату экзогенных медиаторов из среды сохраняется в течение всего онтогенеза нейронов наряду с собственным (эндогенным) синтезом медиаторов.

К моменту рождения люминесценция биогенных аминов в цитоплазме ганглиозных нейронов усиливается, но при этом сохраняется и слабоположительная реакция на ацетилхолинэстеразу (К. Norberg, 1966, Z. G. Ignaro, I. Shidemami, 1968). Изучая спектр свечения моноаминов в телах нейронов симпатических ганглиев, L. Eranko (1970) проследил нарастание их концентрации в пренатальном развитии и после рождения. Он убедился, что только к двухнедельному возрасту животных содержание катехоламинов достигает нормы. Одновременно снижается (но не исчезает) активность ацетилхолинэстеразы в цитоплазме нейронов. Интересно, что В. С. Шевелева (1960) в синаптических бляшках новорожденных котят среди терминалей с гранулярными везикулами катехоламинов обнаружила такие, в которых количество светлых везикул ацетилхолинэстеразы нарастает, т. е. они принадлежат дифференцирующимся ацетилхолинергическим нейронам.

Интенсивная реакция ацетилхолинэстеразы в зрелых паравертебральных ганглиях характерна для немногочисленных холинергических нейронов, не содержащих катехоламинов, для саттелитарных клеток и для симпатических терминалей. В зрелых симпатических ганглиях животных и человека постоянно имеются холинергические нейроны (F. Sjogvist, 1963; K. Norberg, B. Hamberger, 1964; O. Eranko, M. Herkonen, 1963—1965). Ацетилхолинергические нейроны составляют, по данным Л. М. Коваль (1975), 1,4 %; K. Norberg (1966), —5%; G. Buckley и соавторов (1967), —10—15 % нейронного состава.

Итак, в симпатических ганглиях доминируют норадренергические нейроны, но всегда имеется небольшое количество (до 10 %) ацетилхолинергических нейронов, постоянно присутствуют допаминергические нейроны. Долго эту популяцию нейронов не выделяли, рассматривали как предшественник норадреналина в симпатических нейронах. Работы последних лет показали, что допамин функционирует как самостоятельный медиатор, обнаружена структурно обособленная допаминергическая система нейронов, распространенных в центральных вегетативных ядрах, в периферических вегетативных ганглиях и в периферических нервных сплетениях. Серотонинергические нейроны единичны, но всегда имеются в симпатических ганглиях.

В парасимпатических ганглиях среди основной массы холинергических нейронов встречаются группы норадреналин- и допаминергических нейронов и единичные серотонинергические нейроны. Парасимпатические ганглии головы (крылонёбный, подчелюстной) имеют в своем составе нейронные комплексы, полностью состоя-

щие из норадренергических нейронов, от них отходят периферические нервы, иннервирующие определенные участки тканей.

В вегетативных ганглиях были описаны и нейросекреторные пептидергические нейроны. Процесс секреции нейропептидов в верхнем шейном симпатическом ганглии, шейно-грудном и гассеровом ганглиях млекопитающих проследил R. Seite (1955). По его наблюдениям, секрет синтезируется в ядрышке, из ядра поступает в цитоплазму, где накапливается в гранулах у выхода отростков, а затем транспортируется по ним. D. Eichnen (1952) наблюдал подобные явления в ганглиях симпатического ствола млекопитающих и рыб. Эти факты подтверждали В. И. Лапша, В. П. Бочарова (1981); Л. И. Арчакова и соавторы (1981); M. Schlatzberg и соавторы (1979); H. Kondo, S. Fujiwara (1979), Регу и соавторы (1981), F. Sundler и соавторы (1981). Мы встречали нейросекреторные клетки в крылонёбном ганглии кошки. Исследования физиологов показали, что нейропептиды функционируют как медиаторы. В интрамуральных сплетениях кишок, сердца и поджелудочной железы обнаружены пуринергические нейроны и их терминали, вызывающие гиперполяризацию гладких мышечных клеток (G. Burnstock, 1972). Однако современные исследования убеждают нас в том, что отграничивать пептидергические клетки от остальных популяций вегетативных нейронов надо с осторожностью, т. к. с помощью цитохимических и иммунохимических реакций удалось показать, что во всех ганглиях значительная часть нейронов (до 15 % в крестцовых и поясничных ганглиях) содержит одновременно и классический медиатор ацетилхолинэстеразу и пептидергический медиатор. Так, J. Zundberg и соавторы (1982) в популяции ацетилхолинергических нейронов, иннервирующих сосуды и эндокринные железы, выявили вазоактивный интестинальный полипептид, который при стимуляции волокон освобождается из терминалей одновременно с ацетилхолином. Вазоактивный полипептид усиливает эффект действия ацетилхолина. Электронная микроскопия в таких синаптических терминалях выявляет везикулы двух типов: мелкие прозрачные, типичные для ацетилхолина, и крупные (150—200 нм) плотные везикулы полипептида. В норадренергических нейронах обнаружено присутствие панкреатического полипептида, который освобождается при стимуляции симпатических нервов (F. Sundler и соавт., 1980). Сочетание серотонина и полипептидов в симпатических нейронах установили R. Banker и соавторы (1983). Интересно, что в нейронах разных отделов симпатического ствола могут содержаться разные нейропептиды.

Дифференцированные ганглии симпатического ствола образованы скоплениями мультиполярных нейронов. Эти многоотростчатые клетки ганглиев впервые обнаружил R. Remark (1847), а вслед за ним ряд нейрогистологов описывали особенности их строения, распространения ветвлений, отростков и связей мультиполярных кле-

ток между собой (А. С. Догель, 1893—1899; С. Е. Михайлов, 1909; Б. И. Лаврентьев, 1922—1945; Н. Г. Колосов, 1949; А. Kolliker, 1894; М. Lenhossek, 1894; R. Gajal, 1896, 1911; F. de Gastro, 1923, 1951; A. Kuntz, 1910, 1947; P. Stohr, 1926—1932; J. Szentagothal, 1964; J. Taxi, 1974).

Попытки выделить основные типы мультиполярных нейронов по особенностям их строения и величине были предприняты А. С. Догелем (1896), С. Е. Михайловым (1909), R. Gajal (1911), F. de Gastro, М. Herreros (1945). С. Е. Михайлов и R. Gajal проводили типизацию нейронов на клетках верхнего шейного симпатического ганглия по величине тела и длине отростков. Этот естественный путь поиска не был положительно завершен. F. de Gastro, М. Herreros (1945), опираясь на электрофизиологические исследования G. Vichor и P. Heindbecker (1932), R. Esseles, В. Libet (1961), проведенные на верхнем шейном симпатическом ганглии, выделили группу крупных нейронов и определили их вазо- и пило- моторные эфференты. Такая специализация нейронов не была достаточно убедительно аргументирована и поэтому не была принята.

А. С. Догель (1890—1899), сравнивая строение и связи нейронов в интрамуральных, паравертебральных ганглиях, описал структурные признаки, отличающие типы нейронов, и проследил особенности распространения окончаний их дендритов и аксонов, а также связи между ними. На этом основании исследователь выделил три основных типа мультиполярных нейронов вегетативных ганглиев и предложил функционально-морфологическую классификацию симпатических нейронов.

Опираясь на исследования классиков нейрогистологии и ведущих современных нейрогистологов, исходя из собственных наблюдений, которые во многом подтверждают представления А. С. Догеля, мы опишем нейронный состав симпатических ганглиев.

- Основная масса нервных клеток симпатических ганглиев представлена мультиполярными нейронами, среди которых встречаются единичные биполярные и униполярные клетки, проникшие в процессе миграции от закладок спинальных ганглиев и блуждающего нерва. Кроме того, во всех симпатических ганглиях сохраняются группки нейробластов и скопления хромаффинной ткани.

Мультиполярные симпатические нейроны — это шаровидные клетки, по всей поверхности которых могут отходить конусовидные выросты цитоплазмы, продолжающиеся в отростки. Число их в постнатальном развитии возрастает, и у полностью дифференцированного нейрона может быть до 20 отростков. Величина симпатических мультиполяров, по измерениям R. Gajal (1911) и современных исследователей, 20—60 мк. N. Hilarp, В. Falck (1973) с помощью люминесцентного метода выявили 2—6 отростков на единицу поверхности крупного норадренергического нейрона.

Формы мультиполярных нейронов ганглия чрезвычайно разно-

образны и зависят от мест отхождения отростков, от их количества и мощности. Поэтому при попытке определения типов нейронов приходится пользоваться суммой признаков. Тут неизбежно повторение исследований наших предшественников с привлечением всего арсенала фактов, установленных современной наукой. Так, использованный R. Gajal (1911) и F. de Gastro (1932) признак величины тела нейрона приобретает новый смысл, когда мы узнаем, что уже на стадии ганглионарных закладок выделяется популяция крупных клеток, опережающих в своем развитии остальные клеточные элементы. Позднее вступают в дифференцировку популяции мелких клеток. Различия этих двух популяций клеток сохраняются в постнатальном онтогенезе и могут иметь функциональное значение, т. к., согласно закону G. Levi, W. Vervorna (1925), величина нейронов находится в прямой зависимости от объема иннервируемой территории или числа нервных структур. Об особых свойствах крупных нейронов свидетельствует и толщина мощных дендритов, обеспечивающих большую скорость проведения возбуждения.

Электронномикроскопические, биохимические, цитохимические, рентгеномикроаналитические и электрофизиологические методы исследований создали представление о молекулярном строении и функции клеточной мембраны нейронов. Плазматическая мембрана нейронов представлена бимолекулярным слоем липидов, в который встроены подвижные молекулы белков. Структурные группировки молекул рецептивных белков образуют каналы цитоплазматической мембраны нейронов, по которым совершается калий-натриевый ток ионов, порождающий нервный импульс. Поверхность клеточной мембраны, синаптических и рецепторных терминалей окружена гликокаликсом — примембранным слоем толщиной 300—3000 нм (Heine Na Schoego, 1977), состоящим из специфических для каждого типа нейронов сочетаний взаимодействующих молекул гликолипидов и полисахаридов, слизи и белков (Я. А. Винников, 1983). Слой гликокаликса активно участвует в рецепции медиаторов и других биологически активных веществ на подступах к мембране нейрона. В гликокаликсе осуществляется последнее преобразование стимула до его соприкосновения с рецепторными белками мембраны нейрона (Я. А. Винников, 1983).

Каждый нейрон симпатических ганглиев окружен футляром сателлитарной глии, которая переходит на длинные отростки. Между клеточной мембраной нейрона и мембраной глиальных клеток имеется светлая щель шириной 15—20 нм (L. Elfvin, 1963). Связь нейронов с жидкой тканевой средой экстрацеллюлярных пространств ганглия возможна по щелевым промежуткам между отростками сателлитов.

При электронной микроскопии симпатических нейронов в их ядрах выявляются неравномерные скопления хроматина и ядерные

включения в виде упорядоченных микротубул и нейрофиламентов (И. Ф. Иванов, Т. Н. Радостина, 1963; В. П. Бабминдра, 1968; В. Н. Швалев, 1979; Kirsche, 1955—1960; L. Elfin, 1963; J. Taxi 1965, и др.). С помощью световой микроскопии в цитоплазме вегетативных нейронов обнаруживают мелкоглыбчатое вещество Ниссля, которое придает его ультраструктуре вид неупорядоченных цистерн, образованных гранулярными мембранами. Митохондрии многочисленны и локализованы непостоянно среди микротубул и нейрофиламентов и вблизи хорошо дифференцированного аппарата Гольджи, состоящего из уплощенных цистерн и пузырьков, широко распространяющихся в перикарионе (L. Elfin, 1963; M. Matthews, G. Raisman, 1969). В зонах Гольджи встречаются крупные электронноплотные везикулы, подобные нейросекреторным гранулам (Я. Тосиюки, 1962). Рибосомы рассеяны или собраны в розетки, свободны или прикреплены к мембранам. Лизосомы выявляются всегда в разных структурно-функциональных фазах. Постоянно присутствуют мультивезикулярные тельца, а в поверхностных слоях цитоплазмы скапливаются гранулярные микровезикулы адренергического типа (Т. Hokfelt, 1969). Такие же гранулярные везикулы наполняют грибовидные выросты претерминальных ветвлений дендритов (В. П. Бабминдра, 1966; В. Н. Швалев, 1979; К. Л. Жарьян, А. М. Бунетян, 1984; L. Elfin, 1971). Как включения цитоплазмы симпатических нейронов описаны гранулы липофусцина и меланина, соседствующие с митохондриями, гранулы и глыбки гликогена, скапливающиеся под клеточной мембраной и распространяющиеся по аксонам и дендритам к претерминальным ветвлениям. Мы наблюдали интенсивную реакцию на гликоген в соме и аксонах нейронов паравертебральных и превертебральных ганглиев и в преганглионарных синаптических терминалях.

Дендриты симпатических нейронов содержат те же структуры, что и цитоплазма перикариона, а также скопления везикул (J. Taxi, 1974, и др.). Для аксонов характерны продольно ориентированные микротубулы и нейрофиламенты. Тела нейронов и все отростки окружены цитоплазмой глии и только в местах пресинаптической дифференцировки мембран имеются обнаженные участки, однако каждый синапс бывает целиком изолирован отростками глиальных клеток (И. Ф. Иванов, Т. Н. Радостина, 1961; В. Н. Швалев, 1984; L. Gantron, Heunite, 1966; J. Taxi, 1969). В симпатических ганглиях кроме аксо-соматических и аксо-аксональных контактов преганглионаров с типичной асимметричной дифференцировкой синаптических мембран обнаружены терминальные дендритные расширения, образующие дендро-дендритические контакты с симметрично дифференцированными мембранами (В. П. Бабминдра, 1981; В. Н. Швалев и соавт., 1984; L. Elflin, 1971; T. Williams, 1973).

Большинство эфферентных нейронов симпатических ганглиев

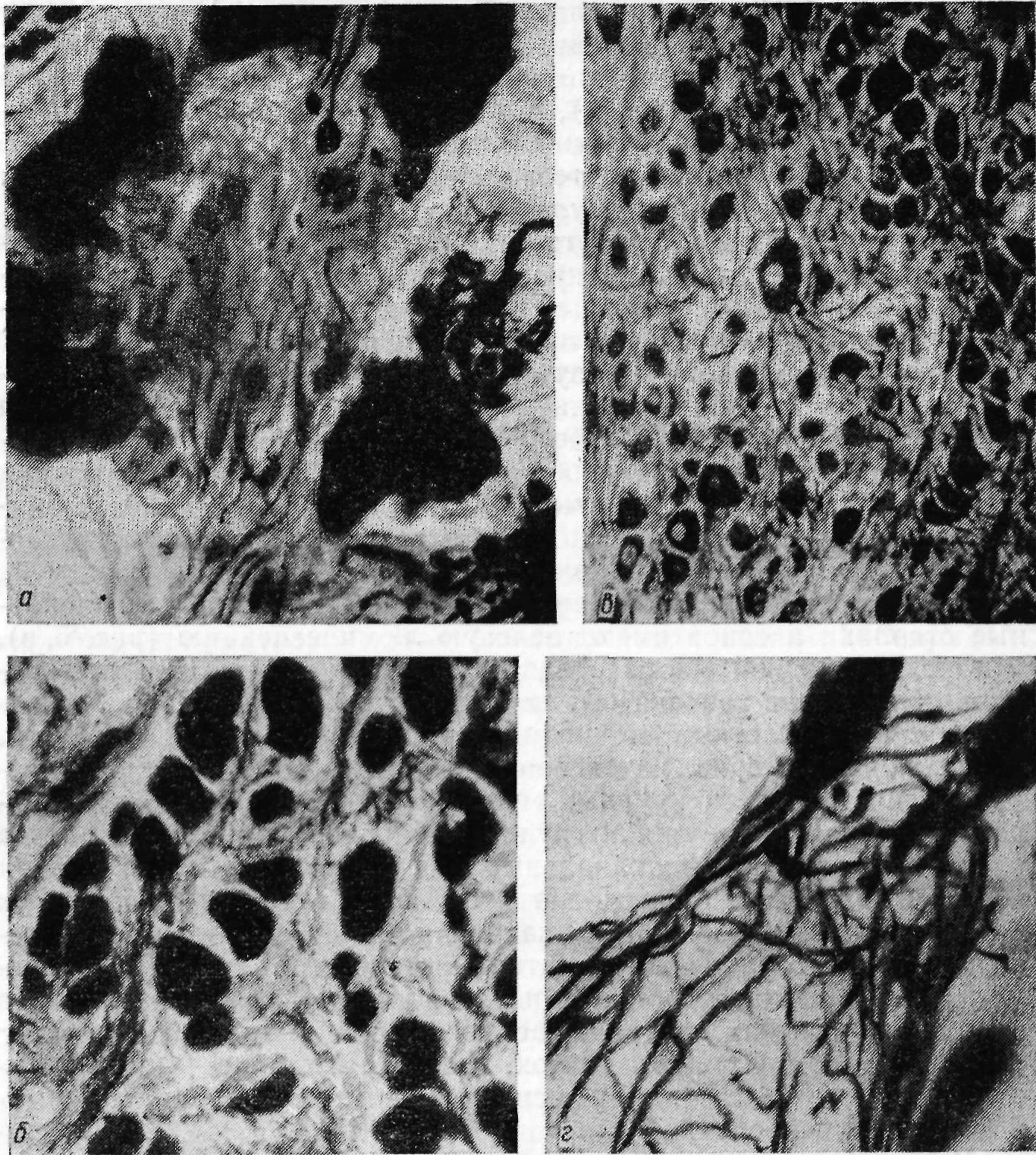


Рис. 5. Группировки нейронов в вегетативных узлах:

а — группа постганглионарных нейронов, объединенных общим нейропилем. Импрегнация по Циммерману, 90—10; *б* — группировки постганглионарных нейронов верхнего шейного симпатического ганглия кошки. Импрегнация по Коротченко, 40—12 (препарат Л. М. Коваль); *в* — крупный нейрон, дендриты которого распространяются в нейропиле нескольких клеточных групп. Импрегнация по Бильшовскому — Грос, 40—12; *г* — общее сплетение дендритов 2 мультиполярных нейронов. Импрегнация по Циммерману, 90—10

представлено мелкими (20—30 мк) и средней величины (30—40 мк) мультиполярными нейронами. Их дендриты могут быть короткими (1—3 диаметра самой клетки) или длинными, достигающими далеко расположенных клеточных скоплений ганглия. Они могут ветвиться на всем протяжении отростка или только в конце его, обра-

зую ветви 2-го, 3-го, 5-го порядка. Ветвления дендритов заполняют промежутки между нейронами, могут сплетаться в общий нейропиль, объединяя группы нейронов или комплексы многих нейронов (рис. 5, а, б). R. Gajal (1911), F. de Gastro (1932) и многими другими исследователями описаны гломерулярные группки из 3—5 мультиполярных нейронов/ тесно сплетенные дендриты которых заключены в глиальные капсулы.

Как уже упоминалось, структурная дифференцировка нейронов ганглиозной закладки сопровождается становлением их медиаторного метаболизма, и зрелые постганглионарные нейроны функционируют как норадренергические. Они синтезируют основной медиатор норадреналин и сопутствующий — ацетилхолин. При люминесцентном методе Хиларпа—Фалька все скопления нейронов ганглия имеют светло-зеленое свечение, специфическое для норадреналина. Интенсивность люминесценции неодинакова в разных клетках. Тела нейронов оказываются заполненными слабо люминесцирующими гранулами, которые с током цитоплазмы от перикариона распространяются в дендриты и аксоны. Поэтому тела, отростки нейронов и образованный ими нейропиль, постганглионарные стволы аксонов имеют зеленую люминесценцию (рис. 5, в).

Среди основной массы средней величины и мелких мультиполярных нейронов ганглия выделяются крупные (50—80 мкм) многоотростчатые клетки с мощными дендритами толщиной до 5 мкм. Для них характерна интенсивная зеленая люминесценция норадреналина. У части крупных мультиполяров дендриты, волнообразно извиваясь, тянутся к группам нейронов данного комплекса клеток и охватывают их глиальные капсулы своими древовидными ветвями, другие дендриты ветвятся в соседних и отдаленных комплексах нейронов. Они заканчиваются древовидными ветвлениями, подобно типичным соматическим рецепторам. Мы встречали такие рецепторные окончания этих мультиполярных нейронов ганглия на стенках артерий, васкуляризирующих ганглий, и вокруг скоплений хромаффинных клеток. Методом Хиларпа—Фалька выявляется норадреналинлюминесценция сомы, отростков и терминалей таких нейронов.

Мультиполярные нейроны, короткие дендриты которых образуют рецепторы в ганглии, относятся к афферентным вегетативным нейронам, афферентирующим сами ганглии (А. С. Догель, 1896; С. Е. Михайлов, 1910; Г. А. Коблов, 1956; И. В. Торская, 1950, 1973; Т. С. Иванова, 1963; Н. Г. Колосов, 1963; С. В. Кузьмина, 1963; А. А. Милохин, 1967; Л. Н. Арчакова, 1972, В. В. Коротченко, 1974, 1978, и др.).

В капсуле ганглиев на бифуркациях магистральных сосудов (В. П. Куприянов, 1959, 1963), в стенках периневральных футляров нервных стволов (И. В. Торская, 1953; В. Ф. Лашков, 1963; В. Н. Швалев, 1965; В. З. Косарева, 1965; А. А. Милохин, 1967;

Г. П. Глущенко, 1967; O. Arpenzeller и соавт., 1984) рассеяны древовидные, шаровидные и инкапсулированные рецепторы соматических афферентных нейронов, образованные мягкотными волокнами толстого и среднего калибра. Z. Elvfin (1977) еще раз подтвердил это. Вводя "пероксидазу хрена в брыжеечные ганглии, он обнаружил меченные ферментом нейроны в цереброспинальных ганглиях. Это значит, что окончания чувствительных соматических нейронов, рецептирующие в вегетативном ганглии, захватили введенный фермент и с дендритом периферического отростка транспортировали его в сому нейрона.

Симпатические нейроны с дендритами, образующими типичные рецепторные окончания в вегетативных ганглиях, обнаружили нейрогистологическими методами А. С. Догель (1896), С. Е. Михайлов (1910), Г. А. Коблов (1956), Н. Г. Колосов (1963), Т. С. Иванова (1963), С. В. Кузьмина (1963), А. А. Милохин (1967), И. П. Лукьянова (1970), Л. П. Арчакова (1972), И. В. Торская (1950, 1973), В. В. Коротченко (1974, 1978) и др. (рис. 5, г).

С помощью электронной микроскопии в симпатических ганглиях выявлена ультраструктура рецепторных терминалей ветвления дендритов. Они оказались наполненными множеством митохондрий, среди которых рассеяны везикулы (рис. 6, а, б). В местах их контактов с клетками пре- и постсинаптические мембраны имеют симметричную дифференцировку (И. А. Булыгин, Л. П. Арчакова, П. А. Дубинин, 1972; В. П. Бабминдра, 1973; Л. М. Коваль и соавт., 1975; В. Н. Швалев и соавт., 1964, 1984; L. Elvfin, 1963; T. Williams, C. Chonchoi, 1972; J. Jew, S. Palay, 1973, и др.).

Следовательно, вегетативные ганглии имеют афферентацию, осуществляемую как вегетативными нейронами самих ганглиев, так и соматическими афферентными нейронами цереброспинальных ганглиев. Чувствительные окончания вегетативных и соматических нейронов образуют собственное рецепторное поле ганглия и его нервных стволов. Н. Г. Колосов (1972) пишет: «Создается впечатление мощного рецепторного поля, покрывающего всю территорию интрамурального ганглия». Периваскулярные рецепторы ганглиев обеспечивают местную регуляцию кровотока; механорецепторные структуры могут улавливать сдвиги ликворного давления в интракапсулярном пространстве и периневральном футляре ганглия, а также смещение самого ганглия, растяжение его нервных стволов. Колебания медиаторного фона и других биологически активных веществ в тканевой среде ганглия могут улавливаться внутриганглионарными рецепторами, их сигналы приводят к рефлекторной регуляции местного гомеостаза и биологически оптимальных функций (И. В. Булыгин и соавт., 1981).

Связь между симпатическими и соматическими ганглиями осуществляется двумя путями. Дендриты отдельных нейронов соматических ганглиев по соединительным ветвям проникают в сома-

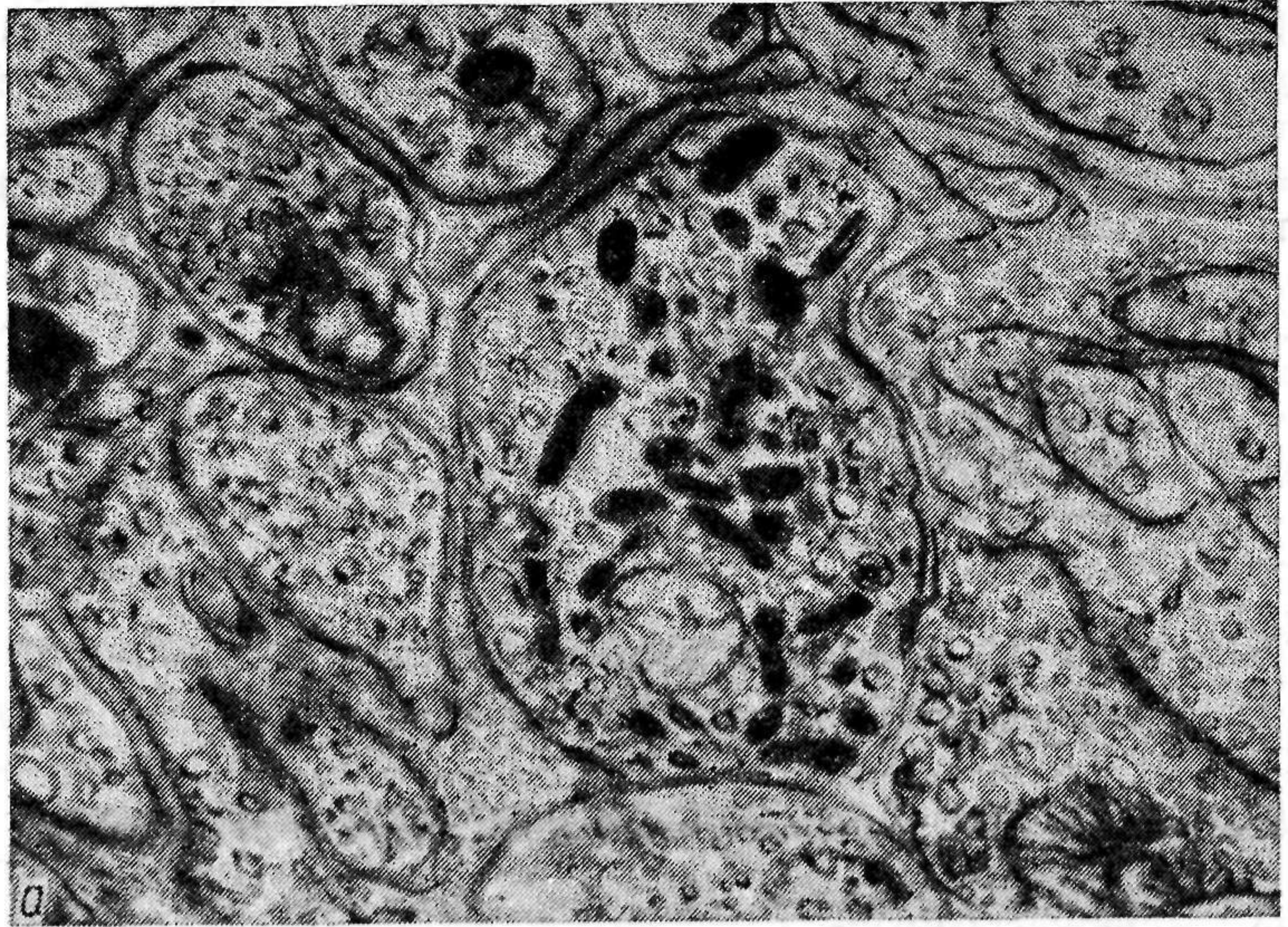
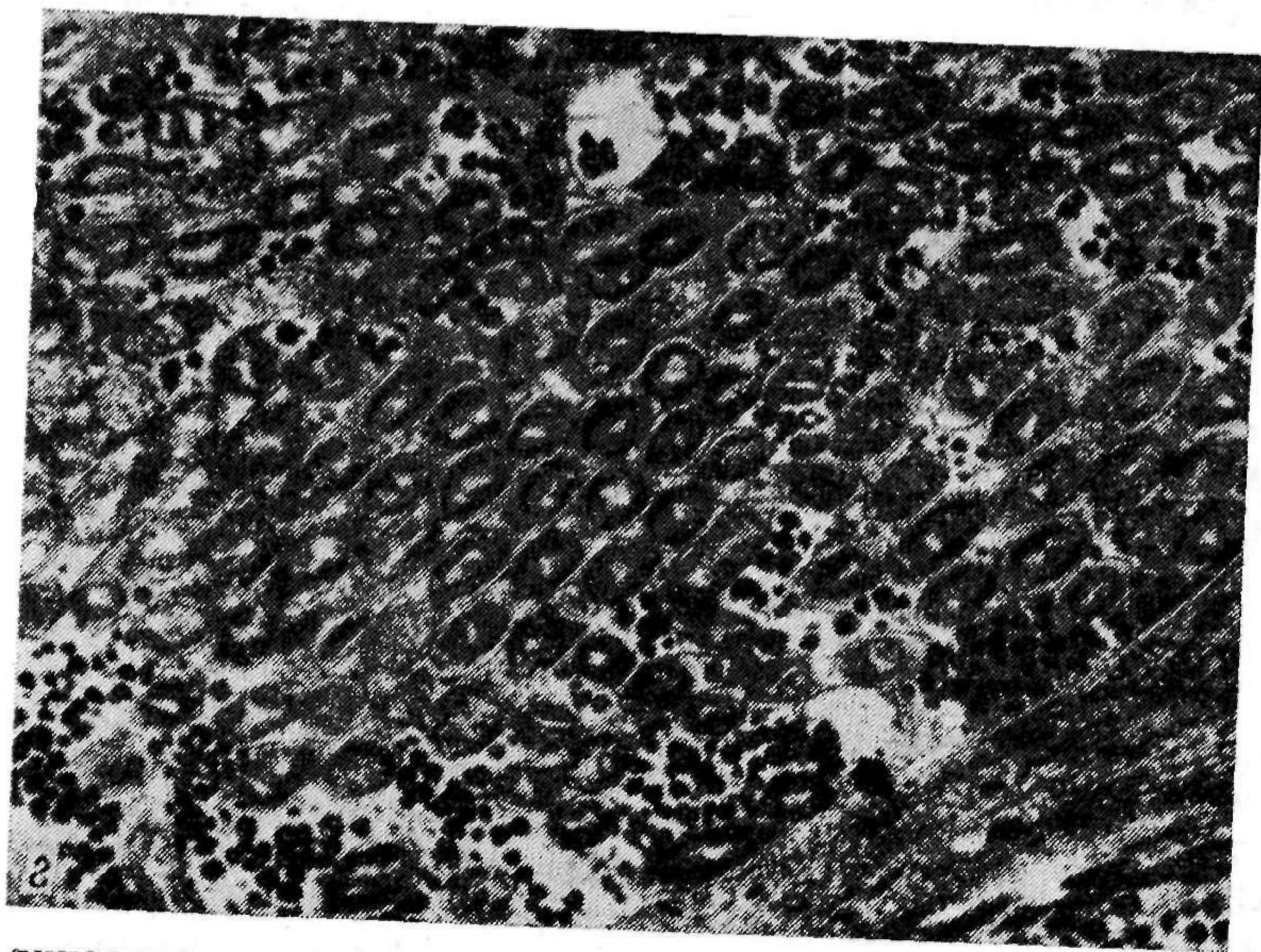
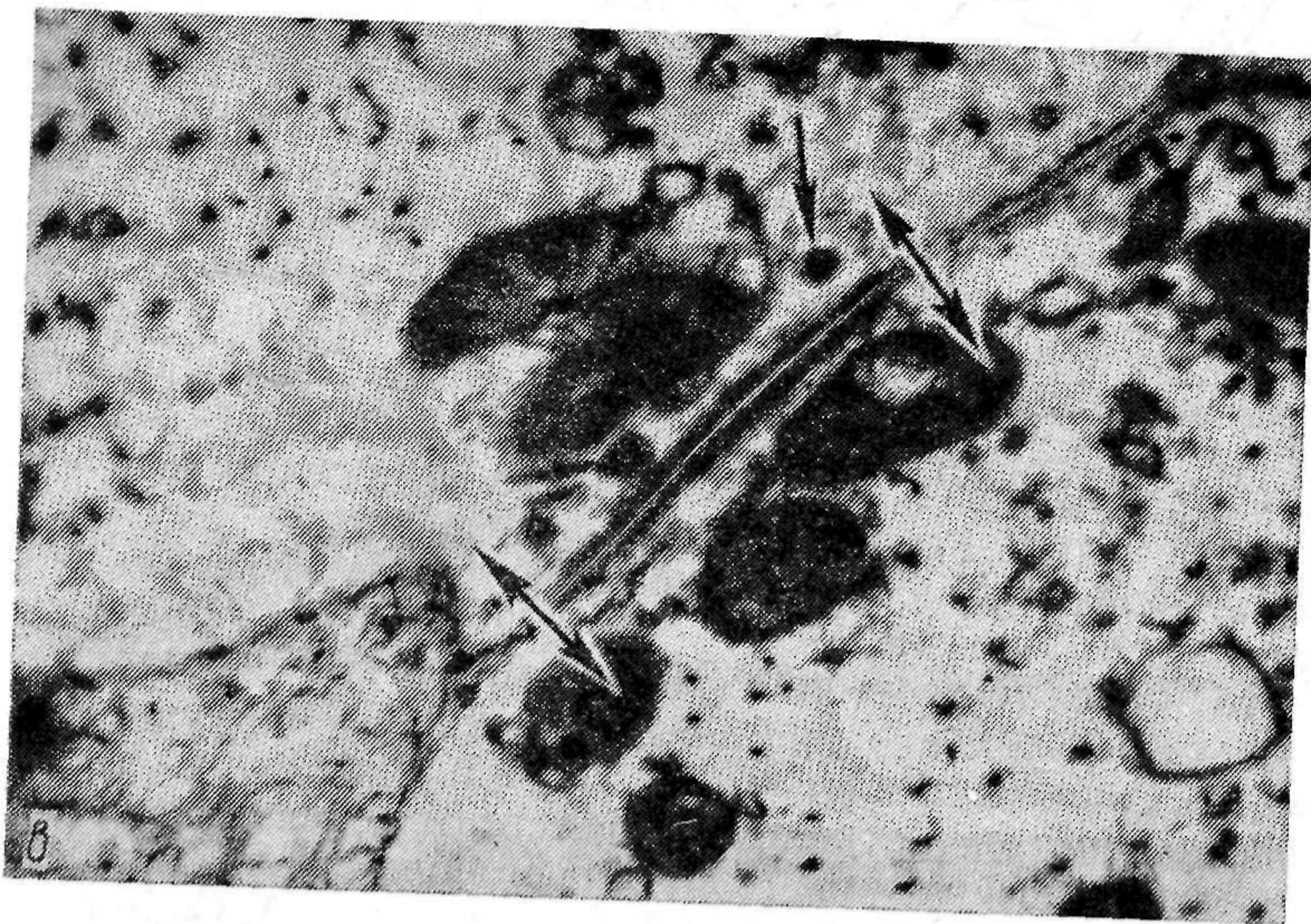


Рис. 6. Синаптические контакты, встречающиеся в симпатических ганглиях:

a — аксодендритный синапс в нейропиле верхнего шейного симпатического ганглия кролика (электроннограмма З. Я. Ткаченко); *б* — аксо-аксональный синапс в нейропиле верхнего шейного симпатического ганглия кошки (электроннограмма З. Я. Ткаченко); *в* — дендро-дендритический синапс в нейропиле верхнего шейного симпатического ганглия кошки (препарат Л. М. Коваль, Г. Г. Скибо); *г* — булавовидная афферентная терминаль, наполненная митохондриями, в нейропиле верхнего шейного симпатического ганглия кошки (препарат Л. М. Коваль, Г. Г. Скибо)



тические ганглии и образуют рецепторы в капсуле ганглия, в проводящих путях ганглия, между нейронами и на телах нейронов.

Соматическая афферентация вегетативных ганглиев обеспечивает проведение рецептивных сигналов в ЦНС и систему корригирующих обратных связей на уровне спинного мозга и ЦНС.

Из вегетативных ганглиев аксоны отдельных афферентных вегетативных нейронов по соединительным ветвям проникают в

соматические ганглии и синаптически контактируют с чувствительными нейронами типа «Д» — вторым чувствительным нейроном вегетативной рефлекторной дуги (А. С. Догель, 1896; М. Клара, 1959, и др.).

Аксоны эфферентных нейронов вегетативных ганглиев так же проникают в соматические ганглии и иннервируют сосуды, осуществляя регуляцию сосудистого тонуса ганглиев.

Рассматривая нейронный состав вегетативных ганглиев, мы обратили внимание на короткоотростчатые афферентные вегетативные нейроны, участвующие в образовании рецепторных полей самих ганглиев.

Отдельную группу составляют длинноотростчатые афференты — это крупные клетки мультиполярной или биполярной формы со специфическим зеленым свечением, имеющие длинные дендриты. Последние объединяются в общий пучок тонких отростков, отходящих от всей поверхности клетки или от одного ее полюса. Этот пучок тонких дендритных отростков не ветвится, не вступает в связи с окружающими клетками, а по проводящим путям выходит из ганглия в постганглионарные стволы. Так описывал А. С. Догель чувствительные симпатические нейроны вегетативных ганглиев, длинные дендриты которых уходят из ганглия к периферическим тканям по симпатическому стволу или по периферическим нервам. Аксоны описанных вегетативных афферентных нейронов тоньше дендритов, у короткоотростчатых клеток они могут оканчиваться на близлежащих эфферентных нейронах, образуя внутриганглионарную рефлекторную дугу, у длинноотростчатых клеток аксоны теряются в нейропиле и только по выходящим из клеточных комплексов ганглия норадреналинлюминесцирующим пучкам тонких миелиновых волокон можно установить их путь (рис. 6, в).

И. А. Булыгин с сотрудниками (1959—1981) в экспериментах после пересечения чревного нерва обнаружили в чревном сплетении ретроградную дегенерацию мультиполярных клеток, дендриты которых оканчивались рецепторами среди нейронов ганглия. Такую же ретроградную дегенерацию мультиполярных нейронов и их рецепторных дендритов они наблюдали в паравертебральных ганглиях симпатического ствола после пересечения белых соединительных ветвей. При этом изменялись не только нейроны с короткими рецептирующими дендритами, но и нейроны с длинными дендритами, уходящими из ганглия. Ретроградная дегенерация этих нейронов свидетельствует о том, что их центростремительно направленные аксоны идут в составе пересеченного чревного нерва и попадают в белую соединительную ветвь.

Нейроны с центростремительно направленными аксонами и с дендритами, образующими рецепторы, в тканях внутренних органов являются афферентными нейронами вегетативных ганглиев. Малочисленную группу составляют мультиполярные норадренерги-

ческие и холинергические нейроны крупной и средней величины, дендриты которых оканчиваются в общем нейропиле нейронных комплексов, а аксон и его коллатерали также не выходят за пределы ганглия и образуют контакты с несколькими группами нейронов (рис. 6, г). При люминесцентном методе интенсивное свечение варикозных терминалей позволяет увидеть, что короткие аксоны таких норадренергических нейронов ганглия присоединяются к постганглионарным проводящим путям, покидающим ганглий, а заканчиваются ярко люминесцирующими бутонами, или варикозитетами, как аксо-аксональные и аксо-соматические контакты на нейронах самого ганглия (Л. М. Коваль, 1975; K. Norberg, 1967; V. Csillik и соавт., 1967; D. Jacobowitz, J. Woodward, 1968; L. G. Elfvín, 1977, и др.)- Вопрос о возможности внутриганглионарных контактов постганглионарных аксонов вызвал много споров. Опыты Б. И. Лаврентьева (1923) показали, что через 8—10 с после пересечения преганглионарных и постганглионарных волокон верхнего шейного симпатического ганглия, когда дегенерируют почти все нейроны, видны неизменные терминали их аксонов на гибнущих клетках. Б. И. Лаврентьев считал, что эти переживающие клетки — промежуточные нейроны ганглия. В 1924 г. другой серией опытов им было установлено, что, после того как в стенке тонкой кишки рассечением до слизистой оболочки изолирован участок мышечно-кишечного сплетения, в нем дегенерируют все приходящие волокна, их терминали и большинство нейронов, но сохраняются аксо-соматические терминали переживающих промежуточных нейронов. В условиях хронической денервации верхнего шейного симпатического ганглия кошки S. Zakos (1970) обнаруживал синаптические терминали с неизменной ультраструктурой и, подобно Б. И. Лаврентьеву, считал их терминалями переживающих промежуточных нейронов. Мы также убедились, что в трансплантированных верхних шейных симпатических ганглиях и в их культуре *in vitro* (Л. М. Коваль, 1975) сохраняются единичные нейроны и терминали их аксонов, контактирующие с гибнущими и переживающими клетками. Нейроны, аксоны которых заканчиваются в пределах ганглия, не могут, выполнять функцию постганглионарных эфферентных нейронов, они являются промежуточными нейронами ганглия (рис. 7, а). Мы, как А. С. Догель и Б. И. Лаврентьев, относим их к промежуточным нейронам, которые, получая преганглионарный сигнал, передают его на группы клеток одного комплекса или на несколько клеточных комплексов ганглия. Определение медиаторной природы промежуточных нейронов выявляет среди них норадреналин- и ацетилхолинергические нейроны. Сотрудники нашей лаборатории, используя метод Хиларпа—Фалька и определяя моноаминоксидазу по Гленнеру и ацетилхолинэстеразу по Карновскому — Руте, демонстрировали норадреналинпромежуточные нейроны и их люминесцирующие терминали, а также холи-

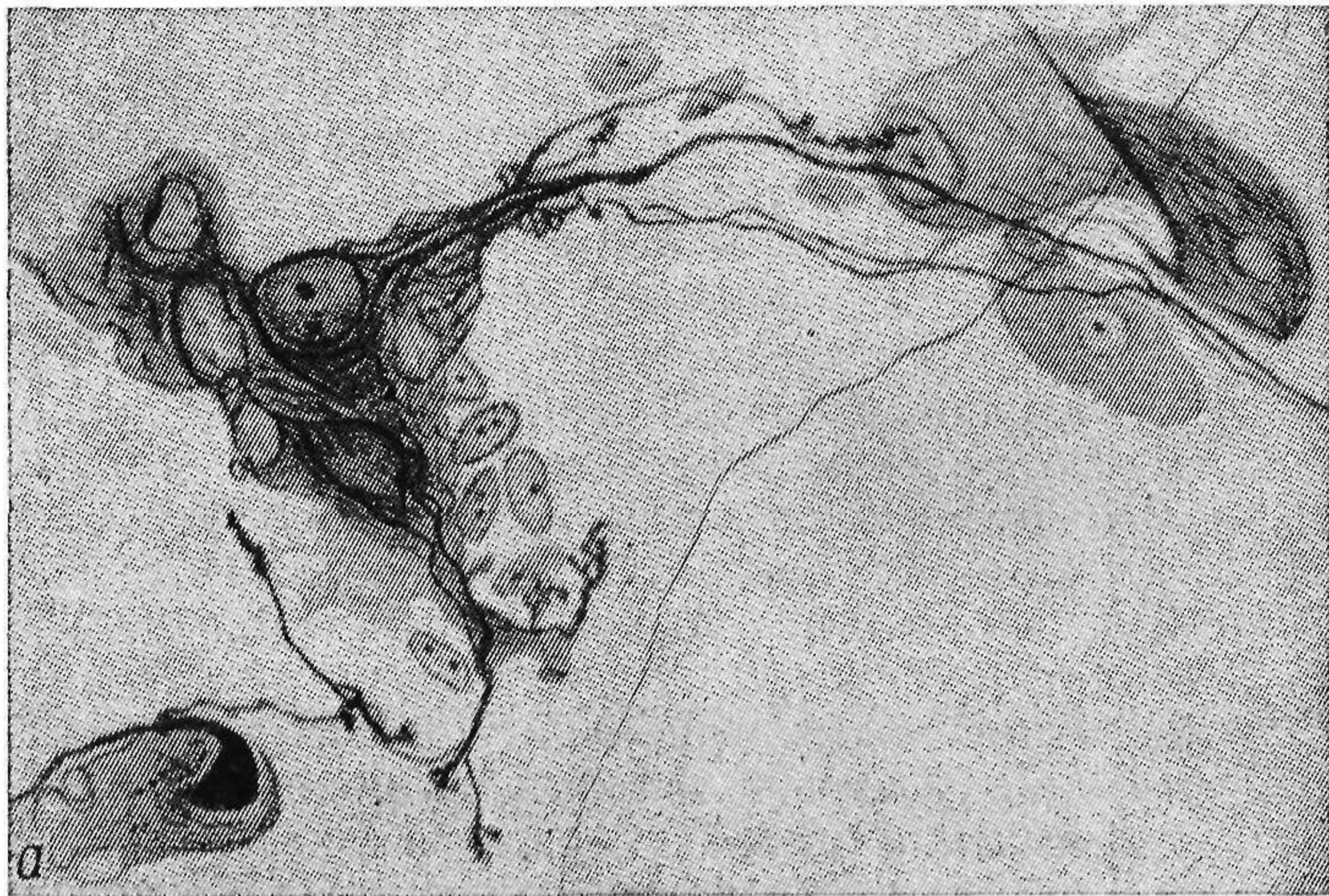


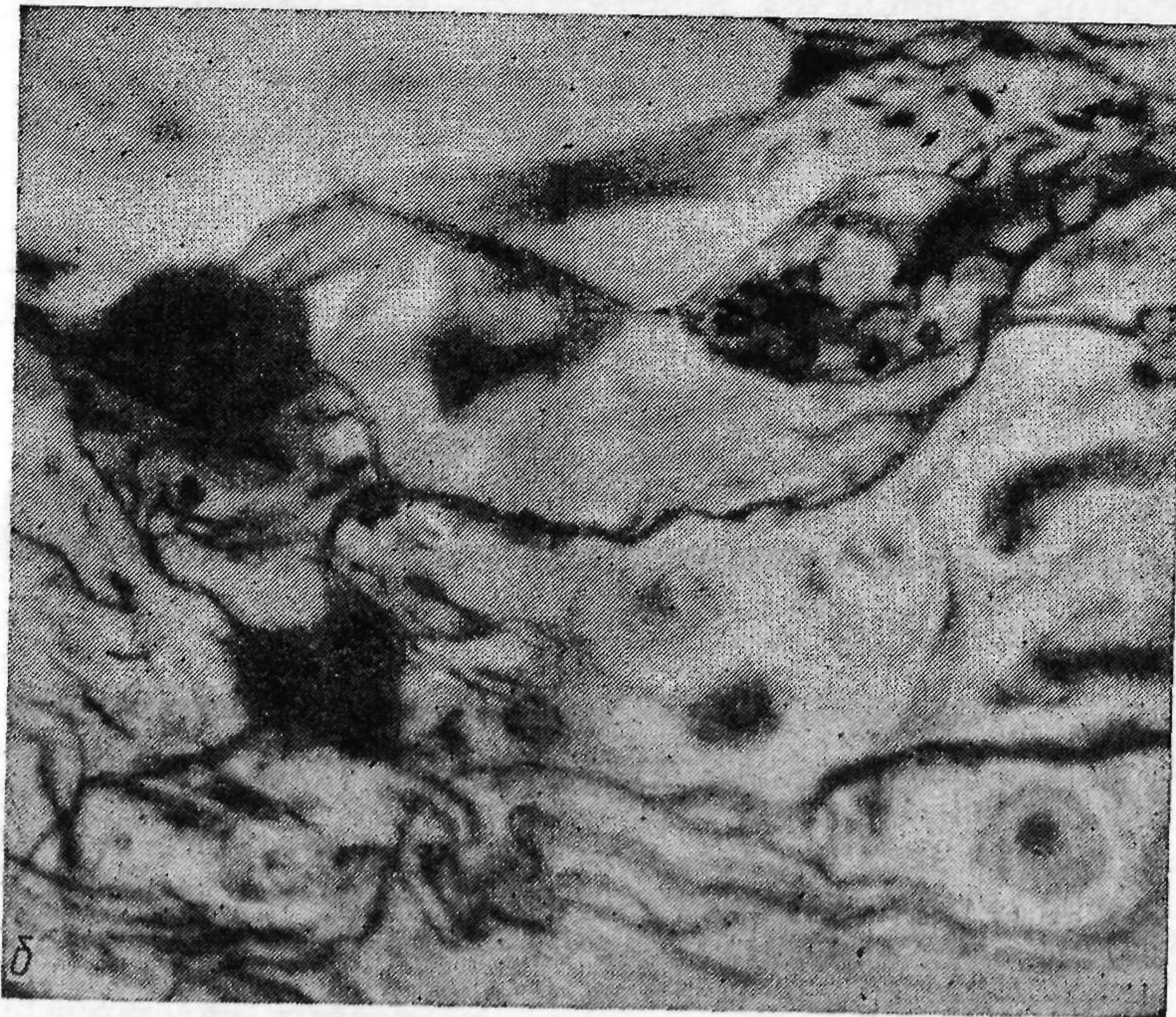
Рис. 7. Внутриганглионарная рефлекторная дуга:

a — местная рефлекторная дуга в стенке аппендикса человека, дендриты чувствительного нейрона оканчиваются рецепторными ветвлениями, аксон контактирует с эфферентным нейроном. Окраска метиленовым синим, 90—10 (препарат З. Я. Ткаченко); *б* — мультиполярный нейрон верхнего шейного симпатического ганглия. Дендриты образуют рецепторные ветвления на телах эфферентных мультиполяров. Импрегнация по Циммерману, 90—12

нергические промежуточные нейроны в трансплантатах верхнего шейного симпатического ганглия кошки (Л. М. Коваль, 1970, рис. 7, б) и в трансплантатах ганглиев чревного сплетения (В. В. Коротченко, 1968—1974).

Вставочные нейроны интрамуральных и превертебральных ганглиев в экспериментальных исследованиях обнаружили и описали В. И. Говырин, Г. Р. Леонтьева, М. П. Прозоровская (1973), Р. М. Рейдлер (1973), Н. И. Петухова, Л. И. Арчакова, А. А. Емельянова (1975), А. Д. Ноздрачев (1982), К. S. Bonk (1975), Т. Nogano и соавторы (1975). В электрофизиологических исследованиях данные в пользу существования вставочных нейронов синаптических ганглиев получены J. Ecelez (1985), Т. Williams (1967), A. Blon (1969), А. А. Сыромятниковым (1968), В. П. Калгановым (1973), А. А. Сыромятниковым, В. В. Коротченко (1969, 1974), А. Д. Ноздрачевым (1980, 1983).

В связи с поисками структур, осуществляющих тормозные воздействия в симпатических ганглиях, были высказаны другие предположения о происхождении люминесцирующих норадренергических варикозных терминалей. Поскольку А. Mairazzi (1939) доказал, что норадреналин является тормозным медиатором для симпатических постганглионарных нейронов, J. Quilliam (1967), по аналогии со структурами, описанными в ЦНС, допустил, что нор-



адреналин терминали в симпатических ганглиях являются возвратными коллатеральными самими постганглионарными аксонами и заканчиваются аксо-аксональными синапсами на конусе аксона постганглионарных нейронов, осуществляя постсинаптическое торможение. С другой стороны, со времени электрофизиологических исследований R. Eccles и V. Libet (1961), показавших, что в синаптических ганглиях должны существовать промежуточные нейроны, которые, в ответ на преганглионарные импульсы выбрасывают допамин или норадреналин-медиаторы, оказывающие тормозное действие, начались поиски этих промежуточных катехоламинергических нейронов. В 1969 г. T. Williams и соавторы описали мелкие интенсивно флуоресцирующие клетки — МИФ-клетки, которые содержатся во всех вегетативных ганглиях и представляют собой, рассеянные на сосудах и на глиальных капсулах нейронов, хромоаффинные элементы. Многие другие авторы описали их как искомые промежуточные нейроны.

Это заблуждение в настоящее время отвергнуто. Однако принципиально важен установленный электрофизиологическими исследованиями (I. Eklis, 1961) факт, что процесс передачи возбуждения в вегетативных ганглиях осуществляется с участием вставочных нейронов. Понятно, что промежуточные нейроны надо искать среди популяции ганглиозных клеток по признакам межнейронных свя-

зей, и такие нейроны, как видно из приведенных фактов, существуют.

Изложенные выше материалы дают нам основание в популяции крупных вегетативных нейронов ганглиев дифференцировать: афферентные короткоотростчатые нейроны, осуществляющие внутриганглионарную рецепцию и обратные связи ганглиев; длинноотростчатые афферентные нейроны, рецептирующие в периферических тканях; промежуточные нейроны, связывающие отдельные группы нейронов и отдельные нейронные комплексы.

Эфферентные постганглионарные нейроны составляют основную массу ганглиозных клеток. Это адренергические, реже холинергические мультиполярные средней величины, собранные в группы из 10, 100 и более клеток, объединенные общим нейропилем густо ветвящихся дендритов.

В этот нейропиле поступают и заканчиваются в нем ветвления преганглионарных аксонов, передающих возбуждение на одну или несколько групп нейронов.

Обособление отдельных клеточных комплексов ганглия начинается еще в ганглиозных закладках. Оно может обуславливаться: гетерогенностью клеточных популяций, выселившихся из разных отделов нервной трубки; гетерохронностью роста и дифференцировки нейробластов в каждой клеточной популяции, что зависит от воздействия метаболитов развивающихся тканей, сроков подрастания преганглионарных аксонов к каждому из клеточных сплетений, а затем от образования их постганглионарных стволиков.

В каждый нейронный комплекс — отдел ганглия — поступает и ветвится в нем один из преганглионарных стволиков. От каждого отдела ганглия отходят пучки аксонов в постганглионарные нервы. Нейронный комплекс кровоснабжает собственные сосудистые ветви. Соединительнотканые септы ограничивают каждый отдел ганглия.

Внимание многих нейроморфологов привлекали постоянно встречающиеся в симпатических ганглиях группировки нейронов. Их описывали А. С. Догель (1895), М. Д. Лавдовский (1902), Р. Кахаль (1905), Е. Михайлов (1911), Б. И. Лаврентьев (1936), F. de Gastro (1923), V. Herzog (1941, 1950), V. Jabonero (1953), W. Kirsche (1954) и другие. Локальные изменения групп нейронов верхнего шейного симпатического ганглия обнаружил П. Ф. Лашков (1946) при крупозной пневмонии. Он высказал предположение о специализации групп нейронов для иннервации определенных участков органа. И. В. Торская (1964) описала функциональные объединения нейронов вегетативных ганглиев, затем в эксперименте с химической ирритацией сплетения подъязычной артерии наблюдала дегенерацию определенно локализованных групп нейронов верхнего шейного симпатического ганглия собаки. В. П. Бабминдра (1971) после пережатия преганглионарного ствола верхнего

шейного симпатического ганглия наблюдал накопление норадреналина только в группах нейронов каудального полюса ганглия. В нашей лаборатории Л. А. Чайковская и Л. М. Коваль (1972) после химической ирритации верхнего сердечного нерва обнаруживали ретроградные изменения и дегенерацию групп нейронов в том нейронном комплексе верхнего шейного симпатического ганглия, который прилежал к полюсу выхода этого нерва. В. П. Бабминдра (1972) отсекал латеральную группу волокон преганглионарного ствола верхнего шейного симпатического ганглия и обнаруживал после этого максимальную дегенерацию аксонов в каудальном полюсе ганглия, тогда как после пересечения медиальной части ствола дегенерирующие аксоны встречались на всех уровнях ганглия. Z. L. Yversen и соавторы (1975), используя свойства аксонного транспорта, установили, что ^{125}P и фактор роста нервов, введенные в камеру глаза мыши, накапливались затем только в каудальном полюсе верхнего шейного симпатического ганглия и метили 17% нейронов.

К. Stocob и соавторы (1975), вводя меченый фактор роста в дельтовидную мышцу, обнаруживали метку в определенных группах нейронов шейно-грудного ганглия и верхних грудных ганглиев симпатического ствола, т. е. именно эти группы нейронов данных ганглиев принимают участие в иннервации сосудов дельтовидной мышцы. R. Zigmand (1979) с помощью аксотранспорта пероксидазы хрена установил, что метка от внутреннего каротидного нерва транспортируется к ростральному полюсу верхнего шейного симпатического ганглия и метит 35 % нейронов, а от наружного сонного нерва транспортируется к нейронам каудального полюса и метит 45 % из общего их числа.

В электрофизиологическом исследовании Н. Najashi и соавторы (1984), нанося раздражения на кожу головы, регистрировали потенциал действия в нейронах ганглия тройничного нерва и выделили группы С-нейронов, отвечающих на болевые раздражения кожи (15 %), отвечающие на неболевые раздражения кожи (17 %). По скорости проведения это A_2 -бета кожные рецепторы. Площадь их рецепторных полей около 100 мм^2 .

Все эти наблюдения выявляют постоянство локализации нейронов, связанных с определенными периферическими нервами ганглиев, и свидетельствуют о существовании соматической ориентации групп нейронов и нейронных комплексов вегетативных ганглиев.

Анализируя принципы строения мозга, G. Szentagtai и соавторы (1981) выделяют первичную структурную единицу — функционально специализированные группы клеток — «модули», различные сочетания которых строят каждую формацию ЦНС. Эта мысль знакома нам по исследованиям основателя отечественной нейрофизиологии А. А. Ухтомского (1928), обратившего внимание на то, что

нейроны мозга должны функционировать ансамблями. Изучая в клинике и эксперименте нейронный состав вегетативных ганглиев, мы убеждаемся в том, что и в периферическом отделе вегетативной нервной системе закономерно существование «строительных блоков» (объединение нейронов в функциональные группы — ансамбли, по А. А. Ухтомскому, модули — по G. Sentagotai); объединение многих функциональных групп в нейронные комплексы, объединение нескольких нейронных комплексов, иннервирующих определенные участки периферических тканей, в отделы ганглия (И. В. Торская, 1971). Это подтверждается физиологами А. Д. Ноздрачевым и соавторами (1985), обнаружившими одиночную и групповую фоновую активность нейронов интрамурального сплетения трахеи, возбуждающие и тормозящие взаимодействия между нейронами сплетения. Это дало основание авторам говорить о существовании в интрамуральных ганглиях «функциональных модулей» — групп нейронов, содержащих афферентные, вставочные и эфферентные нейроны. Существование структурно-функциональных модулей, формирующих вегетативные ганглии, получило веские подтверждения.

Функциональная детерминированность таких «строительных блоков» вегетативных ганглиев отчетливо проявляется при развитии патологических процессов в тканях, иннервируемых нейронами ганглия, или при ирритации отдельных ветвей ганглия в эксперименте. Заболевания органов головы и шеи приводят к изменениям групп нейронов, иннервирующих сосуды или железистую ткань, а при хронических процессах — и к изменениям целых нейронных комплексов в тех отделах ганглия, которые иннервируют пораженную область или являются местом выхода ирритируемого нерва. Мы убедились в этом на примере верхнего шейного симпатического ганглия человека, изучая случаи туберкулеза гортани [3], узлового зоба [6], эпилепсии [10] и глоссодинии [2]. При каждом из этих заболеваний поражается отдел ганглия, иннервирующий ткани, в которых развивается патологический процесс. Так, например, на секции умерших от туберкулеза горла в том отделе верхнего шейного симпатического ганглия, из которого выходит ветвь языкоглоточного нерва, мы видели разные стадии дистрофии, деструкции и выпадения групп нейронов и целых нейронных комплексов с замещением их пролиферирующей глией. В самой ветви языкоглоточного нерва определялись пучки тонких мякотных волокон на разных стадиях валлеровского перерождения и крошковидного распада безмякотных волокон.

При эпилепсии кроме первичных изменений ткани височной доли мозга мы обнаруживали распад периваскулярных сплетений на артериях и венах серого и белого вещества височной коры, а в верхнем шейном симпатическом ганглии появлялись группы пикнотически измененных нейронов, сконцентрированных в крани-

альном полюсе ганглия. Скопления таких нейронов распространялись под капсулой также по медиальной и латеральной поверхностям ганглия почти до его каудального полюса, т. е. было поражено несколько нейронных комплексов. Доминировали глубокие дистрофические изменения групп нейронов с большим количеством гемосидерина в цитоплазме. В дистрофический процесс вовлекалась и сателлитарная глия пораженных нейронов, ее набухшие клетки также были заполнены гемосидерином (И. В. Торская, В. В. Коротченко, 1974).

На секции умерших с узловым зобом нами выявлены разные стадии дистрофических изменений нейронов верхнего шейного симпатического ганглия, очаги выпадения групп нейронов и нейроноподобные разрастания нейропиля в том отделе ганглия, который связан с полюсом выхода верхнего сердечного нерва, содержащего ветвь верхней щитовидной артерии.

Изученные материалы клинической патологии и экспериментальных исследований выявляют существование закономерностей структурно-функциональной организации нейронного состава вегетативных ганглиев, выражающихся в функциональной детерминации нейронных модулей и соматотопической ориентации каждого отдела ганглиев.

Следовательно, для каждого отдела вегетативного ганглия характерны: 1) территориальная связь отделов с местом выхода постганглионарного нерва; 2) относительное постоянство количества нейронов; 3) цитоархитектонические признаки и особенности строения нейропиля; 4) соматотопическая ориентация аксонов постганглионарных нейронов.

В пределах каждого нейронного комплекса нейроны залегают несколькими группами из 10—100 клеток, объединенных нейропилем. Выявлены следующие принципы структурно-функциональной комплексации нейронов: 1) дивергенция каждого преганглионарного аксона на группе нейронов (модуле), объединенной общим нейропилем; 2) конвергенция нескольких преганглионарных аксонов (И. А. Булыгин, 1981; А. Д. Ноздрачев, 1983) на каждом постганглионарном нейроне модуля и в нейропиле; 3) объединение групп постганглионарных нейронов с помощью вставочных нейронов, тогда преганглионарный импульс приходит на вставочный нейрон (L. R. Eccles, B. Zilbet, 1961), связывающий несколько модулей данного нейронного комплекса (при этом медиаторная специфика вставочного нейрона может обуславливать возбуждающий или тормозной эффект реакций модулей); 4) функциональное объединение нейронов данного модуля и комплексов модулей обратными связями соматических и вегетативных афферентных нейронов (Н. Г. Колосов, 1972).

У человека описанная структурно-функциональная организация вегетативных ганглиев достигает наибольшей выраженности.

Формирование соматотопически ориентированных нейронных комплексов и отделов ганглия приводит к появлению диффузно построенных ганглиев, состоящих из нескольких микроганглиев, каждый из которых является отделом, обособившимся вместе со своим периферическим нервом, а они объединяются в микроганглии только общими проводящими путями. Диффузное строение характерно, например, для подчелюстного и крылонёбного ганглиев. Г. А. Орлов (1946) описывает верхний шейный симпатический ганглий человека, разделенный на несколько крупных скоплений. Это наиболее выражено в случае обособления от одного из полюсов шейно-грудного ганглия очень крупного комплекса нейронов, образующих позвоночный ганглий, лежащий в месте ответвления позвоночной артерии от подключичной. Этот ганглий — образование непостоянное, он не всегда отделяется от шейно-грудного ганглия, но на большом секционном материале можно проследить все стадии его обособления и встретить шаровидно уплощенное тело позвоночного ганглия, смещенное дорсомедиально на 1 см и более от шейно-грудного ганглия и пограничного ствола. Его диаметр достигает 5—7 мм, он имеет собственную капсулу, которая переходит и на анастомоз, соединяющий его с шейно-грудным ганглием. 1 или 2 его периферических нерва (позвоночных) сопровождают позвоночную артерию, ветвятся вместе с ней, проникая в межпозвоночные мышцы и в надкостницу, поступают с артерией в позвоночный канал и распространяются в нем. Следовательно, обособившийся отдел шейно-грудного ганглия (позвоночный) имеет собственный ареал иннервации, то есть собственную соматотопическую ориентацию.

Мы видим, что сведения, имеющиеся в современной физиологической и морфологической литературе, и клинические наблюдения говорят о том, что в вегетативных ганглиях существует закономерная функциональная специализация модулей каждого отдела и постоянный ареал распространения их отростков в тканях метамеров, где они образуют рецепторные поля и рефлексогенные зоны, индуцирующие рефлекс. Большое функциональное значение имеет нейропилль вегетативных ганглиев.

В филогенезе прослеживается усложнение форм комплексации нейронов. Если у червей кроме прямой связи — цепочки нейронов — появляются объединения нейронов по принципу мультипликации, то у моллюсков развит центральный нейропилль ганглиев, объединяющий дендриты многих групп нейронов. У насекомых нейроны объединены с помощью мультипликации, гломерулярной комплексации и появляющихся вставочных нейронов. У позвоночных в ганглиях сохраняются все ранее дифференцировавшиеся формы комплексации нейронов; наибольшего развития достигают нейропилль, связи через вставочные нейроны и обратные связи с помощью афферентных соматических вегетативных нейронов. Ней-

ропили разных отделов вегетативного ганглия не одинаково развиты, и отношение общего объема тел нейронов к объему нейропиля в разных отделах может значительно отличаться. Кроме того, имеются клеточные скопления, которые не образуют собственного нейропиля. Дендриты их клеток тянутся в общий нейропиле ганглия, который разрастается вдоль основных проводящих путей ганглия за счет ветвлений дендритов, поступающих из разных отделов, и дендритов прилежащих групп нейронов. Нейропиле ганглия имеет специфическую зеленую люминесценцию, т. к. норадреналин с аксоном и дендритоком из цитоплазмы перикариона поступает в отростки. Претерминальные веточки дендритов в нейропиле образуют уплощенные расширения, на которых заканчиваются врастающие холинергические терминалы преганглионарных аксонов или шиловидные выросты, которыми дендриты контактируют друг с другом. В претерминальных ветвлениях дендритов и терминалах аксонов интенсивность свечения норадреналина значительно возрастает благодаря накоплению медиатора, локализованного в синаптических везикулах. Концентрация медиатора в них в 300 раз выше, чем в перикарионе (А. Danletrom, 1966). Везикулы, содержащие норадреналин, округлые, диаметром 30—60 нм, имеют электронноплотную сердцевину—15—25 нм, тогда как везикулы той же величины, содержащие ацетилхолин (медиатор преганглионарных нейронов), уплощены и электроннопрозрачны. Преганглионарные холинергические аксоны после многократного ветвления оплетают дендритные сплетения нейропиля в виде тончайших варикозных нитей, достигая тел постганглионарных нейронов и их аксонов. Это так называемые касательные транзиторные терминалы с типичными каплевидными варикозитетами и гроздевидными терминальными расширениями.

В нейропиле доминируют аксо-дендритические контакты преганглионарных аксонов, реже встречаются аксо-соматические и аксо-аксональные контакты.

- В нейропиле вегетативных ганглиев обнаружено многообразие форм синаптических связей: конвергенция и дивергенция преганглионарных аксонов; аксо-дендритические; аксо-соматические, дендро-дендритические и дендро-соматические контакты, в которых, сочетается воздействие холинергического, катехоламинергических и пептидергических медиаторов. Кроме этих химических форм синаптических межнейронных связей имеются еще и эфипатические контакты, обеспечивающие молниеносную электрическую передачу возбуждения без синаптической задержки; существует возможность дистантной передачи возбуждения благодаря диффузии медиатора из варикозитетов транзиторных терминалей (М. Р. Купарадзе, 1953; В. В. Воронин, 1954; И. В. Торская, 1957; U. S. Euler, 1945; Н. А. Mailing, 1955; V. Jabonero, 1955). Это явление определяют как «несинаптическое нейронное взаимодействие» (Е. Vizi, 1980).

Структура нейропилей вегетативных ганглиев обеспечивает межнейронные связи, гарантирующие передачу центральных эфферентных сигналов через постганглионарные структуры на периферию. Создается возможность пре- и постсинаптического торможения этих сигналов, модуляции интенсивности и пролонгирования импульсов. Благодаря дендро-дендритическим контактам нейропиля и промежуточным нейронам возбуждение может генерализоваться, вовлекая в ответную реакцию многие функциональные модули и нейронные комплексы. При этом вегетативные и соматические афференты обеспечивают рецепторный контроль и обратные связи ганглиев.

Значение нейропиля, образованного дендритическими ветвлениями постганглионарных эфферентных нейронов, мы видим в объединении групп нейронов (функциональных модулей) и образовании тех сетевидных экранов постганглионарного нейропиля, на которые проецируются сигналы пре-, внутри- и межганглионарных контактов.

Из нейропиля каждого отдела ганглия выходят висцеральные ветви — нервы ганглия.

Постганглионарные нервы вегетативных ганглиев имеют смешанный состав. Аксоны постганглионарных мультиполярных нейронов трудно выделить в нейропиле среди дендритов. В крупных клетках аксоны начинаются кеглевидным вытягиванием нейроплазмы, от которого продолжается прямой, не ветвящийся отросток. Он тоньше дендритов и потому тотчас теряется в нейропиле. Объединившиеся в пучки постганглионарные аксоны выходят из нейронных комплексов и присоединяются к проводящим путям ганглия, что хорошо видно при люминесцентном методе исследования. Постганглионарные аксоны симпатических нейронов направляются в симпатический ствол, периферические нервы и нервы сосудов с ними достигают иннервируемых тканей: гладких мышц сосудов и полых органов, сердечной мышцы, мышцы радужной оболочки и волосяных сумок, железистой ткани, медуллярного слоя надпочечников и органов чувств.

У человека постганглионарные аксоны представлены норадрелинмиелинизированными волокнами среднего и тонкого калибра, скорость проведения возбуждения по ним 5,8 м/с (J. Eccles, 1935), 1,7—3,8 м/с (H. Kosterlitz, 1964) и безмякотными волокнами в виде пучков кабельного типа. Значительную часть волокон соматических нервных стволов составляют постганглионарные аксоны. Химическая и хирургическая симпатэктомия показала, что около 25 % всех безмякотных волокон в седалищном и икроножном нервах являются аксонами превертебральных ганглиев (N. Guseob, 1983).

Часть постганглионарных аксонов принадлежит парасимпатическим холинергическим постганглионарным нейронам, специализированным как секреторные волокна потовых желез (H. Dalea,

W. Feldberg, 1934), вазодилататоры сосудов скелетных мышц (E. Bulbring, J. Burn, 1935) и мышц языка (I. Erci, B. Folkov, B. Uvnas, 1952).

В постганглионарных нервах кроме аксонов эфферентных нейронов, направляющихся к иннервируемым тканям центробежно, распространяются также аксоны и дендриты афферентных нейронов. Аксоны их восходят центростремительно и по соединительным ветвям и корешкам проникают в ядра спинного мозга. На эмбриональном материале это выявил I. Tello (1922), а в опытах с экспериментальной денервацией (пересечение заднего корешка) дегенерирующие восходящие волокна и их терминали найдены в ядрах промежуточной субстанции и основания заднего рога (И. А. Булыгин и соавт., 1981). Доказательству этого принципиально важного факта посвящены многие исследования.

Изучая периферические и центральные связи нейронов подчелюстного ганглия, И. В. Торская и Ю. Н. Судаков (1964—1965) после пересечения преганглионара подчелюстного ганглия собак наблюдали в центральном отрезке подъязычного нерва дегенерацию центростремительно направленных аксонов, ход их прослеживался затем в верхнем шейном симпатическом ганглии, а на 10-е сутки после операции среди нейронов боковых рогов сегментов T_1 и T_2 выявлялись фрагменты дегенерирующих аксонов и распадающиеся терминали.

И. В. Торская, В. Н. Голобородько (1973) с помощью люминесцентного метода с глиаксалиевой кислотой (Говырин и соавт., 1973) на 8-е сутки после пересечения бокового канатика (на уровне C_5), когда перерождались центральные нисходящие симпатические пути и исчезала люминесценция их волокон и терминалей, обнаруживали в сером веществе сегмента C_7 специфическую норадреналиновую люминесценцию пучка тонких варикозных волокон, проникающих центростремительно вдоль аксонов переднего корешка в белое вещество и передний рог спинного мозга. От пучка к сосудам оболочек мозга, к сосудам белого и серого вещества отделялись норадренергические волокна. В тех же препаратах выявлен тонкий центростремительно направленный пучок люминесцирующих норадренергических варикозных волокон и в заднем корешке. Он не проникает из заднего корешка в задний рог, а идет в белом веществе вдоль латеральной поверхности заднего рога, достигает его основания и внедряется в серое вещество промежуточной зоны на уровне ядра основания заднего рога. Сегмент C_7 еще не имеет выраженного бокового рога, но в интермедиальной зоне мы находим мелкие вытянутые мультиполяры, лежащие тесными группами по 2—4 клетки. Их описывали ранее в дистальном участке сегментов C_7 и C_8 человека (S. Volk, 1922, 1945; O. Gagel, 1928).

Обнаруженные нами пучки норадреналинергических волокон, восходящие по передним корешкам, судя по их распределению на сосудах, являются аксонами вазоконстрикторных нейронов паравертебральных ганглиев — нейронов, принимающих участие в иннервации сосудов оболочек спинного мозга и самой нервной ткани. Норадренергические волокна, восходящие по задним корешкам и проникающие в серое вещество на уровне ядра основания заднего рога, где они рассыпаются на терминали в нейропиле промежуточной зоны и самом ядре, могут принадлежать аксонам афферентных нейронов вегетативных ганглиев, замыкающих висцеромедуллярные или ганглиомедуллярные рефлекторные дуги.

Косвенное подтверждение существования выявленных нами центростремительных ганглиомедуллярных связей вегетативных афферентов мы находим в работах И. А. Булыгина, В. И. Лапши, В. Д. Свиридова (1973—1981), Э. М. Бортника (1973), которые после лигирования чревного нерва под лигатурой методом сканирования определяли накопление радиоактивного норадреналина, а исследование методом Фалька показывало нарастание специфической люминесценции норадреналина. Электронномикроскопический контроль выявил в этом участке чревного нерва мякотные и безмякотные волокна, заполненные гранулярными везикулами.

Т. А. Вылегжанина (1973) в опытах с перевязкой соединительных ветвей симпатического ствола поясничных сегментов получила накопление люминесцирующего норадреналина под лигатурой. Из этих наблюдений следует, что в составе большого внутренностного нерва, а затем в соединительных ветвях паравертебральных ганглиев центростремительно следуют аксоны афферентных вегетативных нейронов, по которым с аксотоком от тела клетки к терминалям распространяется медиатор-норадреналин.

Косвенное подтверждение этому мы находим в опытах S. Nichi (1981), доказывающего, что нейроны боковых рогов спинного мозга (в сегменте T₂) не чувствительны к таким медиаторам мозга, как адетилхолин, глутаминовая и аспарагиновая кислоты. Возбуждение этих нейронов вызывает аппликация норадреналина и серотонина. Только эти медиаторы деполяризуют мембрану нейронов бокового рога. А если это так, то и обнаруженные нами норадренергические терминали центростремительных аксонов, поступающие из задних корешков, могут осуществлять синаптическую передачу возбуждения на симпатические нейроны спинного мозга.

Существование висцеромедуллярных и ганглиомедуллярных связей афферентных вегетативных нейронов было установлено также в экспериментальных исследованиях Н. И. Петуховой (1981), которая через 52 ч после резекции участка тонкой кишки исследовала ганглии чревного сплетения и ядра боковых рогов. Она выявила ультраструктурные изменения синаптических терминалей на нейронах чревного сплетения, а также в латеральной

области 7-й пластины (по Рекседу), грудных сегментов спинного мозга. Это значит, что в интрамуральных сплетениях кишок имеются афферентные нейроны, центростремительные аксоны которых могут синаптически заканчиваться на постганглионарных нейронах чревного сплетения, но есть и такие афферентные нейроны, центростремительные аксоны которых достигают вегетативных ядер спинного мозга.

Эти опыты со световым и электронномикроскопическим контролем подтвердили Л. И. Арчакова, Б. А. Долгоруков, А. А. Емельянова (1981).

В. Н. Калюнов, М. М. Пинковская (1981), вызывая химическую десимпатизацию гуапетидином, при которой дегенерируют тела и отростки периферических симпатических нейронов, обнаружили ультраструктурные изменения синаптических терминалей на нейронах боковых рогов. Это возможно только в том случае, если аксоны ганглионарных симпатических нейронов направляются центростремительно в постганглионарных нервах, достигают ядер бокового рога и контактируют с его клетками.

Приведенные экспериментальные данные показывают, что в составе постганглионарных стволов вегетативных ганглиев кроме центробежно направленных постганглионарных норадреналин- и ацетилхолинергических аксонов эфферентных нейронов, норадреналинергических дендритов афферентных вегетативных нейронов и дендритов соматических афферентных нейронов, участвующих в образовании периферических рецепторных полей в тканях, от интрамуральных, пара- и превертебральных ганглиев идут еще и центростремительно направленные норадренергические аксоны афферентных вегетативных нейронов.

Следовательно, все эти опыты доказывают существование в интрамуральных, пре- и паравертебральных вегетативных ганглиях афферентных нейронов, аксоны которых несут сигналы к центрам спинного мозга в постганглионарных нервах, в центростремительном направлении.

Начиная с А. С. Догеля (1894—1899) и R. Gajal (1896—1899), нейробластические клетки в интрамуральных, пара- и превертебральных ганглиях взрослых животных и человека наблюдали многие авторы. Мы обнаружили скопление округлых безотростчатых клеток диаметром 15—20 мк, с крупным базофильным, хорошо структурированным ядром и узкой каймой цитоплазмы в вегетативных ганглиях 76-летнего мужчины, умершего от инфаркта, и 80-летней женщины, умершей от инсульта. В обоих случаях нейробластические клетки лежали группами (5—10—15 клеток) в бифуркациях артерий или одедали в виде муфты сосуда, васкуляризирующие отдельные нейронные комплексы ганглия. Единичные нейробласты или группки их встречались между дифференцированными постганглионарными нейронами под капсулой ганглия. Оче-

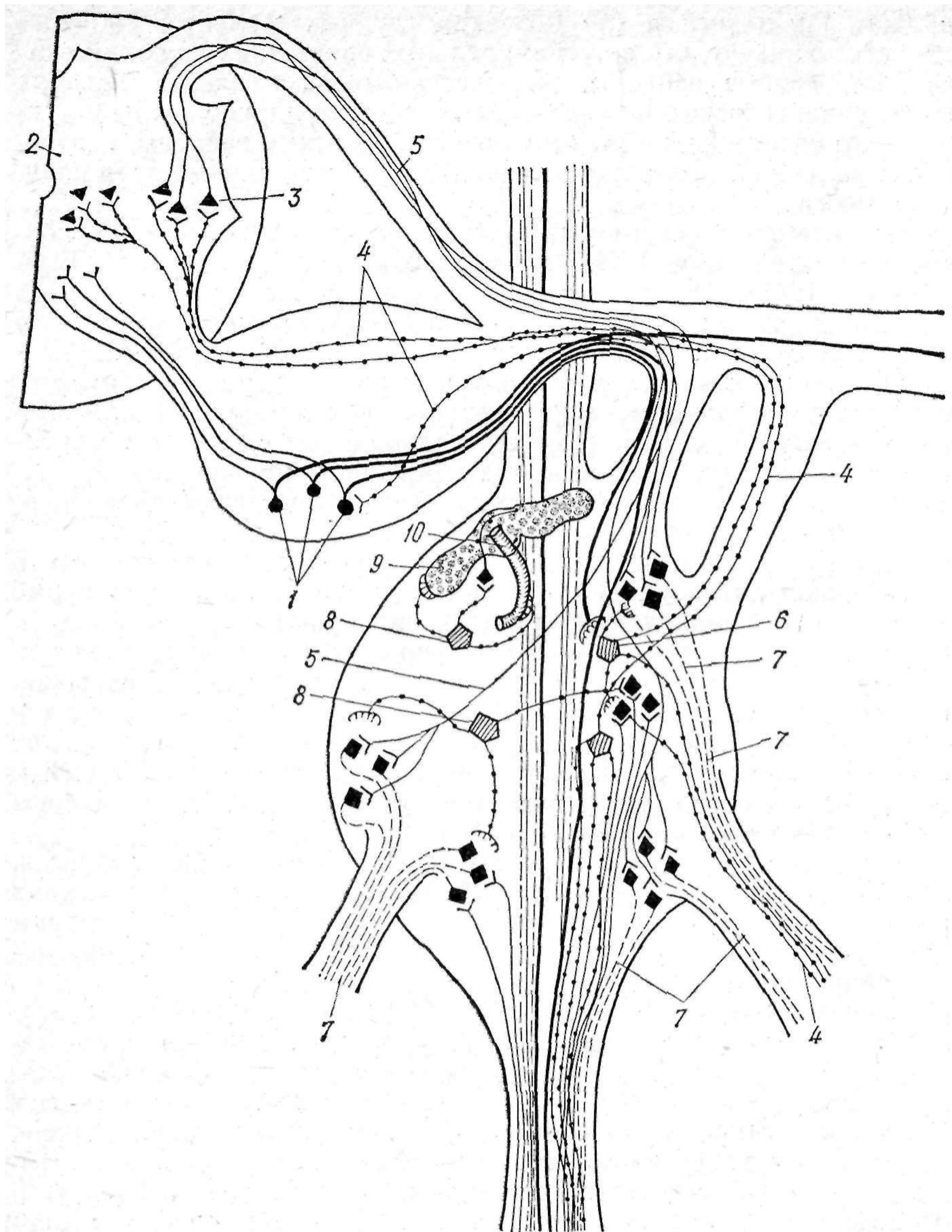


Рис. 8. Схема возможных путей межнейронных связей паравертебрального ганглия:

1 — нейроны спинномозгового узла; 2 — нейроны ретикулярной формации спинного мозга; 3 — нейроны бокового рога спинного мозга; 4 — аксоны вегетативных нейронов; 5 — преганглионарные симпатические волокна; 6 — вегетативный афферентный нейрон; 7 — постганглионарные эфферентные вегетативные волокна; 8 — вегетативный афферентный нейрон, замыкающий внутриганглионарные рефлекторные дуги; 9 — хромаффинная ткань; 10 — кровеносные сосуды

видно, нейробластические элементы могут сохраняться в ганглиях как нейрокамбий на протяжении всего онтогенеза. По подсчетам Y. Botar (1966), количество нейробластических элементов в превертебральных ганглиях взрослого кота составляет около 4 %, а в паравертебральных ганглиях — до 23 %.

Мы рассматриваем эти нефункционирующие (судя по отсутствию отростков и связей), но переживающие клетки (судя по их тону, интенсивной реакции ДНК ядра и РНК цитоплазмы, по интенсивной реакции СДГ) как элементы, остановившиеся в своем развитии, как резервные клетки ганглиев, которые под действием различных стимулирующих факторов на разных стадиях онтогенеза могут дифференцироваться и заменить погибающие нейроны или присоединиться к нейронам функциональных комплексов, испытывающим постоянно усиливающуюся нагрузку (рис. 8).

В состав симпатических ганглиев включены скопления хромаффинной ткани (A. Kohn, 1903). Он назвал их «Paraganglion ganglium». Вопросы развития, локализации и строения этих образований подробно описаны в работе Г. Ф. Иванова (1936) и Н. А. Смиттена (1972). При электронномикроскопических исследованиях верхнего шейного симпатического ганглия Y. Sigrist и соавторы (1968), M. Matthens (1971) выявили 2 типа гранулосодержащих клеток.

Хромаффинная ткань симпатических ганглиев (рис. 9) происходит из того же эмбрионального материала нервной трубки, что и ганглиозные и глиальные элементы, но эта популяция клеток дифференцируется своим путем как специализированная секреторная ткань. В паравертебральных и превертебральных ганглиях млекопитающих и человека мы встречали две популяции хромаффинных клеток, образующих оформленные скопления. Это популяции мелких (6—8 мк) хромаффинных клеток (специфическая реакция Севки), связанных с сетями капилляров. Они плотно прилегают к ветвлениям капилляров ганглиев, обнаруживают интенсивную желто-зеленую люминесценцию допамина (реакция Хиларпа—Фалька) и содержат фермент метаболизма катехоламинов — моноаминоксидазу. Окруженные хромаффинными клетками, капилляры образуют типичные «retamirabele», в которых каждая петля капилляра одета футляром хромаффинных клеток. Отводящий сосуд выходит из такого скопления хромаффинной ткани и ветвится среди нейронов ганглия. Скопления мелких хромаффинных клеток встречаются в разных участках ганглия, они всегда связаны с ветвлениями капилляров. Среди хромаффинных клеток видны терминали контактирующих с ними аксонов. Синаптическая природа контактов подтверждена электронномикроскопическими исследованиями (M. Grillo, 1966; M. Matthews, 1971). Второй вид хромаффинных скоплений в ганглиях образован клетками диаметром 12—15 мк, их короткие отростки подходят

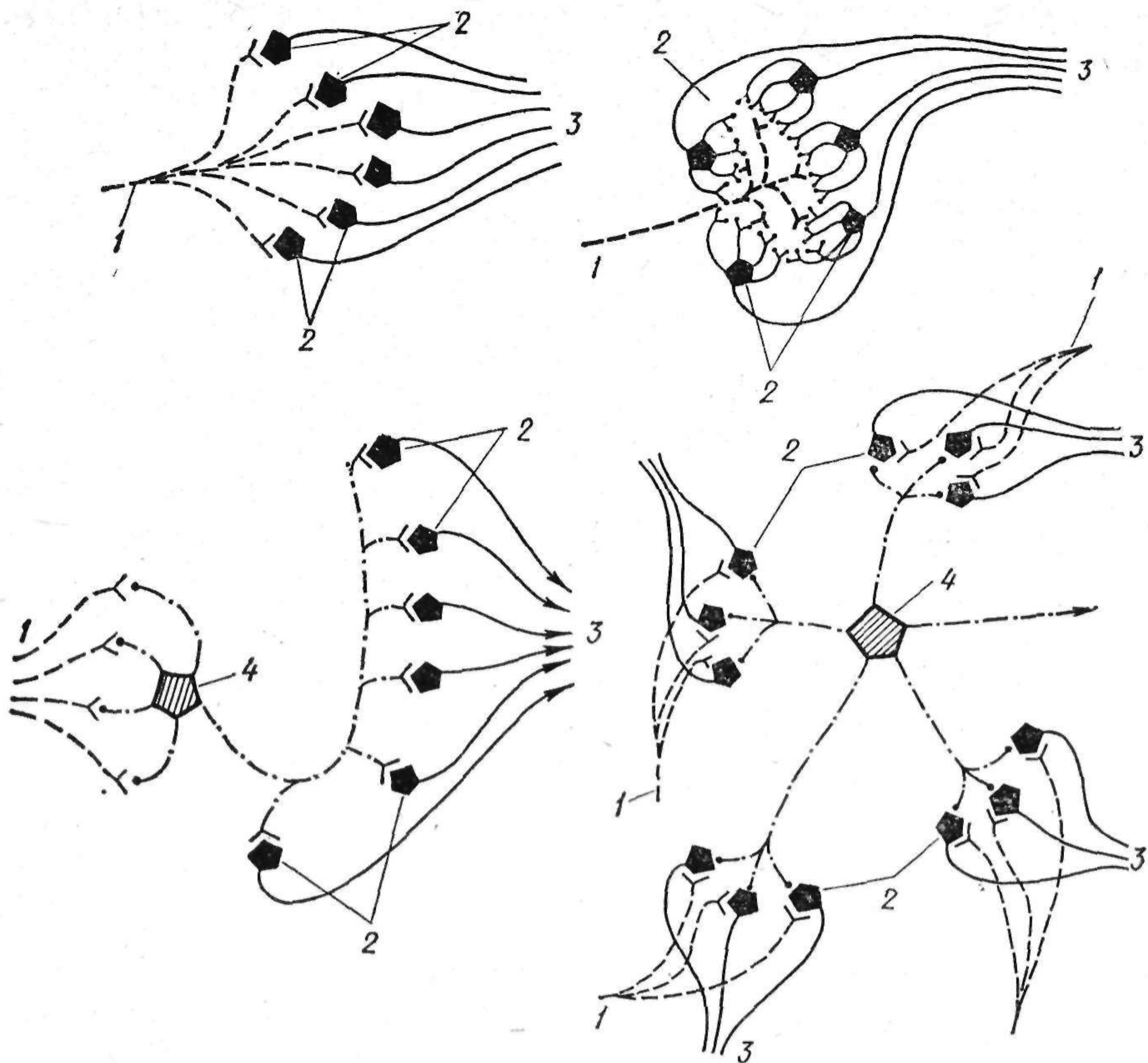


Рис. 9. Схематическое изображение форм межнейронных связей, встречающихся в симпатических ганглиях:

1 — преганглионарные волокна (аксоны нейронов ретикулярной формации спинного мозга); **2** — эфферентные вегетативные нейроны (клетки I типа Догеля); **3** — постганглионарные волокна; **4** — промежуточный вегетативный нейрон

к сосудам и нейронам. Цитоплазма проявляет зеленую люминесценцию норадреналина и дает положительную реакцию на моноаминоксидазу, в перикарионе и отростках содержатся аргентофильные зерна секрета. Эти скопления хромаффинных клеток ограничены тонкой соединительнотканной оболочкой, в срезе 25 мкм — до 50 клеток. Преганглионарные терминали заканчиваются на хромаффинных клетках этого вида (В. В. Коротченко, 1974; Л. М. Коваль, 1975; Y. Pines, 1924; G. Siegrist и соавт., 1968; Yokota Reiko, 1973). Сами хромаффинные клетки терминалями своих коротких отростков синаптически контактируют с постганглионарными нейронами. Скопления крупных хромаффинных клеток часто лежат в воротах ганглия у входа преганглионарных стволов. Кроме скоплений хромаффинных клеток в симпа-

тических и парасимпатических ганглиях всегда имеются хромаффинные клетки, рассеянные на сосудах и на капсулах нейронов среди сателлитов, содержащих серотонин.

Именно эти элементы были названы миф-клетками и их принимали за промежуточные нейроны (Т. Williams, 1963).

Мы рассматриваем мелкоклеточные скопления хромаффинных клеток как источник экзогенных катехоламинов в ганглиях, а крупноклеточные скопления — как специализированную нейросекреторную ткань, оказывающую нейрогуморальное воздействие на функциональные комплексы нейронов.

Необходимо остановиться на понятии автономной зоны иннервации вегетативного ганглия. Невропатологи, предложившие это определение, исходили из клинических наблюдений: появление определенно локализованных зон нарушения сосудистого тонуса, нарушений чувствительности и трофических расстройств при ганглионитах. А. М. Гринштейн (1945) писал: «При процессах, разрушающих все клеточные элементы узла, зона, где имеются патологические феномены, соответствует той зоне, которая иннервируется волокнами, возникающими только от клеток пораженного узла. Например, при поражении звездчатого ганглия болезненные феномены развиваются только в руке. Такую зону я называю «автономной зоной узла». Существование клинически верифицированных «автономных зон» иннервации каждого ганглия обеспечивается закономерной соматотопической ориентацией аксонов каждого отдела ганглия. В этом постоянстве соматотопических связей ганглиев проявляется первичная нейромерия. В тканях «автономной зоны» ганглиев распространены рецепторные поля и рефлексогенные зоны, обеспечивающие иннервацию метамера. Отсюда возникло понятие «метамерно-рецепторное поле» и метод диагностического обследования метамерно-рецепторных полей (Ю. Н. Судаков, В. В. Коротченко, В. А. Берсенев, 1981). Термины «рецепторное поле» и «рефлексогенная зона» были введены электрофизиологами. С. Scherington (1906) рецепторным полем считал участок тела (например, кожи), с которого можно вызвать рефлекс. Представления о рецепторном поле рефлекса развивали Е. Adrian (1932) и Granit. (1957). Последний определял его так: «В коже рецепторное поле представляет сложный комплекс нескольких смежных друг с другом модальностей, часть которых возбуждается простым осязательным раздражением, а часть давлением». Надо сказать, что все эксперименты, позволившие установить эти закономерности, были проведены на кожном покрове, то есть на экстерорецепторах. Изучение интерорецепции началось позднее, несмотря на то что еще во второй половине прошлого века физиологи И. Ф. Цион и К. Людвиг в совместной работе показали, что при увеличении давления крови в дуге аорты возникает депрессорный эффект, т. е. была обнаружена интерорецептивная реф-

лексогенная зона дуги аорты. Сам факт был признан, но анализа его не последовало. И только после того, как в начале XX в. физиолог Н. Hering (1927) в подобных опытах обнаружил рефлексогенную зону в сонной артерии, а F. Castro (1926) выявил ее нейрогистологически, начались широкие исследования интерорецепции. Труды физиологов Л. А. Орбели (1934), К. М. Быкова (1941), В. В. Парина (1941), В. Н. Черниговского (1943) и нейроморфологов Б. И. Лаврентьева (1941) и сотрудников, Г. Ф. Иванова (1945), И. Ф. Иванова (1937), Д. М. Голуба и соавторов (1979), Н. Г. Колосова и сотрудников (1979), Б. А. Долго-Сабурова (1949) и других утвердили представление о существовании интерорецепторов, рецепторных полей и рефлексогенных зон в тканях внутренних органов.

В современной физиологии рецепторное поле рассматривается как область концентрации рецепторных окончаний — ветвлений дендритов чувствительных нейронов. Рецепторное поле может быть источником осознаваемого ощущения и источником рефлекса, то есть рефлексогенной зоной. Чувствительность каждого рецепторного поля характеризуется ответом на специфическое раздражение.

В нейроморфологии понятие «рефлексогенная зона» ввели F. Castro (1926), R. Sunder-Plagman (1933). Последний, как и F. Castro, описывал рецепторные поля крупных сосудов и считал их рефлексогенными зонами регуляции кровообращения. Затем появились сообщения о рефлексогенных зонах, выявляемых в разных органах. Б. А. Долго-Сабуров (1949) выявил рефлексогенные зоны полых вен; И. В. Торская (1951) обнаружила рефлексогенные зоны в плевре, Т. Н. Клекова (1951) описала рефлексогенные зоны конечностей. Роль рефлексогенных зон гортани в патологии выявил и изучал С. Н. Розов (1952). Значение рефлексогенных зон кожи как мест эффективной анестезии отметили А. Bauerland и соавторы (1966). Значение рефлексогенных зон сердца в саморегуляции кровообращения исследовал Б. С. Кулаев (1977). Д. М. Голуб и соавторы (1976) сообщили о рефлексогенных зонах органов и тканей эмбриона человека, а затем (1979) описали рефлексогенные зоны сердечно-сосудистой системы. Д. М. Голуб развивал первичные формулировки физиологов: рецепторные зоны — это «ограниченное (территориально) скопление рецепторов с повышенной чувствительностью к раздражителям», а рефлексогенные зоны — это «высокочувствительные области, позволяющие вызывать рефлексы при относительно небольшой силе раздражителя». Представление о повышенной чувствительности рецепторов, локализованных в рецепторных зонах, не подтверждается исследованиями электрофизиологов Н. Terebjork и R. Hellin (1983), и, очевидно, высокая чувствительность рецепторных полей по мнению R. Granit (1957), объясняется концентрацией рецепторов разных модальностей. • s

Топографию рецепторных полей скелета и его надкостницы изучали П. А. Ковальский и его сотрудники, Г. П. Глущенко, Г. Г. Ковальский и другие (1951—1975).

Интерес к этой теме не угасает, появляются новые сообщения нейроморфологов и физиологов о локализации и свойствах рефлексогенных зон. Рецепторный состав их, характеристики возбуждающих стимулов, пороги возбуждения, скорости проведения импульса, представительство болевых рецепторов в рефлексогенных зонах продолжают изучать электрофизиологи У. Ochia и Н. Е. Torebjork (1983).

Таким образом, нейроморфологам удалось выявить и описать субстрат рецепторных полей и рефлексогенных зон, ранее обнаруженных физиологами.

Было показано, что в эпиневррии и эндоневрии на всем протяжении нервных стволов распространяются сплетения и рецепторные терминалы вегетативных и соматических афферентов. Благодаря обильной афферентации сами ганглии и их магистральные нервные стволы представляют ганглиотрункулярные рецепторные поля, топографически индивидуальные в каждом метамере. Стенки магистральных сосудов каждого метамера с сетями вегетативных сплетений в наружной и мышечной оболочках обильно снабжены соматическими и вегетативными рецепторами, поэтому они на всем протяжении являются вазорецепторными полями. Рецепторные поля формируются и среди сосудистых сплетений периферических тканей каждого метамера. Поэтому в обильно васкуляризованных участках кожи и надкостницы, в местах прикрепления сухожилий и мышц, в определенных участках мозговой оболочки, париетальной и висцеральной плевры и брюшины, тканях внутренних органов возникают высокочувствительные рецепторные поля, которые являются рефлексогенными зонами.

Адекватные и неадекватные раздражения, проецирующиеся на ганглии, магистральные нервные стволы и магистральные сосуды, окруженные вегетосоматическими рецепторными полями, или на рецепторные поля самих тканей, могут возбуждать нейроцептивные, вазоцептивные, соматоцептивные, нейроцепторные, вазоцепторные, соматоцепторные реакции.

Установлено, что и интероцептивные рецепторные поля, и рефлексогенные зоны образованы рецепторами соматических и вегетативных афферентных нейронов и эффекторами вегетативных нейронов преимущественно одного нейрометамера. Поэтому гипестезия или гиперестезия либо болевые явления в области рецепторного поля метамера свидетельствуют о поражении одного из звеньев нейрометамера. Направленное воздействие на данное рецепторное поле может нормализовать возникшие нарушения.

Представления о развитии, структуре и связях вегетативных

ганглиев были изложены с целью привлечь внимание неврологов, клиницистов к следующим закономерностям.

Генетически запрограммированная стадийность развития ганглиозных закладок из разных областей нервной трубки предопределяет гетерогенность и гетеротипию нейронного состава вегетативных ганглиев, проявляющиеся в дифференцировке афферентных, эфферентных, промежуточных и нейросекреторных нейронов. Возникает возможность структурных сочетаний и функциональных взаимодействий нейронов разных типов.

Нейрогистологическими и экспериментально-физиологическими исследованиями структуры и функций вегетативной нервной системы в составе вегетативных ганглиев выявлены афферентные, эфферентные и промежуточные нейроны, установлено существование интраганглионарных, висцероганглионарных и ганглиомедуллярных рефлекторных дуг, обеспечивающих периферические, спинальные и центральные вегетативные рефлексы и центростремительную вегетоцептивную информацию.

Существование межганглионарных связей, образованных афферентными и вставочными вегетативными нейронами, объясняет пути межэтапного распространения ирритирующих воздействий от первичного очага раздражения и диффузный характер болевых синдромов, отличающий заболевания вегетативной нервной системы от соматической патологии.

Эти представления могут быть использованы клиницистами при анализе развития и течения процессов нейровегетативной патологии.

Сведения о гетерогенном и гетероморфном составе волокон в постганглионарных нервах необходимы для понимания особенностей вегетативных сенсорных реакций. Совместное следование к висцеральным органам дендритов афферентных соматических нейронов толстых миелиновых волокон, быстро проводящих сенсорные импульсы, и дендритов афферентных вегетативных нейронов (волокна тонкого и среднего калибра, медленно проводящие эти импульсы), одновременное участие их в образовании рецептивных полей в тканях метамера формирует висцероцепторные и висцероцептивные реакции больного. В таких реакциях могут проявляться соматические и вегетативные компоненты болевых синдромов, нарушения функции, сдвиги вазомоторной и трофической регуляции.

Тот факт, что вегетативные ганглии, их капсулы и периневральные влагалища нервных стволов на всем протяжении сопровождаются сплетениями и рецепторными терминалями афферентных вегетативных и соматических волокон, подсказывает, что сами ганглии и магистральные нервные стволы представляют собой распространенные рецепторные поля. Исследования точек проекции рецепторных полей каждого метамера (в склеротомах, миотомах,

дерматомах, висцеротомах) и точек проекции рецепторных полей нейротомов данного метамера выявят пораженные звенья нейромеров и зону распространения процесса в тканях. Благодаря существованию «*nervi nervorum*» ирритация оболочек корешков спинного мозга вследствие вертеброгенной патологии, травм, инфекционных процессов, нарушения кровотока или циркуляции спинномозговой жидкости, при сдавлении, растяжении вызывает характерные для радикулитов болевые синдромы. Хроническое их развитие приведет к функциональным расстройствам вследствие нарушения проведения центробежных импульсов от преганглионарных нейронов промежуточно-латеральных и медиальных ядер и нарушения проведения центростремительных импульсов, обеспечивающих спинальные рефлексы и обратные связи. Ирритация рецепторных полей самого вегетативного ганглия вызывает ганглиорадикулит или ганглионит, при которых помимо типичных вегетативных болевых синдромов появляются соматически выраженные нейродистрофические и вегетососудистые нарушения, а в случаях деструктивных изменений отдельных функциональных комплексов нейронов наступают локальные парезы в сосудистом бассейне, иннервируемом этими комплексами.

Процесс ирритации может охватывать все отделы ганглия и все постганглионарные стволы и переходить в ганглионеврит. По висцероганглионарным связям процесс будет распространяться на все сосудистые бассейны тканей данного метамера, вызывая болевые синдромы, нарушения чувствительности, сосудистого тонуса и трофического гомеостаза тканей.

При хроническом течении ирритативных процессов развиваются полиганглиониты, при которых от первично пораженного ганглия процесс ирритации распространяется по межганглионарным связям, и возникают очаги вторичного (рефлекторного) поражения соседних и отдаленных ганглиев, появляются характерные для вегетативной патологии дистантные болевые явления.

Знание медиаторной природы нейронов ганглия, понимание закономерностей медиаторной передачи возбуждения в каждом звене вегетативной рефлекторной дуги, учет возможности (в условиях стресса) избыточного выброса норадреналина, допамина и серотонина из собственной хромаффинной ткани ганглиев позволит клиницистам с большим эффектом использовать ганглиоплегические, гангиолитические или гангиоблокирующие средства.

Мы полагаем, что кратко описанные нами закономерности первичных нейрометамерных связей вегетативных ганглиев с тканями метамеров, существование автономных зон иннервации каждого ганглия, обособление соматотопически ориентированных отделов ганглиев, наличие групповой функциональной комплексации нейронов в каждом отделе, дифференцировка эфферентных, афферентных, вставочных, нейросекреторных нейронов, развитие интраганг-

лионарных, висцероганглионарных, межганглионарных и ганглио-медуллярных рефлекторных дуг; наличие конвергентных и дивергентных связей преганглионарных аксонов с постганглионарными нейронами; закономерности действия активирующих, тормозящих и модулирующих влияний медиаторов — все, что обеспечивает условия для интегративной деятельности вегетативных ганглиев, должно быть в поле зрения клиницистов как фундамент для клинического анализа заболеваний, направленного обследования больных, постановки диагноза и выбора методов лечения.



КЛИНИКО-АНАТОМИЧЕСКАЯ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ АФФЕРЕНТНЫХ НЕЙРОНОВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Предлагаемая нами классификация афферентных нейронов периферической нервной системы исходит из клинического анализа болевых синдромов, возникающих при заболеваниях разных звеньев периферической нервной системы. Особенности болевых явлений, развивающихся при вегетативных ганглионитах, вегетативных невритах и плекситах, периваскулярных невралгоневритах, солариитах, вегетативных радикулитах, не могут быть объяснены поражением только соматических афферентных нейронов. Признаки различий вегетативных и соматических болевых синдромов представлены в табл. 1 (см. стр. 76).

Клиническая практика убеждает в том, что открытие нейроморфологами (А. С. Догель, 1895—1908; С. Е. Михайлов, 1909; Н. Г. Колосов, 1954—1965; И. А. Булыгин и соавт., 1960—1982) периферических рефлекторных дуг и периферических рефлексов свидетельствует о возможности существования собственной вегетативной афферентации, которая должна играть ведущую роль в вегетативной патологии.

Предлагаемая нами классификация вегетативных афферентных нейронов объясняет наше понимание многообразных проявлений патологии вегетативной нервной системы, встречающихся в клинической практике.

Материалы, полученные нами в неврологической клинике при обследовании более 3000 больных с различными заболеваниями периферической нервной системы, мы сопоставили с данными собственных нейроморфологических, экспериментальных и патоморфологических исследований и анализом литературных материалов.

Все выявленные нами группы афферентных нейронов в зависимости от структуры их рефлекторных дуг и центральных проекций мы подразделяем на рецепторные и рецептивные (рис. 10).

Рецепторные вегетативные и соматовегетативные нейроны. К этой группе относятся чувствительные нервные клетки спинномозговых узлов (и их черепных аналогов) — соматовегетативные нейроны, дендриты которых проходят транзитом через вегетативные ганглии и образуют рецепторы на сосудах, тканях внутренних

Таблица 1. Отличительные признаки вегетативных и соматических болевых синдромов

Особенности клинической картины	Вегетативная боль	Соматическая боль
Болевые ощущения	Жгучая	Тянущая, ноющая, стреляющая, пульсирующая
Локализация ощущения	Диффузно распространяется	Локализуется четко, в определенном участке
Постоянство локализации боли	Мигрирует	Не мигрирует
Определение зоны первичного возникновения боли	Больной не всегда может определить	Всегда четко определяется больным
Зона прямой иррадиации боли	Определение затруднено	Определяется четко
Зона рефлекторной иррадиации боли	Определяется	Отсутствует
Зона реперкуссии /Расстройства рефлексов	Определяется Выявляются нарушения вегетативных рефлексов	Отсутствует Выявляются нарушения соматических рефлексов
Действие светового раздражителя	Всегда влияет отрицательно — усиливает боль	Не всегда отрицательно влияет, может отвлекать
Болевые точки	Сосудистые, вегетоганглионарные	Склеротомные, мышечные, кожные
Мимические реакции больного	Может активно управлять мимикой	Четкие мимические проявления страдания
Вынужденная поза	Нет	Как правило, вынужденная поза
Сон	Всегда нарушен	Нарушен процесс засыпания
Течение болевого синдрома	Болевые явления пароксизмальные	Болевые явления, как правило, постоянные
Эмоциональные ощущения	Боль сопровождается, как правило, страхом	Страх не возникает
Действие анальгетиков	Малоэффективно	На ограниченное время уменьшает болевые явления
Действие наркотических средств	Уменьшают, но не купируют боль	Боль купируется
Действие спазмолитических средств	Оказывают временный благоприятный эффект	Неэффективны

органов и надкостницы, а также афферентные нейроны вегетативных ганглиев (клетки II типа Догеля). Чувствительные нейроны этой функциональной группы воспринимают, кодируют и передают внешние и внутренние раздражения в спинальные и стволовые отделы ЦНС, вследствие чего возникают ответные безусловные вегетативные и соматовегетативные рефлексы.

Часть рецепторных соматовегетативных нейронов и рецепторных вегетативных нейронов (клетки II типа Догеля) представляет собой афферентные звенья вегетативных рефлекторных дуг. Их аксоны образуют синаптические контакты с нейронами ядер боковых рогов и нейронами ядер ретикулярной формации спинного

мозга. Эти нейроны замыкают спинномозговые и стволовые соматовегетативные и вегетативные рефлекторные дуги. Часть афферентных нейронов (клетки II типа Догеля) образует периферические рефлекторные дуги на уровне вегетативных ганглиев.

При раздражении рецепторных нейронов возникают изменения в рефлекторной сфере, что клинически проявляется нарушением течения рефлекторных процессов. Клиническим примером раздражения рецепторных нейронов может быть синдром вертеброгенной спастической кривошеи, икоты или бронхиальной астмы, в патогенезе которых ведущую роль играют нарушения рефлекторных процессов. При всей тяжести страданий, возникающих у больных при этих заболеваниях, они не испытывают первичных болевых ощущений.

Рецептивные нейроны. К этой группе нейронов относятся чувствительные клетки соматических и вегетативных ганглиев, осуществляющие трансформацию внешних и внутренних раздражений в нервные импульсы и проведение их кодированной информации через спинной мозг в подкорковые и корковые интегративные отделы ЦНС, вследствие чего развиваются сенсорно-афферентные реакции и формируются ощущения.

К рецептивным нейронам относятся те соматические и вегетативные чувствительные нейроны, которые принимают участие в формировании всех видов чувствительности. Дендриты этих рецептивных нейронов проводят рецептивный импульс от чувствительных окончаний в периферических тканях, а аксоны образуют синаптические контакты с нейронами основания заднего рога и промежуточных ядер спинного мозга, т. е. участвуют в формировании поверхностной чувствительности (болевой, волосковой, температурной, тактильной).

При раздражении рецептивных нейронов возникают нарушения чувствительности и боль, которые клинически проявляются гиперестезией, гиперпатией, дизестезией, синестезией и специфическими болевыми синдромами. Выпадение функций рецептивных нейронов приводит к гипестезии и полной анестезии.

Типичным примером поражения рецептивных нейронов может быть боль при невралгии тройничного нерва. Помимо рецепторных и рецептивных нейронов в соматических и вегетативных ганглиях, следует выделить группу рецепторно-рецептивных нейронов (R. Gajal, 1906; см. рис. 10). К ним относятся чувствительные нейроны, рецептирующие в периферических тканях, аксон которых вступает в спинной мозг и контактирует с нейронами задних рогов и нейронами эфферентных вегетативных ядер. Сенсорные импульсы рецепторно-рецептивных нейронов достигают подкорковых и корковых отделов ЦНС. Одновременно по коллатералям аксонов замыкаются рефлекторные дуги на нейронах боковых рогов и в ретикулярной формации спинного мозга. При поражении рецепторно-

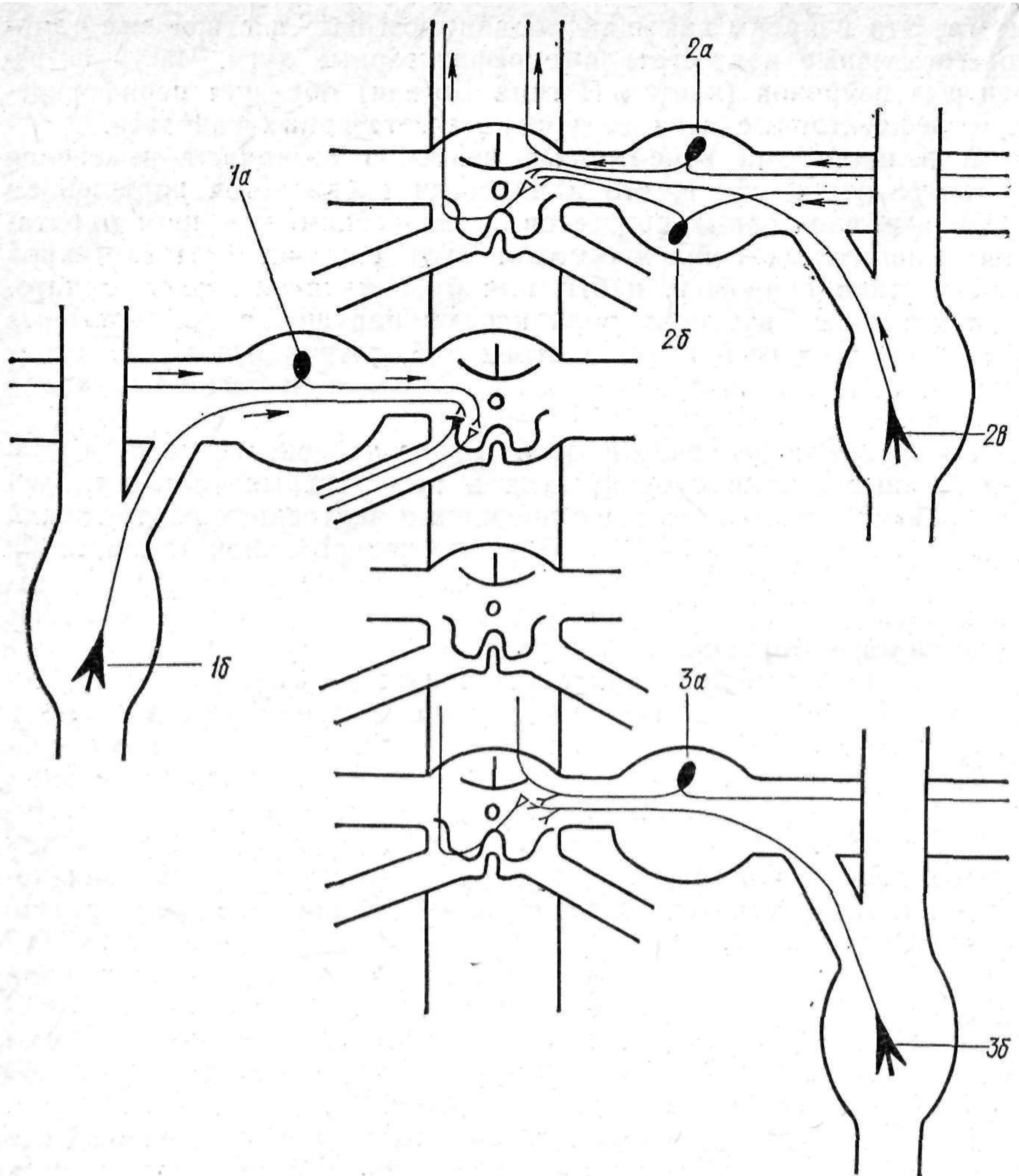


Рис. 10. Принципиальная схема межнейронных связей рецепторных, рецептивных и рецепторно-рецептивных нейронов:

1a — рецепторный соматический нейрон (псевдоуниполярный нейрон спинномозгового узла). Дендрит рецептирует в тканях периферии, аксон через задние корешки проникает в серое вещество спинного мозга, где замыкает короткие рефлексорные дуги; *1б* — рецепторный вегетативный нейрон (клетка II типа Догеля, локализованная в ганглии пограничного симпатического ствола или в паравертебральном ганглии). Дендриты рецептируют в тканях, аксон через соединительную ветвь, спинномозговой нерв, спинномозговой узел, задний корешок проникает к нейронам ретикулярной формации спинного мозга; *2a* — рецептивный соматический нейрон (псевдоуниполярный нейрон спинномозгового узла). Дендрит рецептирует на периферии, аксон проникает через задний корешок в задний столб спинного мозга (глубокая чувствительность) или оканчивается (*2б*) на нейронах собственного ядра заднего рога (спаячные нейроны), аксоны которых через переднюю серую спайку проникают в контралатеральный боковой столб, где формируют спиноталамические пучки (температурная и болевая чувствительность); *2в* — рецептивный вегетативный нейрон (клетки II типа Догеля). Дендриты

рецептивных нейронов возникают нарушения, развивающиеся в рефлекторной и чувствительной сферах одновременно. Типичным примером поражения рецепторно-рецептивных нейронов является вертебральный радикулярный синдром при остеохондрозе позвоночника, когда наряду с выраженными болевыми явлениями развиваются рефлекторные склеротомно-мышечные контрактуры.

Второй признак, характеризующий вегетативные рецепторные и рецептивные нейроны,— их соматотопия. В зависимости от того, в какой ткани осуществляется рецепция, в частности вегетативная, можно выделить: а) вазоцепторные и вазорецептивные нейроны, осуществляющие рецепцию от сосудов (сосудистых бассейнов); б) нейроцепторные и нейрорецептивные нейроны, осуществляющие рецепцию от вегетативных ганглиев и нервных стволов (*nervi nervorum*); в) висцероцепторные и висцерорецептивные нейроны, осуществляющие рецепцию в тканях внутренних органов и желез.

Исходя из этого анализа, мы классифицируем вегетативные афферентные нейроны как: 1) вазоцепторные и вазорецептивные; 2) нейроцепторные и нейрорецептивные; 3) висцероцепторные и висцерорецептивные.

Для удобства изложения и понимания материала локализация и связи рецепторных и рецептивных нейронов периферической нервной системы представлены в унифицированных схемах вегетативных и соматических рефлекторных дуг (рис. 11).

Вазоцепторные нейроны. Тела вазоцепторных нейронов локализованы в краниовертебральных вегетативных ганглиях (рис. 12). Дендриты этих нейронов образуют местные рецепторные поля сосудистых бассейнов надкостницы и магистральных артерий метамеров, иннервированных данными вегетативными ганглиями. Аксоны их следуют по соединительной ветви к спинномозговому нерву, через спинномозговой узел попадают в задний корешок и вступают в спинной мозг, где синаптически заканчиваются на преганглионарных нейронах интермедиио-латерального и интермедиио-медиального ядер ретикулярной формации спинного мозга.

Аксоны преганглионарных нейронов бокового рога спинного мозга по передним корешкам и белой соединительной ветви вступают в ганглии пограничного симпатического ствола, где синаптически оканчиваются на постганглионарных эфферентных норадренергических нейронах. Одновременно аксоны ядер ретикулярной формации через задние корешки и соединительные ветви вступают в ганглии пограничного симпатического ствола и синаптически оканчиваются на преганглионарных холинергических нейронах.

рецептируют на периферии, аксон через соединительную ветвь, спинномозговой нерв, спинномозговой узел, задний корешок проникает к нейронам латерального ядра заднего рога; *3a* — рецепторно-рецептивный соматический нейрон. Одна коллатераль аксона оканчивается на нейроне заднего рога, а вторая — вступает в задний столб спинного мозга; *3б* — рецепторно-рецептивный вегетативный нейрон. Одна коллатераль аксона оканчивается на нейроне собственного ядра заднего рога, а вторая — на нейроне ретикулярной формации спинного мозга

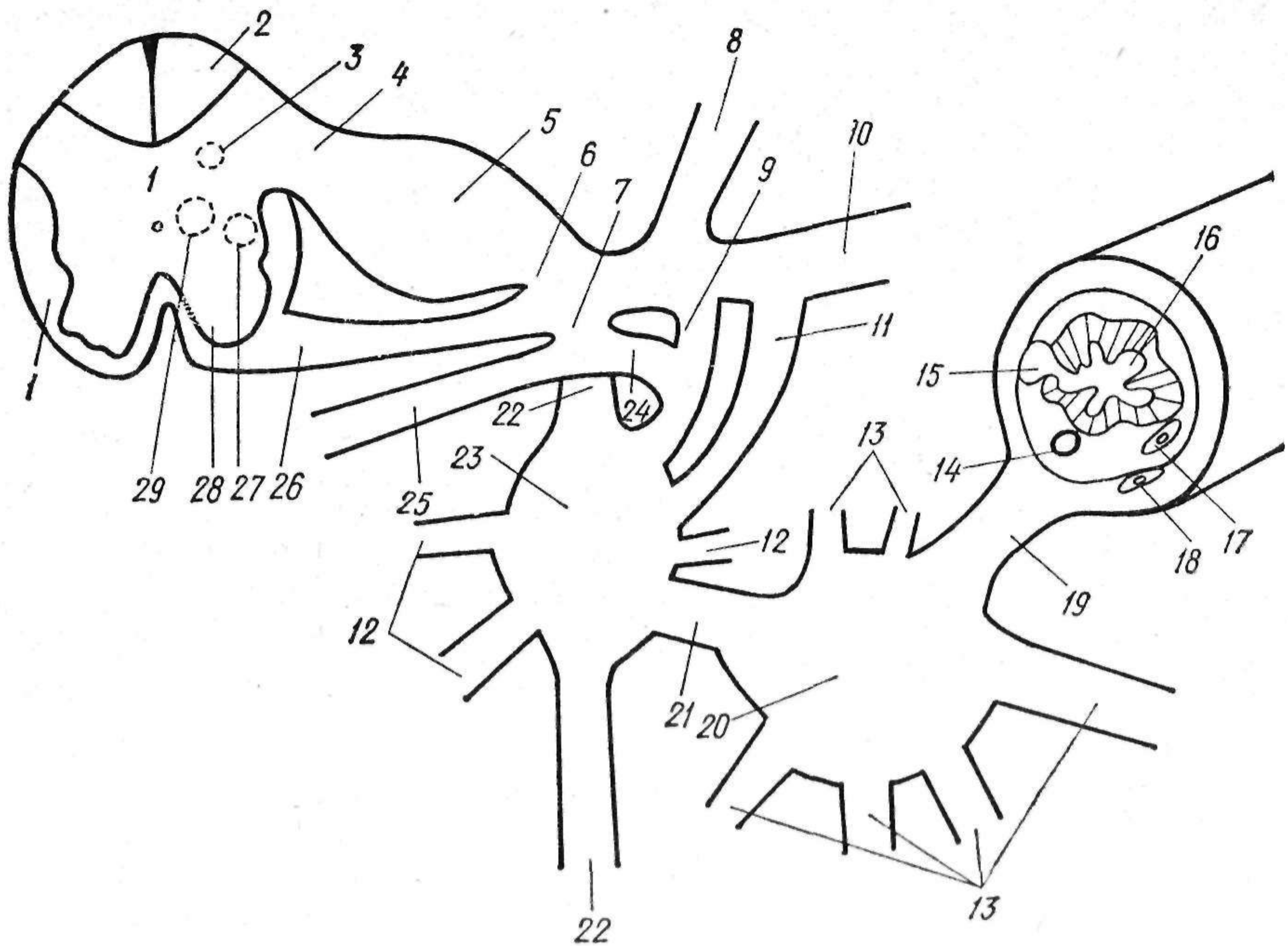


Рис. 11. Принципиальная схема анатомических образований периферической нервной системы:

1 — боковой столб спинного мозга, его спиноталамический тракт; 2 — задний столб спинного мозга; 3 — собственное ядро заднего рога, где лежат нейроны, аксоны которых формируют в контралатеральном боковом столбе спиноталамический тракт; 4 — задний корешок спинного мозга; 5 — спинномозговой узел; 6 — нерв спинномозгового узла; 7 — возвратная ветвь спинномозгового нерва; 8 — задняя (дорсальная) ветвь спинномозгового нерва; 9 — серая соединительная ветвь; 10 — вентральная ветвь спинномозгового нерва; 11 — белая соединительная ветвь; 12 — постганглионарные нервы; 13 — постганглионарные нервы превертебрального ганглия; 14 — артериальный сосуд; 15 — экзокринная железа пищевого канала; 16 — внутренний орган (в частности, кишечник); 17 — поперечная гладкая мускулатура; 18 — продольная гладкая мускулатура; 19 — постганглионарный нерв к внутреннему органу; 20 — превертебральный вегетативный узел; 21 — внутренностный нерв; 22 — межганглионарная ветвь (между ганглиями пограничного симпатического ствола); 23 — ганглий пограничного симпатического ствола; 24 — ветвь серой соединительной ветви к сину-вертебральному нерву; 25 — сину-вертебральный нерв, образующийся при слиянии возвратной ветви спинномозгового нерва и ветви от серой соединительной ветви; 26 — передний корешок спинного мозга; 27 — боковой рог спинного мозга и интермедно-латеральное ядро ретикулярной формации спинного мозга; 29 — интермедно-медиальное ядро ретикулярной формации спинного мозга; 28 — передний рог спинного мозга

Аксоны постганглионарных холинергических нейронов образуют эфферентные сплетения и терминалы в мышечном слое артериальных сосудов всех органов и тканей метамера, иннервированных данным ганглием.

Возбуждение преганглионарных нейронов бокового рога и постганглионарных нейронов пограничного симпатического ствола вызывает спазм в сосудистых бассейнах метамеров, иннервированных ганглиями. Возбуждение преганглионарных нейронов интермедно-медиального ядра ретикулярной формации спинного мозга и пост-

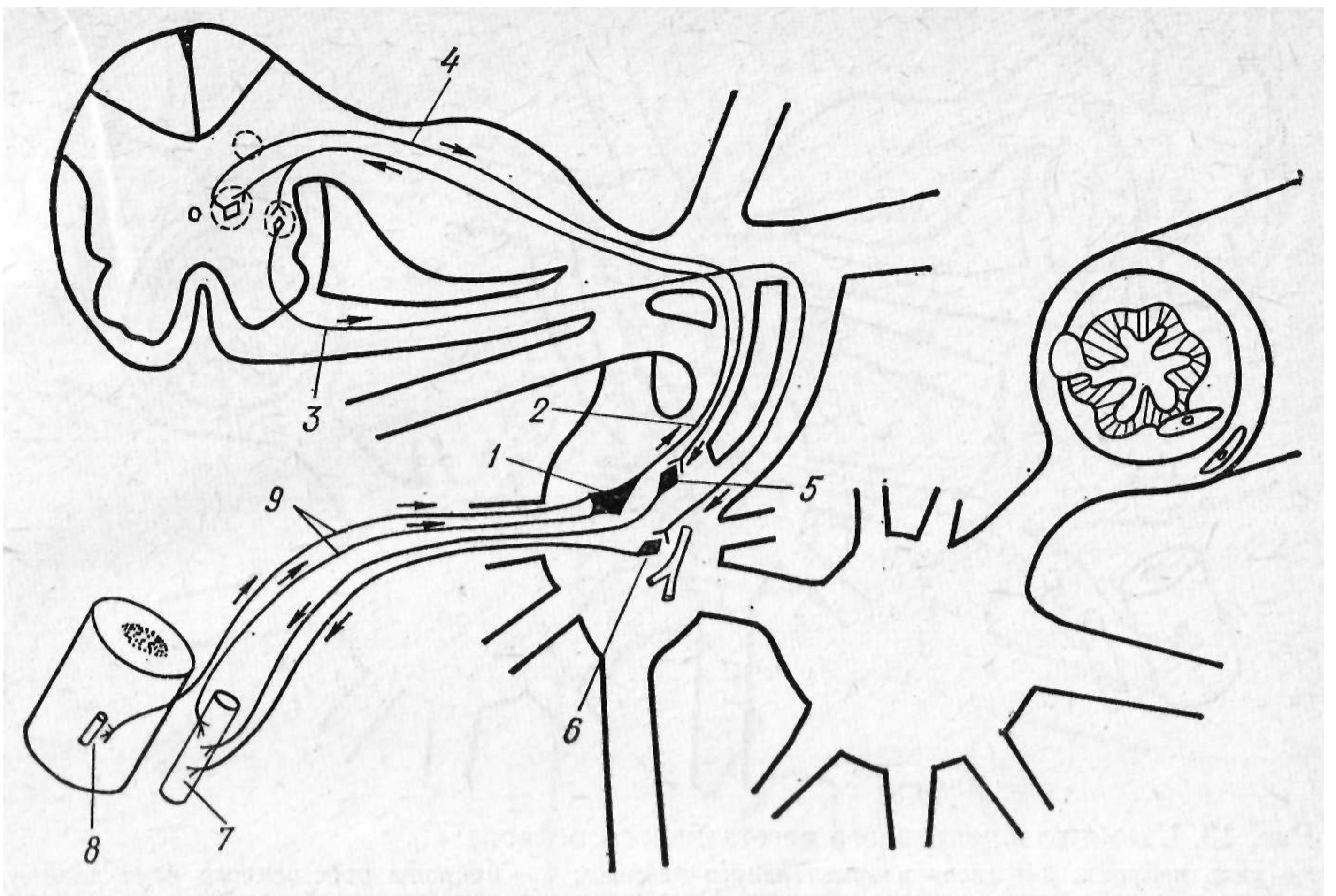


Рис. 12. Схема вазоцепторного вегетативного нейрона:

1 — тело нейрона; 2 — аксон вазоцепторного нейрона; 3 — преганглионарное волокно; 4 — аксон нейрона интермедико-медиального ядра; 5 — холинергический эфферентный вегетативный нейрон (клетка I типа Догеля), аксон которого оканчивается на гладкой мускулатуре артериального сосуда; 6 — адренергический вегетативный эфферентный нейрон (клетка I типа Догеля); 7 — магистральный артериальный сосуд; 8 — сосуды надкостницы; 9 — дендриты вазоцепторного нейрона

ганглионарных холинергических парасимпатических нейронов ганглиев пограничного симпатического ствола вызывает расширение сосудов бассейна магистральных артерий метамера.

Вазоцептивные вегетативные нейроны. Вазоцептивные вегетативные нейроны осуществляют рецепцию от магистральных сосудов и сосудистых бассейнов надкостницы, кодируют и передают возбуждение нейронам спиноталамического тракта (*nucleus proprius cornu posterioris, nucleus cento-dorsalis spinothalamikus, nucleus magno — cellularis cornu posterioris*).

Тело вазоцептивного нейрона (рис. 13) лежит в краниовертебральных вегетативных ганглиях. Дендриты вазоцептивных нейронов по постганглионарным и серым соединительным ветвям проникают на периферию, где образуют местные рецепторные поля в сосудистых бассейнах надкостницы. Совокупность этих рецепторных полей составляет зону иннервации данного ганглия в надкостнице.

Аксоны вазоцептивных нейронов в составе серой соединительной ветви проникают в спинномозговой нерв, проходят транзитом спинномозговой узел и через задний корешок вступают в спинной

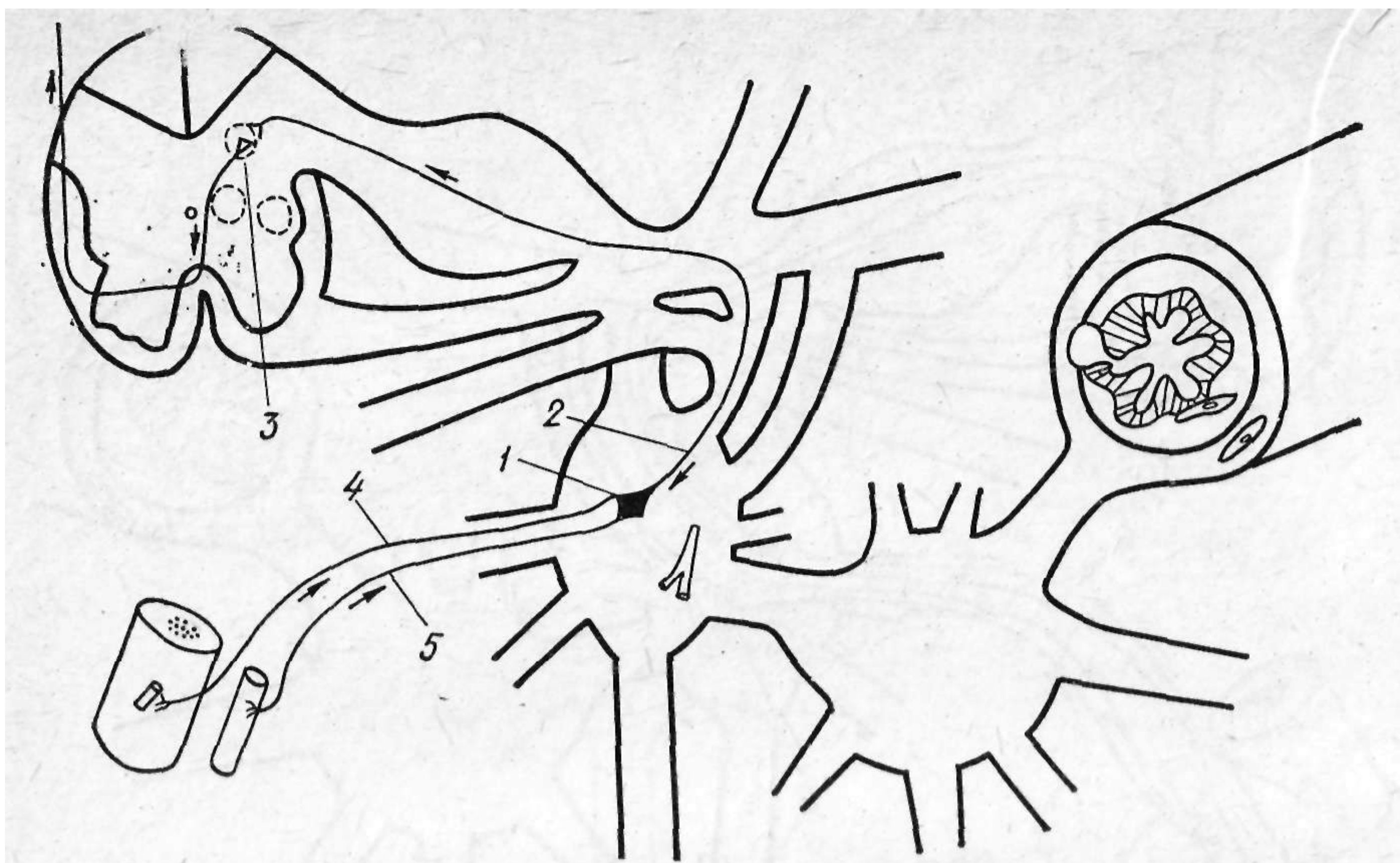


Рис. 13. Схема вазоцептивного вегетативного нейрона:

1 — тело нейрона; 2 — аксон вазоцептивного нейрона; 3 — нейроны собственного ядра заднего рога спинного мозга, аксоны которого формируют спиноталамический тракт; 4 — дендрит, образующий местные рецепторные поля в сосудистом бассейне надкостницы; 5 — дендрит, образующий местные рецепторные поля на магистральном сосуде

мозг, где синаптически оканчиваются на нейронах собственного ядра заднего рога, аксоны которых через переднюю белую спайку поступают в контралатеральный боковой столб и спинноталамический тракт.

Физиологическое значение вазоцептивных нейронов заключается в восприятии специфических раздражений от магистральных сосудов и сосудистых бассейнов надкостницы и передаче кодированной информации от этих структур к боковым ядрам зрительного бугра и коре теменной области мозга.

При ирритации вазоцептивных нейронов у больных возникает боль по ходу нервных стволов, крупных сосудов и склеротомо-сосудистых зон.

Нейроцепторные вегетативные нейроны. Эти нейроны расположены в кранио-вертебральных и паравертебральных вегетативных ганглиях. Дендриты этих нейронов образуют местные рецепторные поля в капсуле ганглиев (рис. 14), в строме и сосудистом бассейне вегетативного узла и нервных стволов. Аксоны нейроцепторных нейронов через серую соединительную ветвь проникают в спинномозговой нерв и, минуя спинномозговой узел и задний корешок, вступают в спинной мозг, где оканчиваются на нейронах интермедико-латерального и интермедико-медиального ядер ретикулярной формации. Аксоны нейронов бокового рога спинного мозга (пре-

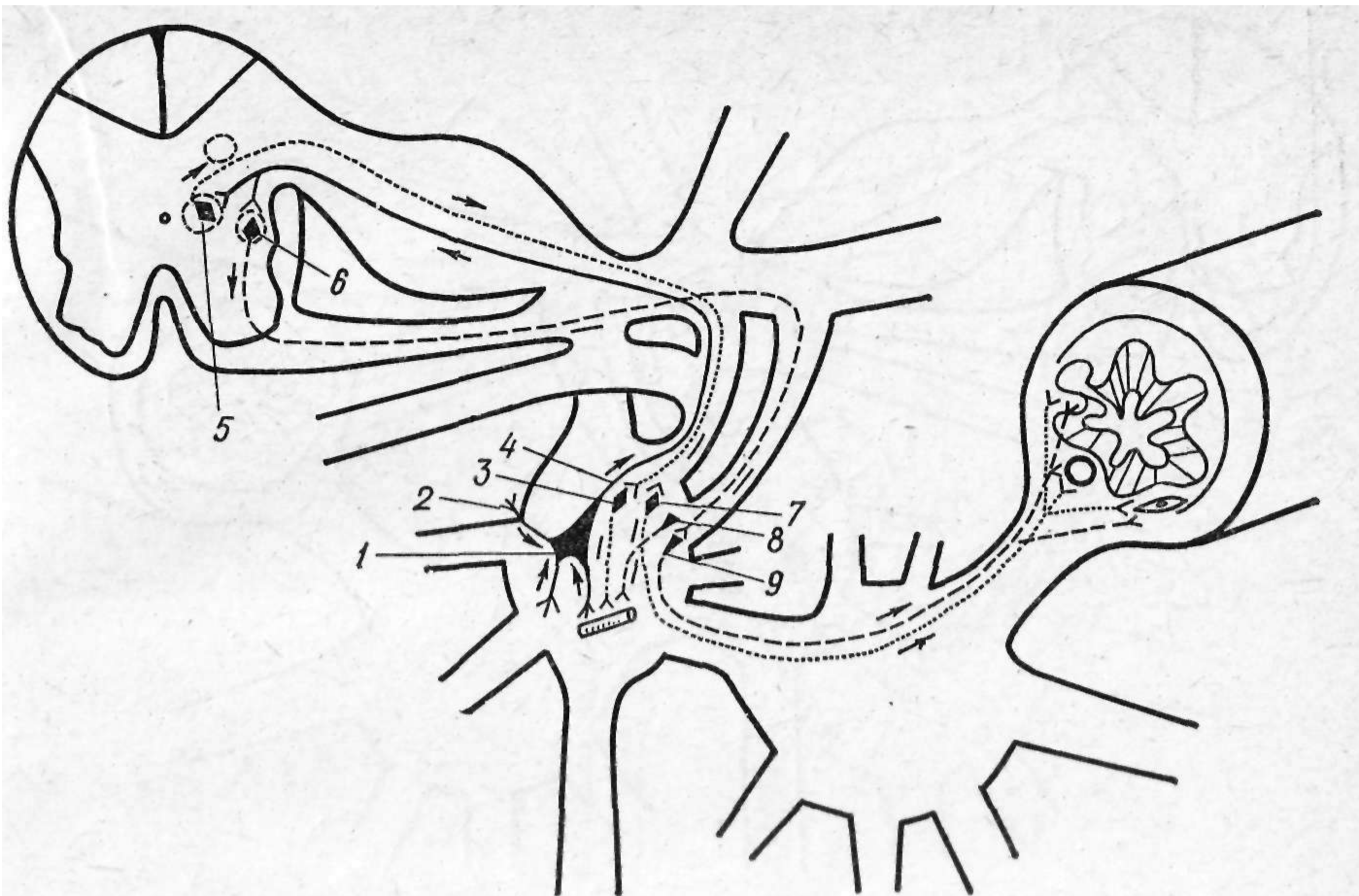


Рис. 14. Схема вегетативного нейроцепторного нейрона:

1 — тело нейрона; 2 — дендрит нейрона, образующий местные рецепторные поля в соединительнотканной капсуле ганглия; 3 — холинергический эфферентный нейрон (клетка I типа Догеля), аксон которого оканчивается на сосудах ганглия; 4 — аксон нейроцепторного нейрона; 5 — нейроны интермедно-медиального ядра ретикулярной формации спинного мозга; 6 — боковой рог спинного мозга; 7 — холинергический эфферентный нейрон (клетка I типа Догеля), аксон которого оканчивается на железах, сосудах и гладкой мускулатуре внутреннего органа; 8 — адренергический эфферентный нейрон (клетка I типа Догеля), аксон которого оканчивается на сосудах ганглия; 9 — адренергический эфферентный нейрон, аксон которого оканчивается на железах, сосудах и гладкой мускулатуре внутреннего органа

ганглионарные) через передний корешок и белую соединительную ветвь проникают в ганглии пограничного симпатического ствола и заканчиваются синапсами на постганглионарных эфферентных нейронах, аксоны которых образуют сплетения сосудов в железистом эпителии и в гладкой мускулатуре внутренних органов, а также на сосудах соматических и вегетативных ганглиев.

При возбуждении преганглионарных нейронов интермедно-латерального ядра спинного мозга, а следовательно, и адренергических эфферентных постганглионарных нейронов ганглиев пограничного симпатического ствола возникает спазм сосудистого бассейна в самом вегетативном ганглии и сосудистых бассейнах иннервируемых органов. Возможно также замедление перистальтики кишок, уменьшение количества и повышение вязкости секрета в железистой ткани.

Аксоны нейронов интермедно-медиального ядра ретикулярной формации спинного мозга через задние корешки, спинномозговые узлы, спинномозговые нервы и серые соединительные ветви

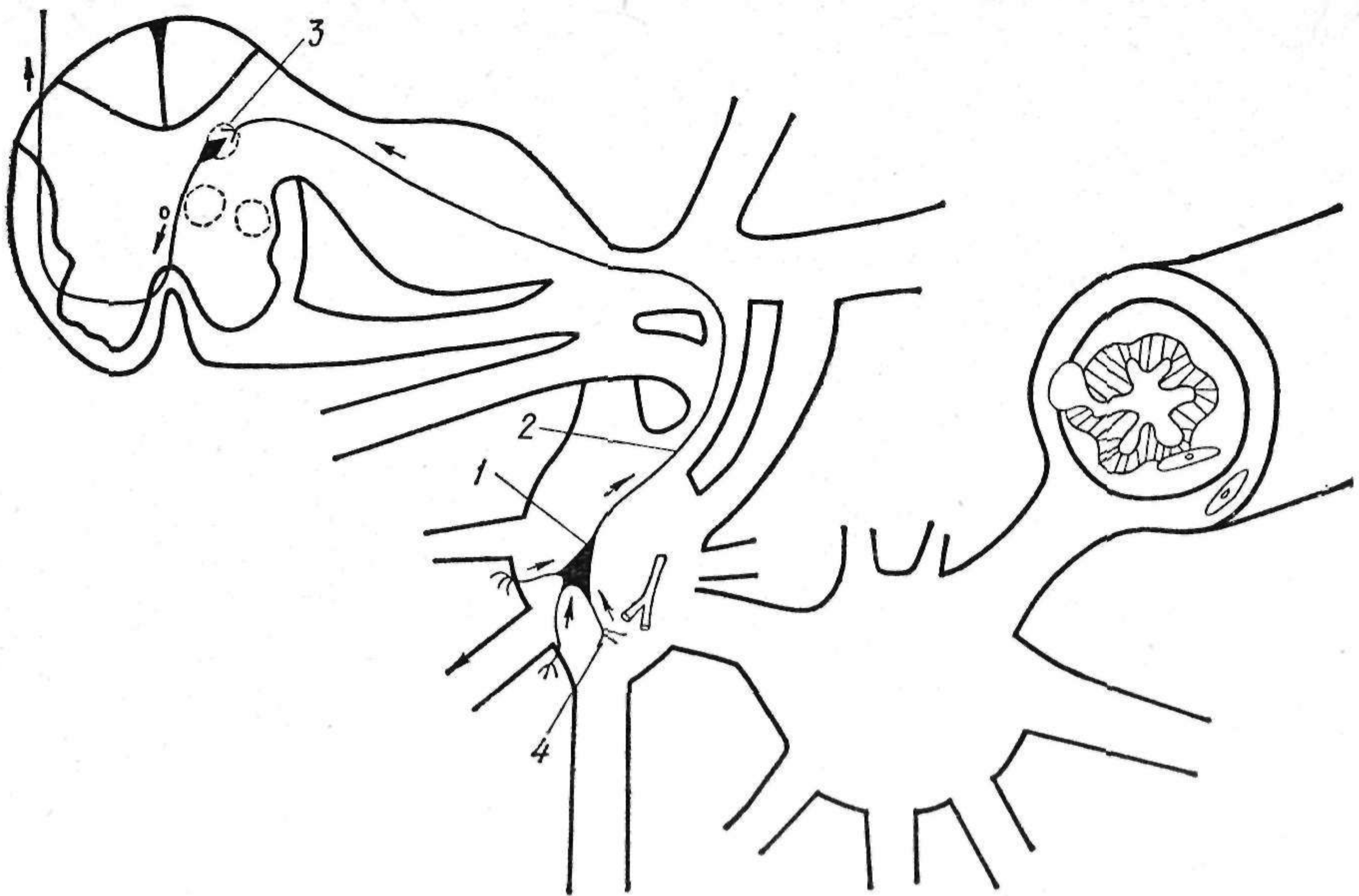


Рис. 15. Схема нейроцептивного вегетативного нейрона:

1 — тело нейрона; 2 — аксон нейроцептивного нейрона; 3 — нейроны собственного ядра заднего рога; 4 — дендриты, образующие местные рецепторные поля в строме и капсуле ганглия

попадают в ганглии пограничного симпатического ствола, где заканчиваются синапсами на постганглионарных холинергических эфферентных нейронах. Аксоны этих холинергических нейронов оканчиваются на сосудах самого узла, сосудах железистого эпителия и гладкой мускулатуры внутренних органов.

При возбуждении нейронов интермедии-медиального ядра ретикулярной формации спинного мозга, а следовательно, и холинергических постганглионарных нейронов возникает расширение сосудов в бассейне самого ганглия и в сосудистом бассейне внутренних органов, усиление перистальтики, обильное выделение жидкого секрета железистой ткани.

Таким образом, ирритация нейроцепторных вегетативных нейронов или выпадение их функции вызывает нарушение кровообращения в сосудистом бассейне самого вегетативного ганглия, а также в иннервируемых внутренних органах, изменение перистальтики кишок и секреции железистого аппарата, т. е. нарушение пищеварения.

Нейроцептивные вегетативные нейроны. Этот тип вегетативных эфферентных нейронов имеется в кранио-вертебральных и паравертебральных вегетативных ганглиях (рис. 15). Их дендриты образуют местные рецепторные поля в строме ганглия, его сосудистом бассейне, соединительнотканной капсуле и в периневрии нервных

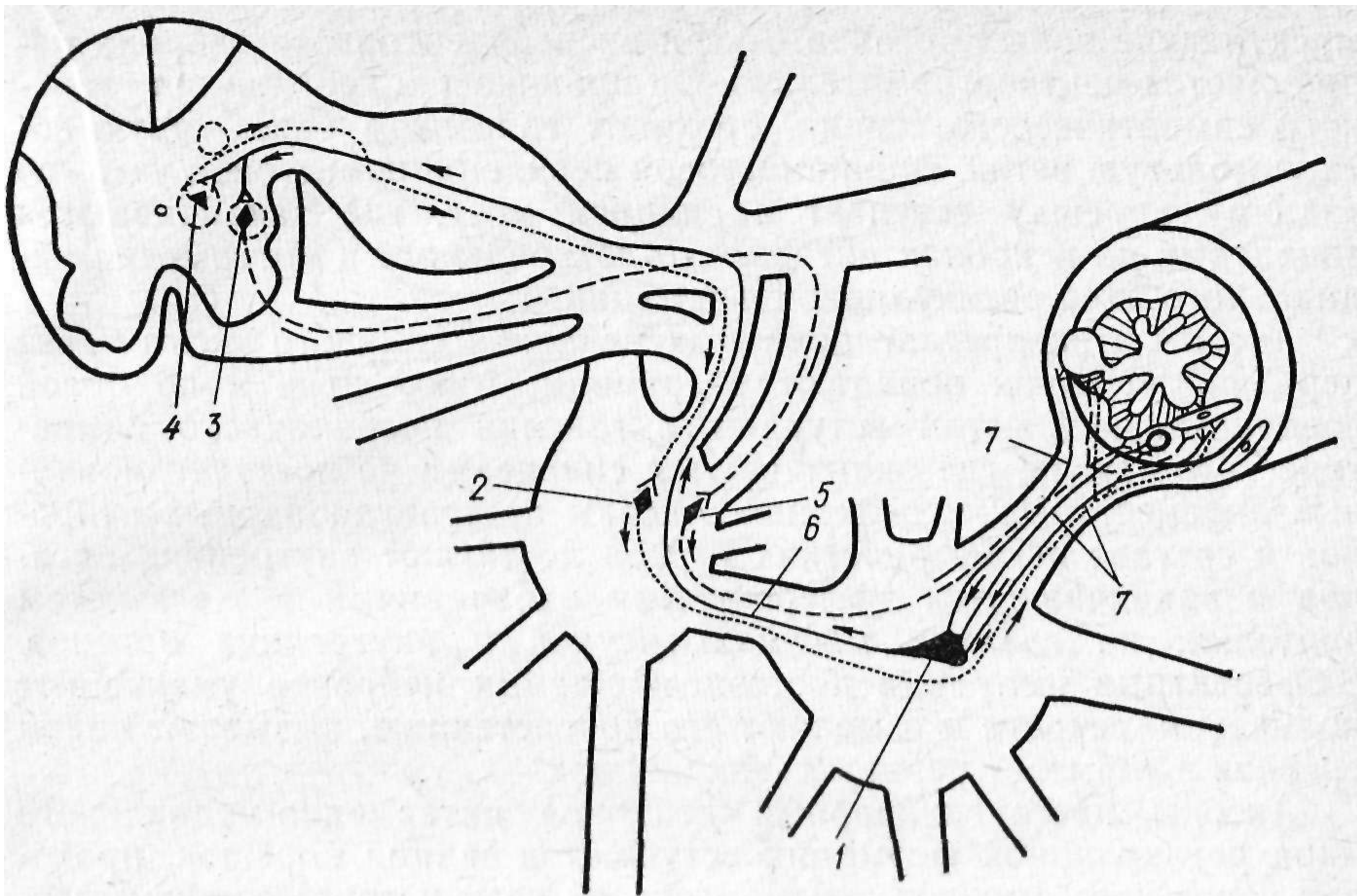


Рис. 16. Схема висцероцепторного вегетативного нейрона:

1 — тело висцероцепторного нейрона; 2 — холинергический эфферентный вегетативный нейрон (клетка I типа Догеля); 3 — нейрон бокового рога спинного мозга; 4 — нейрон интермедии-медиаляльного ядра ретикулярной формации спинного мозга; 5 — адренергический эфферентный вегетативный нейрон (клетка I типа Догеля); 6 — аксон висцероцепторного нейрона, который через серую соединительную ветвь, спинномозговой нерв, спинномозговой узел, задний корешок вступает в спинной мозг, где оканчивается пресинаптическими терминалями на нейронах ретикулярной формации спинного мозга; 7 — дендрит, рецептирующий в железах, сосудах, гладкой мускулатуре внутреннего органа

стволов. Аксон нейроцептивных нейронов через серую соединительную ветвь проникает в спинномозговой нерв, транзитом проходит спинномозговой ганглий и через задний корешок вступает в спинной мозг, где оканчивается синапсами на нейронах собственного ядра заднего рога, аксоны которых через переднюю белую спайку проникают в контралатеральный боковой столб и вступают в спиноталамический тракт.

При ирритации нейроцептивных вегетативных нейронов развивается глубокая, мучительная боль, распространяющаяся на большом протяжении по ходу проекции симпатического ствола и имеющая типичные признаки вегетативной боли.

Висцероцепторные вегетативные нейроны. Нейроны этого типа входят в состав кранио-вертебральных, превертебральных и висцеральных вегетативных узлов. Чаще они встречаются в превертебральных вегетативных узлах (рис. 16). Дендриты висцероцепторных нейронов в составе постганглионарных нервов проникают к тканям внутренних органов, где образуют местные рецепторные поля в железистом эпителии, сосудистых бассейнах и в гладкой

мускулатуре полых органов. Аксон висцероцепторного нейрона направляется центростремительно. Он проникает в ганглии пограничного симпатического ствола, проходит транзитом через серую соединительную ветвь, спинномозговой нерв, спинномозговой узел, по заднему корешку вступает в спинной мозг, где заканчиваются синапсами на нейронах интермедиио-латерального и интермедиио-медиального ядер ретикулярной формации.

Аксоны этих преганглионарных нейронов спинного мозга через передний корешок попадают в спинномозговой нерв и по белой соединительной ветви вступают в ганглий пограничного симпатического ствола, где оканчиваются синапсами на постганглионарных адренергических нейронах. Аксоны постганглионарных нейронов в составе периферических нервов достигают внутренних органов и заканчиваются эфферентными окончаниями в железистом эпителии, на гладких мышцах сосудов и внутренних органов. Эфферентные импульсы постганглионарных нейронов уменьшают количество секрета и изменяют его консистенцию, вызывают спазм сосудов и тормозят перистальтику кишок.

Аксоны преганглионарных нейронов интермедиио-медиального ядра ретикулярной формации вступают в задний корешок, проходят через него, минуя спинномозговой узел и через спинномозговой нерв, серую соединительную ветвь проникают в ганглий пограничного симпатического ствола, где оканчиваются синапсами на холинергических эфферентных нейронах. Аксоны этих холинергических клеток в составе постганглионарных нервов достигают внутренних органов и оканчиваются на гладких мышцах этих органов, сосудах и в железистом эпителии. При возбуждении нейронов интермедиио-медиального ядра ретикулярной формации спинного мозга эфферентные импульсы постганглионарных холинергических нейронов вызывают расширение сосудов, активную перистальтику кишок, усиливают выделение жидкого секрета.

Ирритация висцероцепторных вегетативных нейронов или выпадение их функции нарушает деятельность внутренних органов, но не сопровождается болевым синдромом.

Висцероцептивные вегетативные нейроны. Висцероцептивные нейроны локализованы преимущественно в превертебральных и висцеральных узлах (рис. 17). Дендриты этих нейронов в составе постганглионарных вегетативных нервов проникают к тканям внутренних органов, где образуют местные рецепторные поля в железах, сосудистом бассейне, на гладкой мускулатуре. Аксоны висцероцептивных нейронов проникают в ганглии пограничного симпатического ствола, проходят их транзитом, через серые соединительные ветви вступают в спинномозговые нервы, проходят сквозь спинномозговой узел и задний корешок, достигают спинного мозга, где их синапсы контактируют с нейронами собственного ядра заднего рога, аксоны которых через переднюю белую спайку всту-

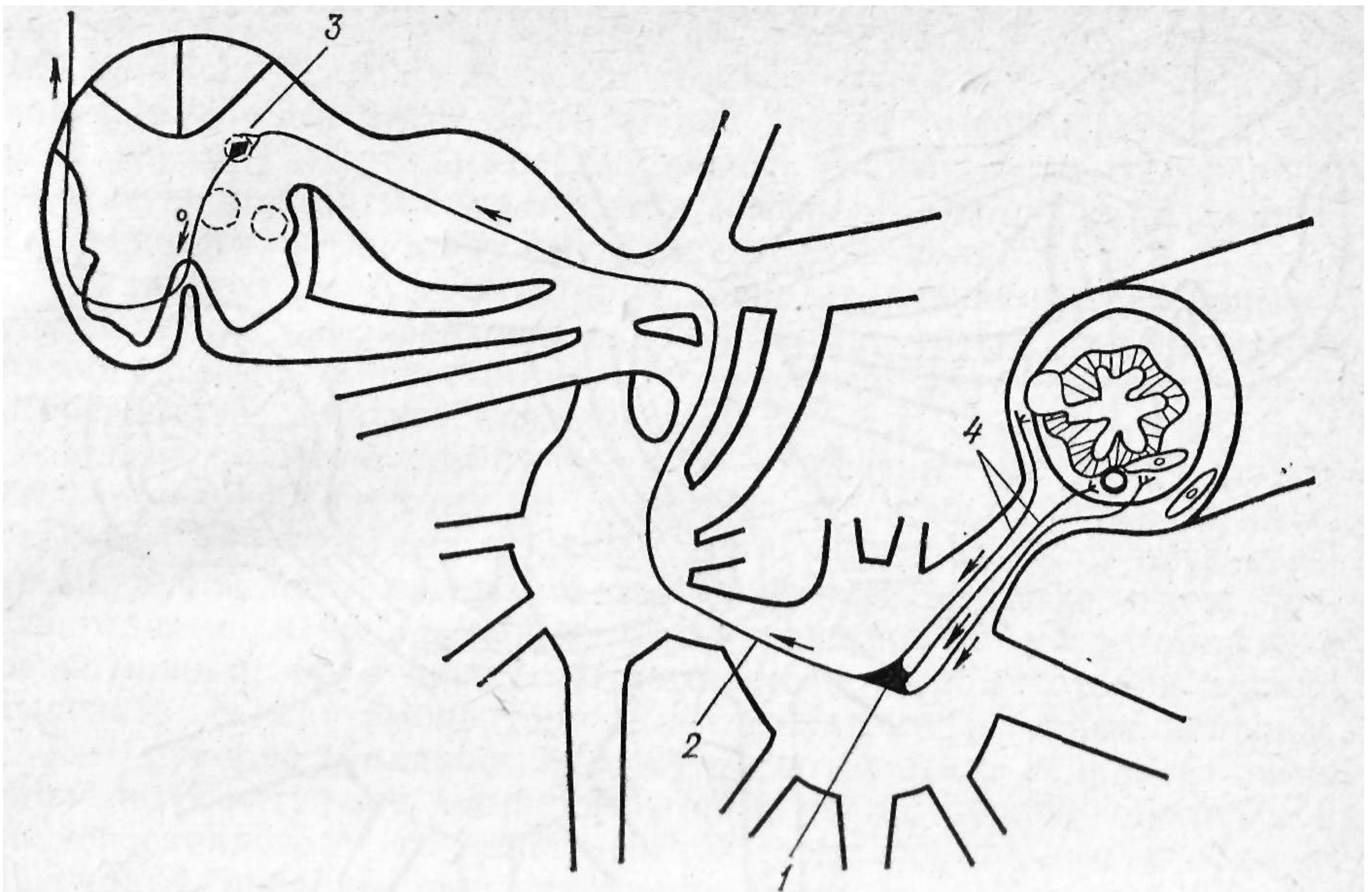


Рис. 17. Схема висцероцептивного вегетативного нейрона:

1 — тело нейрона; 2 — аксон висцероцептивного нейрона; 3 — собственное ядро заднего рога (нейроны спиноталамического тракта); 4 — дендриты нейрона, рецептирующие в железах

пают в контралатеральный боковой столб и спиноталамический тракт.

Ирритация висцероцептивных вегетативных нейронов вызывает диффузные болевые синдромы в иннервируемых ганглиями внутренних органах.

Мы понимаем, что предложенная нами классификация может подлежать обсуждению и коррекции, но, решаясь на ее опубликование, мы преследовали цель дать возможность врачам ближе подойти к пониманию процессов, развивающихся при вегетативной патологии, уточнить методы диагностики и лечения больных с поражениями вегетативной нервной системы.

Известны наблюдения нейроморфологов, установивших локализацию рецепторов, образованных дендритами чувствительных вегетативных нейронов (клеток II типа Догеля), одновременно на двух различных структурах: например, в секреторном эпителии железистой ткани и на кровоснабжающих ее сосудах — поливалентные рецепторы. Это позволяет допустить существование не только монофункциональных, но и полимодальных афферентных вегетативных нейронов. Описаны также вегетативные афферентные нейроны, имеющие короткие и длинные дендриты. Длинные уходят в постганглионарных нервах к периферическим тканям, а короткие

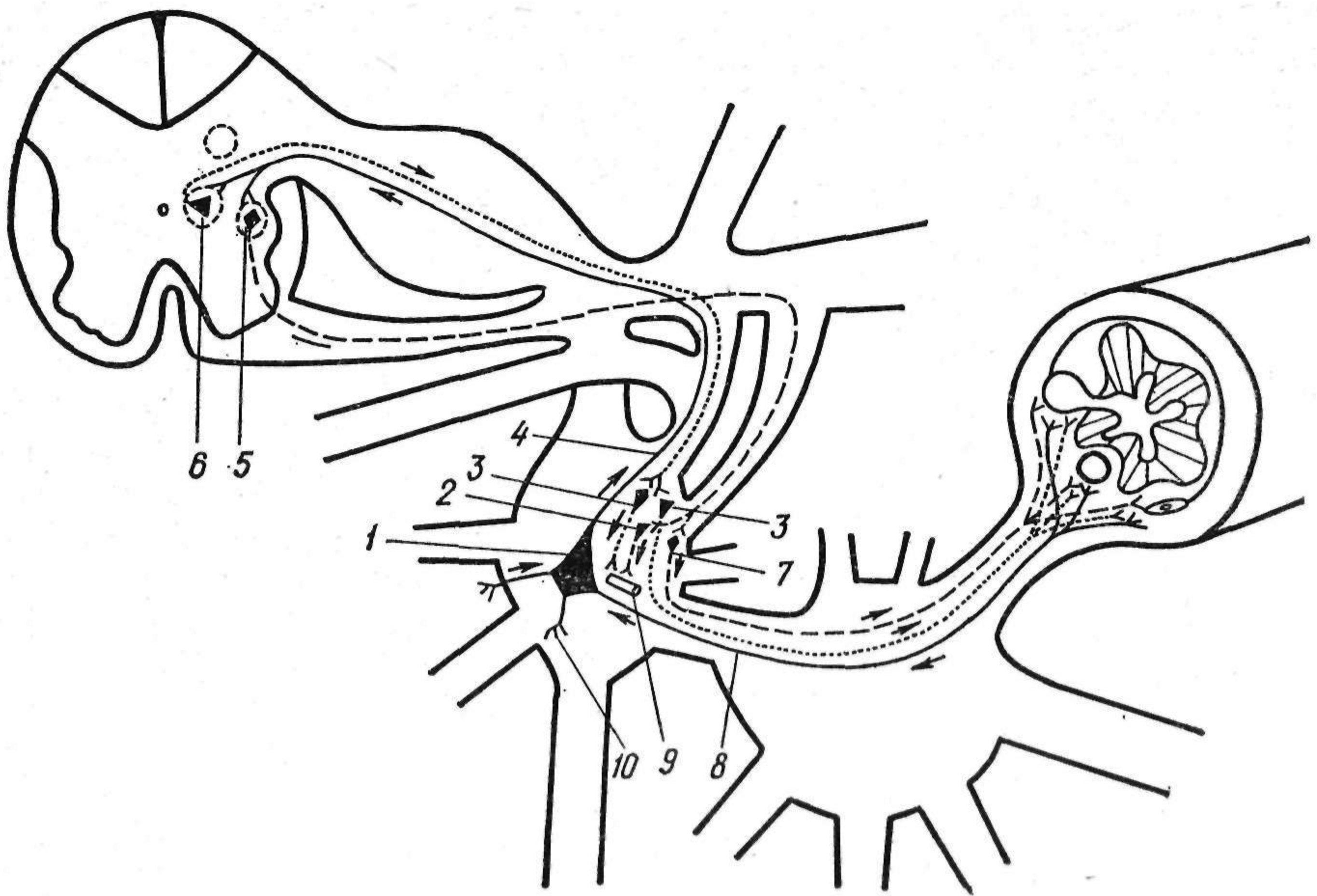


Рис. 18. Схема нейро-висцероцепторного вегетативного нейрона:

1 — тело нейрона; 2 — адренергический эфферентный нейрон (клетка I типа Догеля); 3 — постганглионарный вегетативный эфферентный нейрон; 4 — аксон нейровисцероцепторного нейрона; 5 — нейроны бокового рога спинного мозга; 6 — нейроны интермедии медиального ядра ретикулярной формации спинного мозга; 7 — холинергический эфферентный нейрон (клетка I типа Догеля); 8 — дендрит, образующий местное рецепторное поле в железах, сосудах, гладкой мускулатуре внутреннего органа; 9 — сосуды вегетативного ганглия; 10 — дендрит, образующий местное рецепторное поле в строме ганглия

заканчиваются недалеко от нейрона в самом ганглии (Н. Г. Колосов, 1954; А. А. Милохин, 1967; Т. С. Иванова, 1967). Следовательно, возможно существование нейро-висцероцепторных и нейро-висцероцептивных вегетативных афферентных нейронов, дендриты которых рецептируют одновременно среди нервных структур ганглия и в тканях внутренних органов, а также вазо-висцероцепторных и вазо-висцероцептивных нейронов, иннервирующих сосудистые бассейны (например, надкостница и ткань внутренних органов); вазо-нейро-висцероцепторных и вазо-нейро-висцероцептивных нейронов, осуществляющих афферентацию тканей, нескольких метамеров, находящихся в зоне вегетативной афферентации (рис. 18).

Отдельно надо сказать о соматических афферентных нейронах спинномозговых узлов, об особенностях их межнейронных связей и рефлекторных дугах, в которых они участвуют. Это важно еще потому, что часть дендритов афферентных нейронов соматических ганглиев — соматовегетативные нейроны — распространяется на периферию через соединительную (белую) ветвь спинномозгового

нерва, а затем проходит транзитом в проводящих путях ганглиев пограничного симпатического ствола (могут заканчиваться в них рецепторами). Через превертебральные ганглии и их периферические ветви дендриты соматических афферентов попадают в периферические ткани, где и образуют рецепторные поля.

Благодаря этому совместному распространению вегетативных и соматических афферентных волокон в патологические процессы, развивающиеся в вегетативных структурах, могут вовлекаться и афферентные соматические нейроны.

Классификация соматических афферентных нейронов может быть проведена по тому же принципу, что и классификация вегетативных афферентных нейронов. Во-первых, исходя из двух известных путей центральных связей соматических афферентов, чувствительные нейроны могут быть отнесены к рецепторным и рецептивным; во вторых, соответственно их соматотопии можно выделять: склеротомоцепторные и склеротомоцептивные нейроны, рецептирующие в надкостнице; нейроцепторные и нейроцептивные типа *nervi nervorum* (спинномозговых узлов, нервов, оболочек и тканей спинного и головного мозга); соматоцепторные и соматоцептивные нейроны, рецептирующие в коже, подкожной основе, скелетных мышцах, магистральных сосудах, нервах и ганглиях; висцероцепторные и висцероцептивные нейроны, рецептирующие в тканях внутренних органов. Кроме того, исходя из строения афферентных соматических нейронов, мы выделяем группы монодендритных и полидендритных клеток. Установилось представление, что афферентные нейроны спинномозговых ганглиев псевдоуниполярны, т. е. имеют один общий отросток, который делится на нейрит (аксон) и дендрит. Дендрит распространяется на периферию, на своем пути ветвится и образует рецепторы в различных тканях. Известные факты существования полидендритных нейронов спинномозговых ганглиев не принимались во внимание. Однако полидендритные чувствительные нейроны нескольких типов описывал А. С. Догель (1908) в монографии о спинномозговых ганглиях человека. В литературе имеются количественные исследования, подтверждающие эти материалы А. С. Догеля. Так, подсчет числа нейронов чувствительного ганглия и числа волокон, выходящих из ганглия в дистальном полюсе (т. е. числа периферических отростков), показал, что количество мякотных волокон толстого и среднего калибра, которые могут быть отростками псевдоуниполярных нейронов, значительно превышает число нейронов ганглия (В. А. Берсенева, 1980; S. Hatai, 1902; S. W. Ranson, 1908). Понятно, что при справедливости классического представления отношение количества нейронов ганглия к количеству их периферических отростков должно быть 1 : 1. Однако, по данным Т. Lewin, J. Gaule (1894), на 1 нейрон ганглия кошки приходится 6,4 миелинового волокна, выходящего из ганглия. По данным В. А. Берсенева

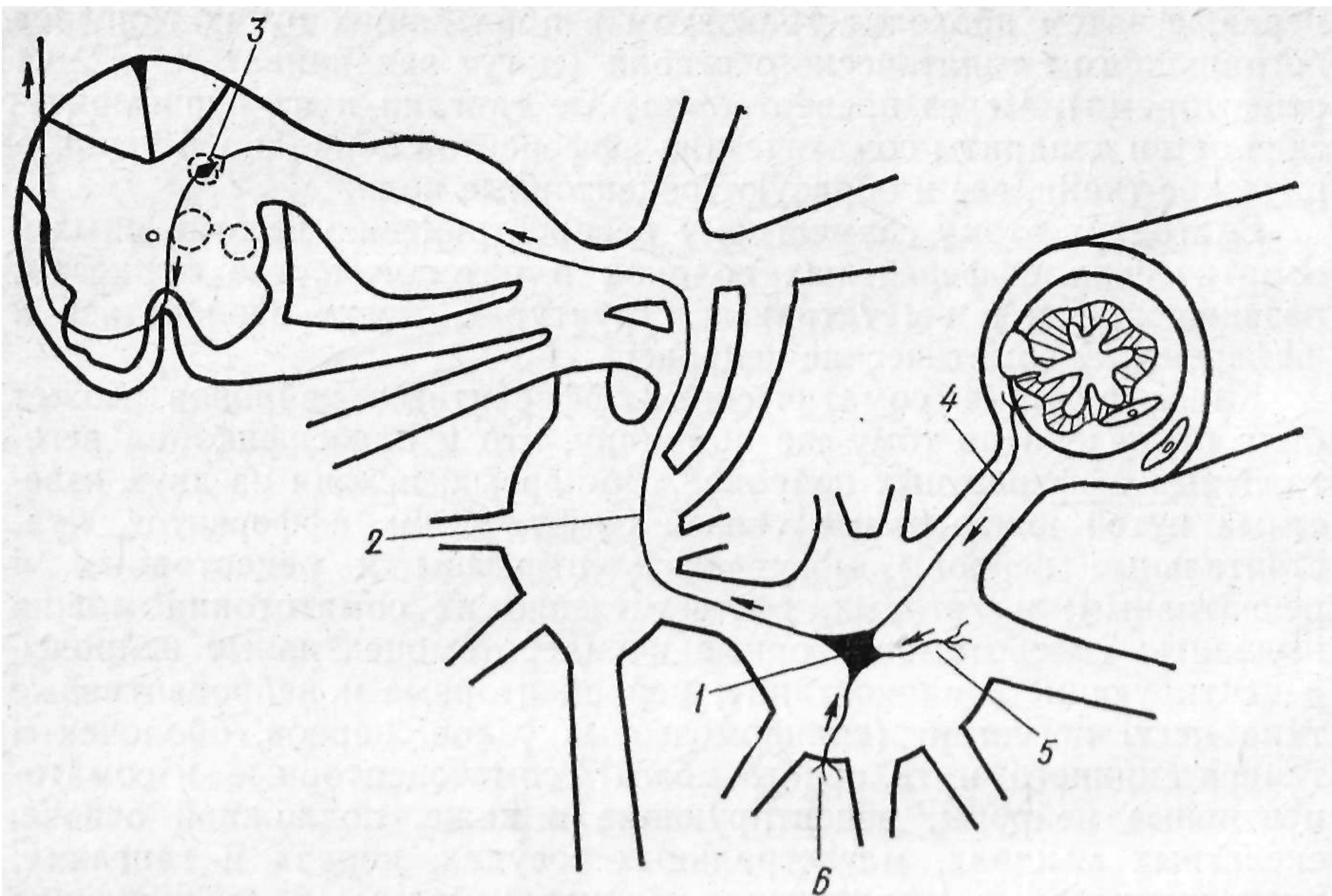


Рис. 19. Схема нейровисцероцептивного вегетативного нейрона:

1 — тело нейрона; 2 — аксон нейровисцероцептивного вегетативного нейрона; 3 — нейрон собственного ядра заднего рога спинного мозга; 4 — дендрит, образующий местные рецепторные поля в тканях внутреннего органа; 5 — дендрит, образующий местные рецепторные поля в строме ганглия; 6 — дендрит, образующий местные рецепторные поля в капсуле ганглия

(1980), на 32 270 нейронов ганглия L_2 человека приходится 48 406 периферических отростков. Эти подсчеты показывают, что отношение 1:1 (один нейрон — один дендрит) справедливо не для всех чувствительных нейронов спинномозговых узлов.

С другой стороны, клиницисты не находили объяснения клиническим картинам дистантных болевых синдромов, возникающих у больных с ирритацией спинномозговых узлов, например при остеохондрозе позвоночника, когда вследствие механической ирритации поясничных спинномозговых ганглиев больные страдают от нестерпимой боли в дистальных зонах ног при отсутствии боли в поясничной области. Механизм возникновения такой дистантной боли был непонятен. Объяснения этих явлений мы находим в материалах электронномикроскопических исследований (И. В. Торская, В. А. Берсенева, 1980), обнаруживших, что в поперечных сечениях некоторых миелинизированных дендритов в месте их отхождения от тел чувствительных нейронов миелиновая оболочка дендрита может охватывать одно, а также два миелиновых волокна. Следовательно, в основном дендрите этого нейрона проходят два дополнительных дендрита (миелиновые волокна меньшего калибра). Каждый из них представляет самостоятельный периферический

отросток — дендрит данного нейрона и все они отходят группой (пучком) от данного чувствительного нейрона. Это убеждает нас в том, что у части нейронов спинномозговых узлов имеется не один, а несколько дендритов, идущих на периферию. На пути следования они могут выходить из общей миелиновой оболочки и распространяться как самостоятельные миелиновые волокна по разным ветвям спинномозгового нерва, однако все они принадлежат одному чувствительному, нейрону—полидендритному. Выявленное нами полидендритное строение части соматических афферентных нейронов позволяет объяснить несоответствие количества нейронов количеству их дендритов и дает основание для понимания одновременного появления сегментарных и дистантных болевых синдромов при поражении отдельных чувствительных ганглиев.

На основании изложенных фактов и представлений мы предлагаем следующую классификацию афферентных соматических нейронов, которая позволит объяснить ряд неясных синдромов невроvegetативной патологии. Классификация исходит из структурных признаков, соматотопических связей и функциональной специализации нейронов. Цереброспинальные ганглии содержат монодендритные и полидендритные чувствительные нейроны.

1. Монодендритные нейроны могут быть: а) склеротомоцепторными и склеротомоцептивными; б) нейроцепторными и нейроцептивными; в) соматоцепторными и соматоцептивными; г) висцероцепторными и висцероцептивными (рис. 19).

2. Полидендритные нейроны в зависимости от распространения дендритов могут быть: а) сомато-висцероцепторными и сомато-висцероцептивными, склеротомо-висцероцепторными и склеротомо-висцероцептивными; б) сомато-склеротомо-висцероцепторными и сомато-склеротомо-висцероцептивными.

Охарактеризуем каждую названную группу чувствительных соматических нейронов.

Склеротомоцепторные афферентные нейроны. Соматические монодендритные склеротомоцепторные нейроны осуществляют рецепцию в соединительной ткани, в сосудистых бассейнах надкостницы и замыкают короткие спинномозговые соматические рефлексорные дуги (рис. 20).

Тело соматического монодендритного склеротомоцепторного нейрона лежит в спинномозговом узле. Дендрит нейрона в составе вентральной (или дорсальной) ветвей спинномозгового нерва проникает на периферию и образует местные рецепторные поля в соединительной ткани и сосудистом бассейне периоста. Аксон склеротомоцепторных нейронов в составе заднего корешка вступает в спинной мозг, где оканчивается синапсами на вставочных нейронах задних рогов, которые передают к мотонейронам передних рогов спинного мозга возбуждение, индуцирующее двигательный акт.

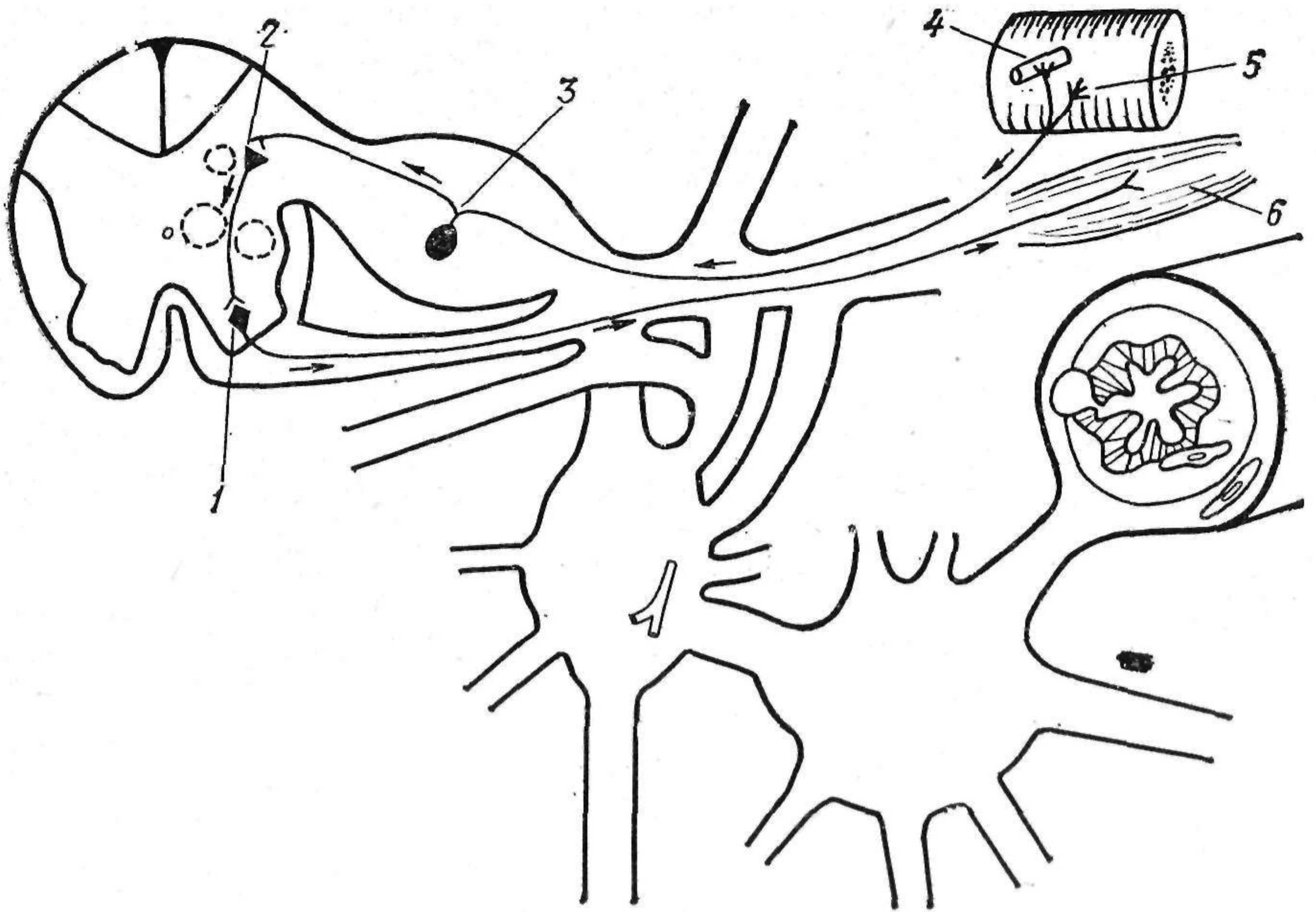


Рис. 20. Схема соматического монодендритного склеротомоцепторного нейрона: 1 — мотонейрон переднего рога; 2 — вставочный нейрон заднего рога; 3 — соматический монодендритный склеротомоцепторный нейрон; 4 — местное рецепторное поле в сосудистом бассейне надкостницы; 5 — местное рецепторное поле в надкостнице; 6 — скелетная мышца

Физиологическое значение нейронов этого типа заключается в поддержании адекватного тонуса скелетной мускулатуры при изменении положения тела. При поражениях соматических монодендритных склеротомоцепторных нейронов у больных развиваются так называемые склеротомо-мышечные контрактуры.

Склеротомоцептивные соматические афферентные нейроны. Соматический монодендритный склеротомоцептивный нейрон осуществляет рецепцию в надкостнице и передает сенсорные импульсы в ЦНС по волокнам задних столбов к нейронам спиноталамического тракта и достигает сенсорных центров теменной области.

Тело монодендритного склеротомоцептивного нейрона лежит в спинномозговом узле (рис. 21), дендрит в составе вентральной или дорсальной ветвей спинномозгового нерва проникает на периферию к надкостнице, где образует местные рецепторные поля, преимущественно в слабоваскуляризованных участках надкостницы. Собственными клиническими наблюдениями было установлено, что при заболеваниях вегетативных ганглиев болевые точки надкостницы соответствуют зонам ее обильной васкуляризации. Аксон склеротомоцептивных нейронов через задний корешок вступает в спинной мозг, где в составе задних столбов доходит до неж-

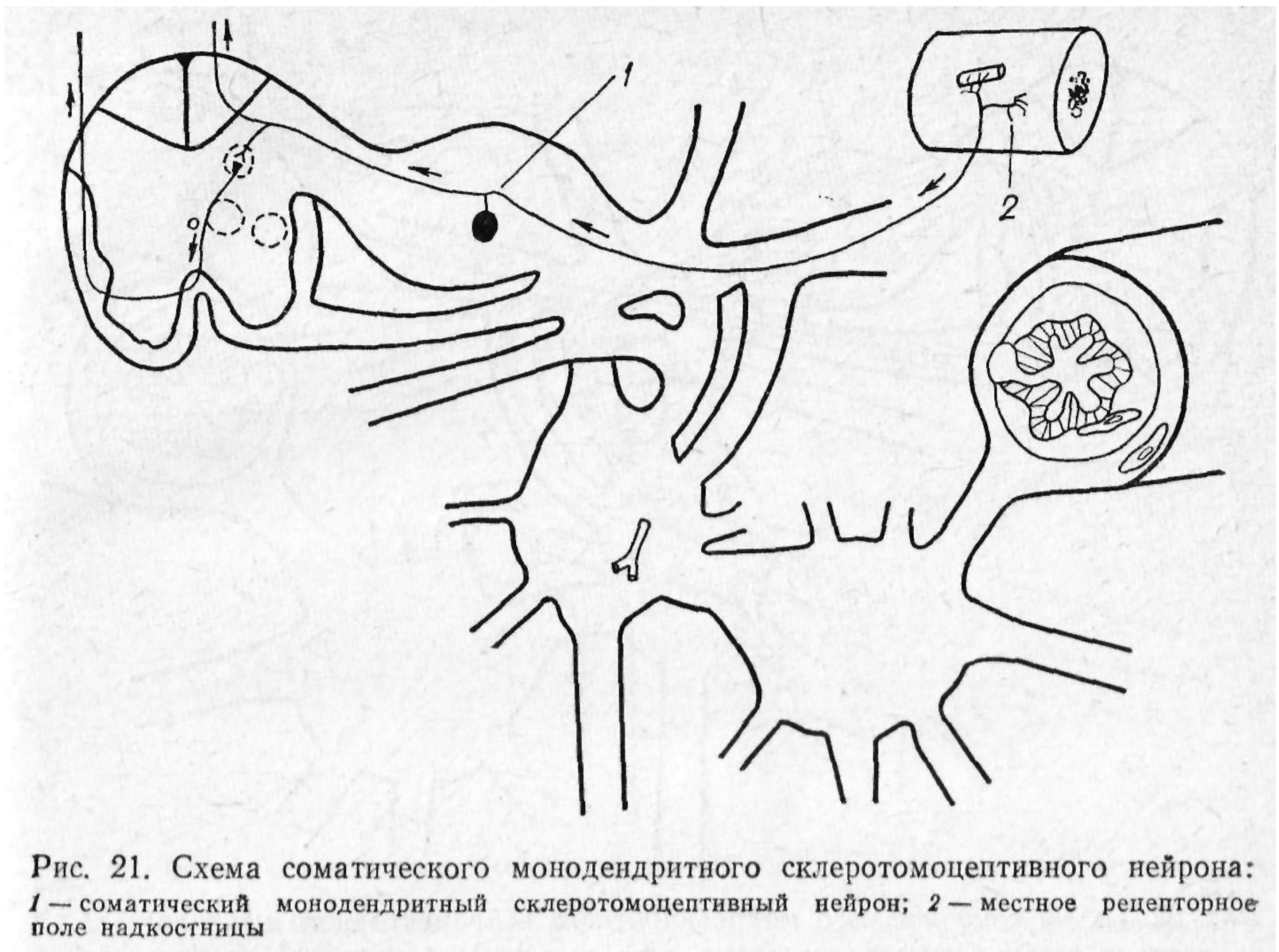


Рис. 21. Схема соматического монодендритного склеротомоцептивного нейрона: 1 — соматический монодендритный склеротомоцептивный нейрон; 2 — местное рецепторное поле надкостницы

ного и клиновидного ядер. Одновременно коллатерали аксона оканчиваются синапсами на нейронах собственного ядра заднего рога, аксоны которых через переднюю белую спайку проникают в контралатеральный боковой столб спинного мозга и вступают в спиноталамический тракт.

Соматические монодендритные склеротомоцептивные нейроны осуществляют глубокую суставную и склеротомную болевую чувствительность, а также другие виды глубокой чувствительности.

При ирритации этого типа нейронов у больных возникают глубокие, четко локализованные боли.

Нейроцепторные соматические афферентные нейроны. Эти нейроны осуществляют рецепцию типа *nervi nervorum* в нервных структурах: спинномозговых и вегетативных узлах, нервных стволах, задних корешках, оболочках и ткани спинного и головного мозга.

Тела монодендритных нейроцепторных нейронов лежат в спинномозговых узлах (рис. 22). Дендрит образует местные рецепторные поля в его строме, на телах нейронов узла, в периваскулярных влагалищах корешков и периферических нервов. Аксон нейроцепторного нейрона через задний корешок вступает в спинной мозг, где оканчивается синапсами на вставочных (промежуточных)

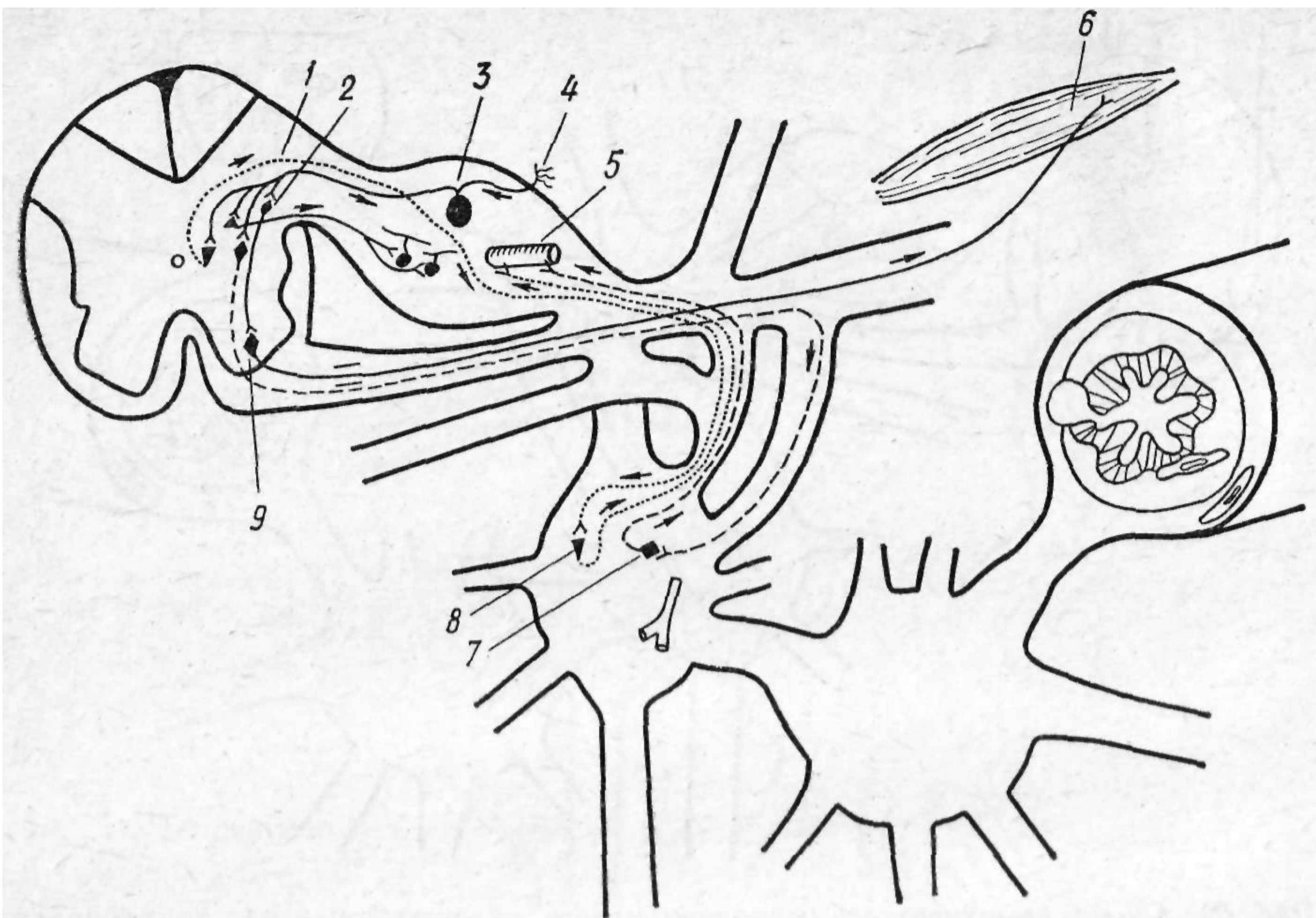


Рис. 22. Схема соматического монодендритного нейроцепторного нейрона:

1 — аксон нейрона интермедно-медиального ядра ретикулярной формации спинного мозга; 2 — промежуточный нейрон заднего рога спинного мозга; 3 — соматический монодендритный нейроцепторный нейрон; 4 — местное рецепторное поле в капсуле спинномозгового узла; 5 — артериальные сосуды спинномозгового узла; 6 — скелетная мышца; 7 — адренергический вегетативный эфферентный нейрон (клетка I типа Догеля) ганглия пограничного симпатического ствола; 8 — холинергический вегетативный эфферентный нейрон (клетка I типа Догеля) ганглия пограничного симпатического узла. Сплошной линией изображена: пунктиром — симпатическая рефлекторная дуга; точками — парасимпатическая рефлекторная дуга; 9 — мотонейроны переднего рога спинного мозга

нейронах заднего рога, нейронах интермедно-латерального и интермедно-медиального ядер ретикулярной формации спинного мозга. Аксоны вставочных нейронов заднего рога контактируют с мотонейронами переднего рога. Мотонейроны направляют свои аксоны по спинномозговым нервам в скелетные мышцы, где заканчиваются моторными бляшками. При ирритации нейрорецепторных соматических нейронов возникает: возбуждение соответствующих мотонейронов передних рогов спинного мозга, что приводит к сокращению и контрактуре скелетных мышц; возбуждение преганглионарных нейронов интермедно-латерального ядра спинного мозга. По их аксонам через передние корешки и белые соединительные ветви возбуждение передается в ганглии пограничного симпатического ствола, где аксоны оканчиваются синапсами на определенных, группах постганглионарных нейронов. Постганглионарные аксоны через белую соединительную ветвь и спинномозговой нерв

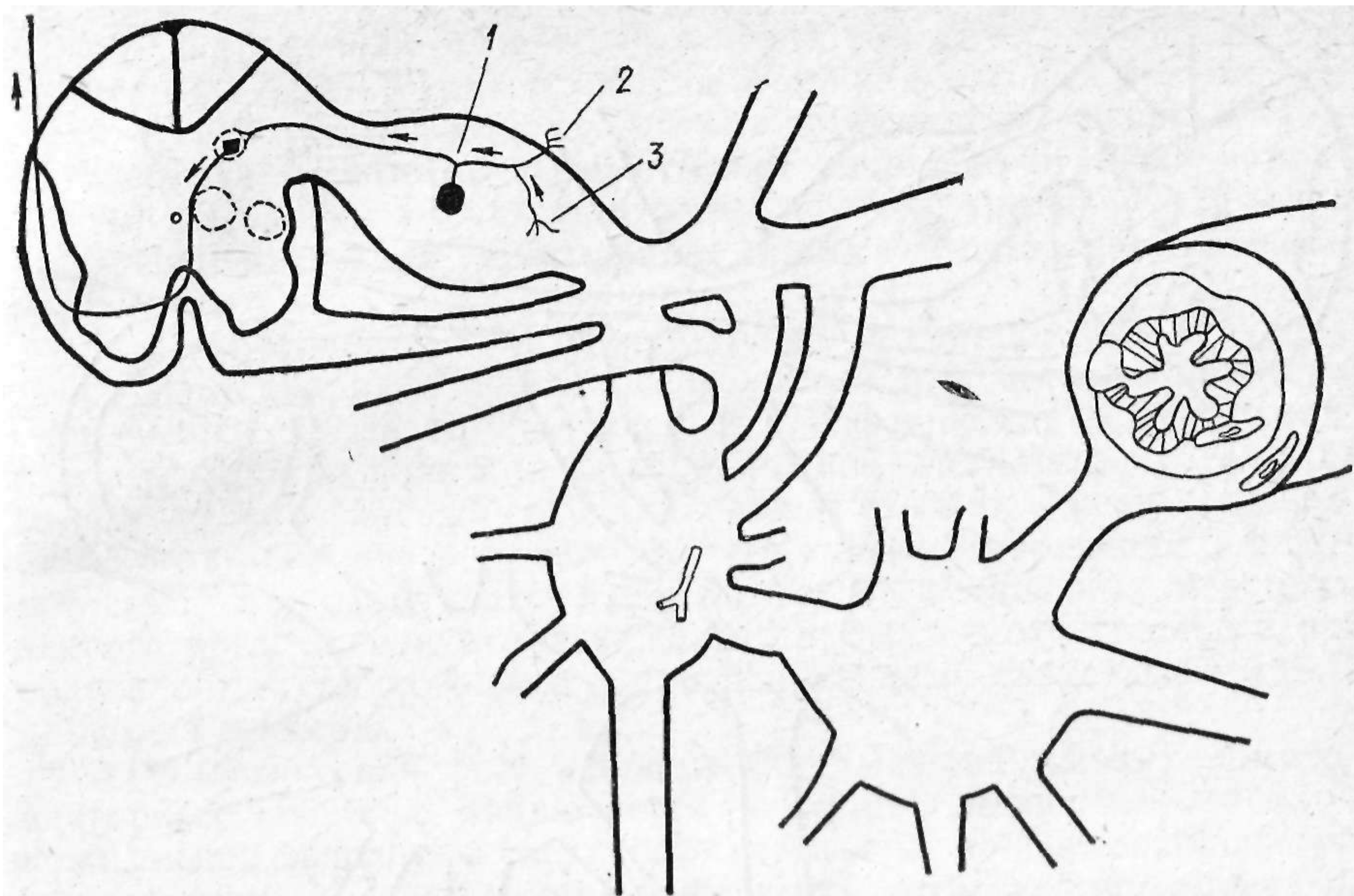


Рис. 23. Схема соматического монодендритного нейроцептивного нейрона:

1 — соматический монодендритный нейроцептивный нейрон; 2 — местное рецепторное поле в капсуле спинномозгового узла; 3 — местное рецепторное поле в строме спинномозгового узла

проникают в спинномозговой узел и несут возбуждение к адренергическим периваскулярным сплетениям, регулируя кровоток ганглия.

Возбуждение преганглионарных нейронов интермедико-медиального ядра спинного мозга передается аксонам через задний корешок, спинномозговой узел, спинномозговой нерв, серую соединительную ветвь к ганглию пограничного симпатического ствола, где аксоны оканчиваются на холинергических постганглионарных нейронах.

Холинергические аксоны этих постганглионарных нейронов через серую соединительную ветвь попадают в периваскулярное сплетение и нервные стволы, где образуют холинергические сплетения. При возбуждении холинергических постганглионарных нейронов возникает расширение артериальных сосудов в соответствующей зоне иннервации ганглия.

Такими путями соматические монодендритные нейроцепторные нейроны включаются в сложные соматовегетативные рефлекторные дуги. Возбуждение этих нейронов вызывает также изменение тонуса скелетных мышц соответствующего метамера.

Вовлечение в патологический процесс соматических нейроцепторных нейронов вызывает наряду с контрактурой соответствующей

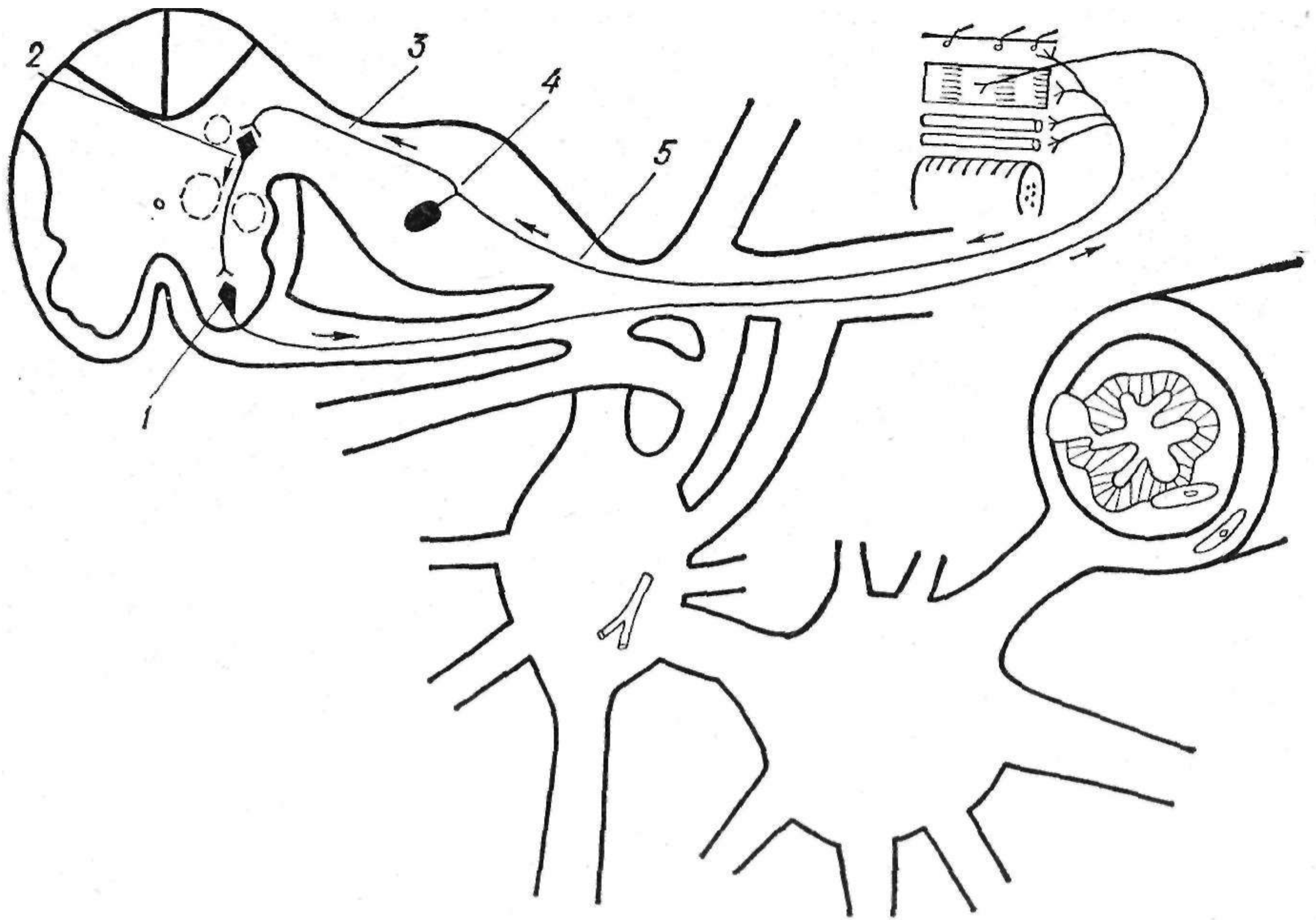


Рис. 24. Схема соматического монодендритного соматосенсорного нейрона:

1 — мотонейрон переднего рога спинного мозга; 2 — промежуточный вставочный нейрон заднего рога; 3 — аксон соматосенсорного нейрона; 4 — соматический монодендритный соматосенсорный нейрон; 5 — дендрит соматосенсорного нейрона, образующий местные рецепторные поля в коже, мышце, кровеносном сосуде, нервном стволе

щих скелетных мышц нарушение кровотока в области автономной иннервации ганглия и корешковой артерии.

Нейроцептивные соматические афферентные нейроны. Соматические монодендритные нейроцептивные нейроны (рис. 23) осуществляют рецепцию в нервных структурах. Их дендриты образуют местные рецепторные поля соматических и вегетативных ганглиев нервных стволов и перинеуральных структур.

Тела нейроцептивных соматических нейронов лежат в спинномозговых узлах, дендриты их проникают в различные зоны ганглия, где образуют местные рецепторные поля. Аксон этих нейронов вступает по задним корешкам в задний рог спинного мозга, где оканчивается синапсами на нейронах ядра спиноталамического тракта. Аксоны этих нейронов проникают через переднюю белую спайку в контралатеральный боковой столб и входят в состав спиноталамического тракта.

При ирритации соматических монодендритных нейроцептивных нейронов у больных возникает жестокая боль, локализованная в

области метамерных рецепторных полей соматических ганглиев и связанных с ними задних корешков и спинномозговых нервов.

Соматоцепторные монодендритные афферентные нейроны. Соматоцепторные нейроны осуществляют рецепцию от кожи и подкожной клетчатки, сосудисто-нервных пучков, мышц и являются афферентным звеном метамерных спинномозговых соматических рефлексов.

Тело соматоцепторного нейрона лежит в спинномозговых узлах (рис. 24), дендрит в составе вентральной или дорсальной ветви спинномозгового нерва проникает на периферию, где образует местные рецепторные поля в коже и подкожной клетчатке, в скелетной мышце, на кровеносных сосудах, нервных стволах. Аксоны соматоцепторных нейронов в составе заднего корешка проникают в спинной мозг, где оканчиваются синапсами на вставочных нейронах заднего рога, аксоны которых контактируют с мотонейронами передних рогов спинного мозга, иннервирующими скелетные мышцы данного метамера.

Физиологическая роль соматических монодендритных соматоцепторных нейронов заключается в осуществлении рефлексов с кожи, мышц, нервных и сосудистых стволов на поперечнополосатую мускулатуру. Наиболее показателен при этом кожно-мышечный рефлекс. При выпадении функций этих нейронов отсутствуют кожно-мышечные и сухожильные рефлексы.

Соматоцептивные монодендритные афферентные нейроны. Эти нейроны осуществляют рецепцию в коже, подкожной клетчатке, поперечнополосатых мышцах, кровеносных сосудах, нервных стволах и передают возбуждение через ядра задних столбов спинного мозга в спиноталамический тракт.

Тела соматоцептивных нейронов лежат в спинномозговых узлах (рис. 25), дендрит проникает на периферию в составе вентральной или дорсальной ветвей спинномозгового нерва и образует рецепторные поля в коже и подкожной клетчатке, в поперечнополосатых мышцах или на сосудах и нервных стволах (соматоцептивные нейроны не имеют отношения к иннервации надкостницы). Аксон соматоцептивных нейронов через задний корешок поступает в спинной мозг, где проникает в задний столб. Коллатераль аксона оканчивается синапсами на нейронах собственного ядра заднего рога, аксоны которых проникают через переднюю белую спайку и контралатеральный боковой столб спинного мозга и в спиноталамический тракт.

Физиологическая роль этих нейронов заключается в том, что образованные окончаниями их дендритов местные рецепторные поля воспринимают раздражения от кожи, скелетных мышц, от сосудов и нервных стволов и передают возбуждения в ЦНС.

При поражении этого типа нейронов у больного возникает боль в коже, мышцах и сосудисто-нервных стволах.

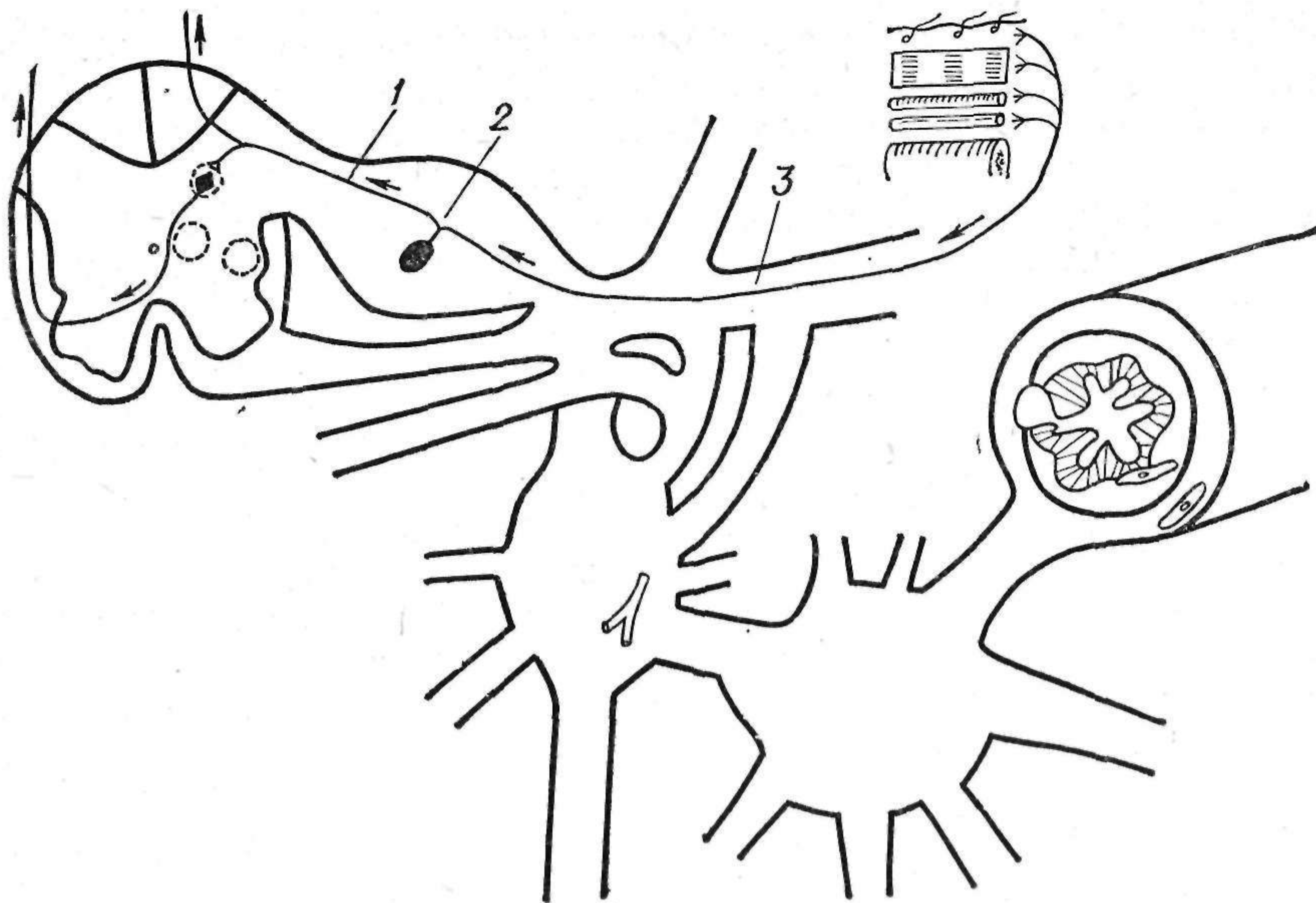


Рис. 25. Схема соматического монодендритного соматочувствительного нейрона:

1 — аксон соматочувствительного нейрона; 2 — тело соматочувствительного нейрона; 3 — дендрит соматочувствительного нейрона, образующий местные рецепторные поля в коже и подкожной основе, поперечнополосатых мышцах, кровеносных сосудах, нервных стволах

Висцерорецепторные соматические монодендритные афферентные нейроны. Соматический монодендритный висцерорецепторный нейрон (рис. 26) осуществляет рецепцию в тканях внутренних органов (гладкая мускулатура, соединительная ткань, сосуды, железы) и замыкает спинномозговые рефлекторные дуги. Тела висцерорецепторных нейронов лежат в спинномозговых узлах, дендрит поступает на периферию через спинномозговой нерв, затем проникает через белую соединительную ветвь в ганглий пограничного симпатического ствола, проходит транзитом его, а также большой внутренностный нерв и ганглий чревного сплетения. Через постганглионарные нервы дендрит висцерорецепторного соматического нейрона проникает к тканям внутренних органов, где формирует местные рецепторные поля в гладкой мускулатуре, на сосудах, в железистой ткани. Аксон этого висцерорецепторного нейрона через задний корешок поступает в спинной мозг, где оканчивается синапсами на нейронах бокового рога, ретикулярной формации спинного мозга. Возбуждение нейронов бокового рога спинного мозга по аксонам, идущим через передний корешок, белую соединительную ветвь, ганглии пограничного симпатического ствола, большой внутренностный нерв, поступает в паравертебральные ганглии, где аксоны оканчиваются на клетках I типа Догеля. Аксо-

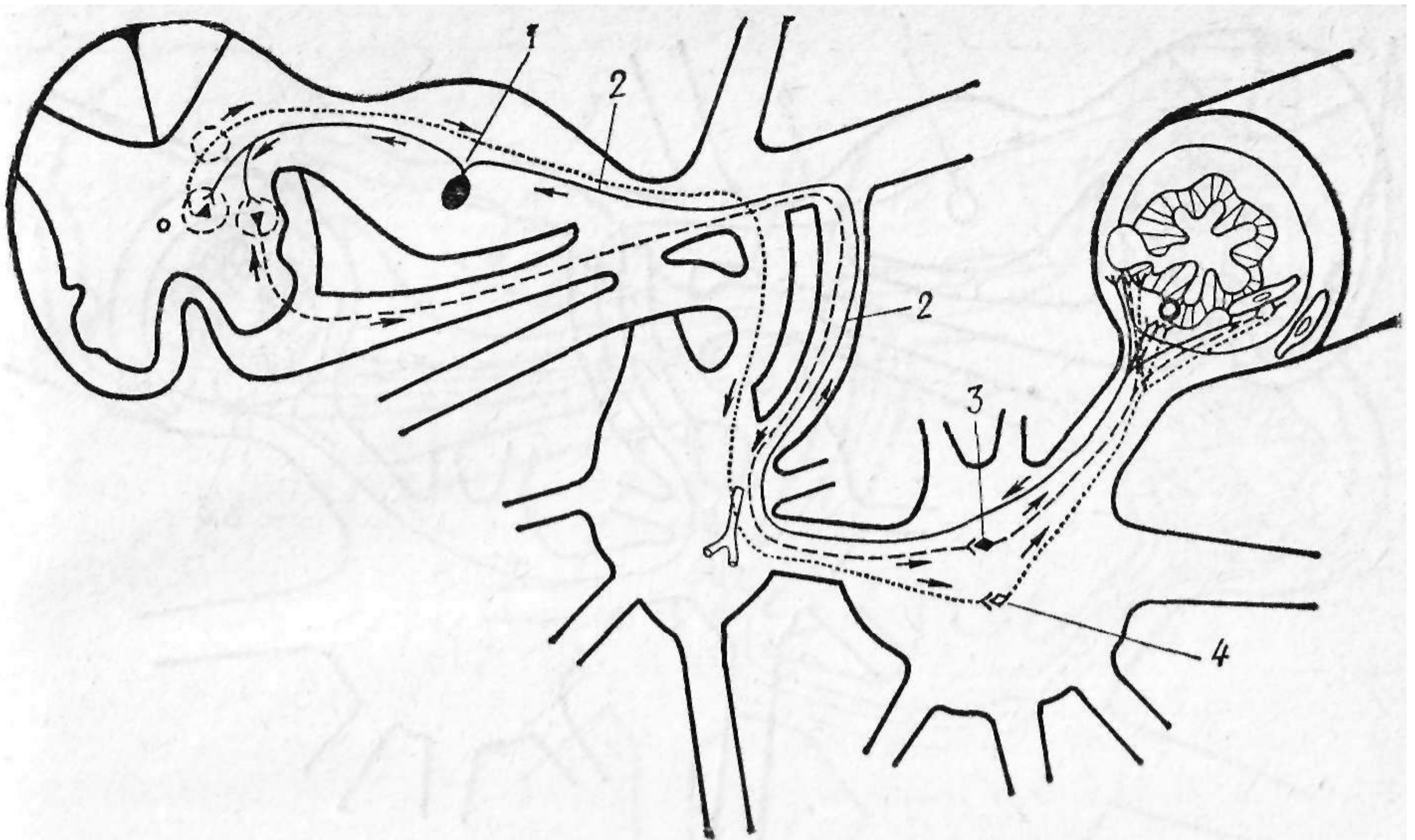


Рис. 26. Схема соматического монодендритного висцероцепторного нейрона и рефлексогенных дуг, замыкаемых этим нейроном:

1 — соматический монодендритный висцероцепторный нейрон; 2 — дендрит нейрона; 3 — эфферентный адренергический вегетативный нейрон (клетка I типа Догеля); 4 — эфферентный холинергический вегетативный нейрон (клетка I типа Догеля); сплошной линией изображены чувствительные нейроны; пунктиром — преганглионарный и постганглионарный вегетативные нейроны, осуществляющие адренергические эффекты; точками — преганглионарный и постганглионарный вегетативные нейроны, обладающие холинергическими свойствами

ны этих постганглионарных адренергических нейронов по периферическим нервам несут возбуждение к тканям внутренних органов, где оканчиваются на гладкой мускулатуре полых органов и сосудов и в железистой ткани.

При возбуждении этих висцероцепторных нейронов (в зоне иннервации данного ганглия) нарушается перистальтика кишок из-за спазма гладкой мускулатуры, происходит спазм артерий, пищеварительные железы выделяют жидкий секрет.

Возбуждение преганглионарных нейронов ретикулярной формации спинного мозга, на которых также могут оканчиваться аксоны соматических висцероцептивных нейронов, по аксонам через задний корешок, спинномозговой узел, спинномозговой нерв и серую соединительную ветвь передается в ганглий пограничного симпатического ствола, минует его и в составе большого чревного нерва достигает ганглиев чревного сплетения, где оканчивается на постганглионарных холинергических нейронах. Аксоны этих нейронов достигают тканей внутренних органов и образуют эфферентные терминали на гладкой мускулатуре, сосудах и железах. Следовательно, при раздражении местных рецепторных полей ме-

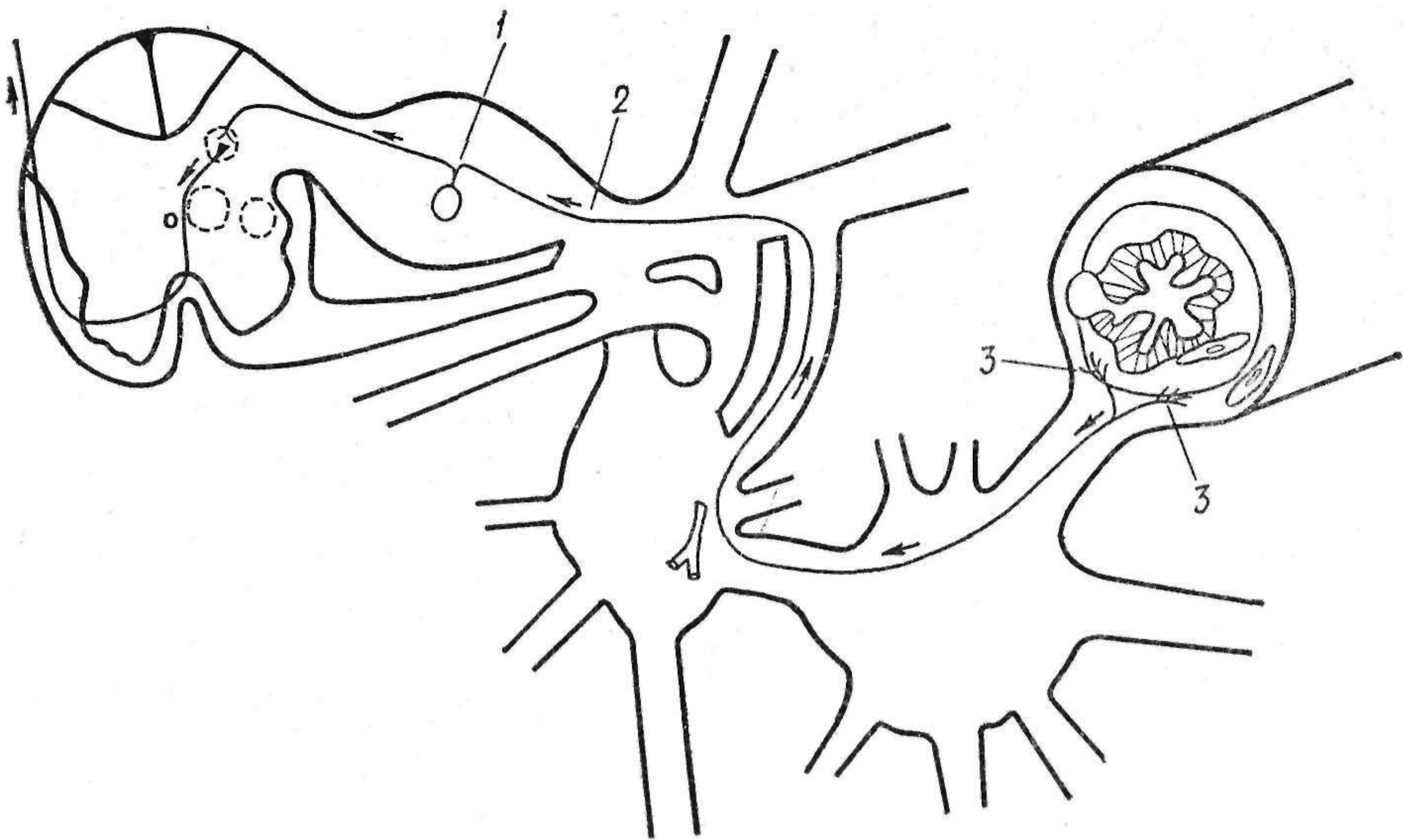


Рис. 27. Схема соматического монодендритного висцероцептивного нейрона:
 1 — соматический монодендритный висцероцептивный нейрон; 2 — дендрит; 3 — рецепторы

тамера, образованных дендритами соматических висцероцепторных нейронов, или в случае ирритации самих нейронов могут возникать как симпатические (спазм сосудов, замедление перистальтики кишок, выделение жидкого секрета из желез), так и парасимпатические эффекты (расширение сосудов, усиление перистальтики кишок, выделение вязкого секрета из желез).

Висцероцептивный соматический монодендритный нейрон. Тело соматического висцероцептивного нейрона (рис. 27) лежит в спинномозговом узле, его дендрит идет на периферию в составе спинномозгового нерва, затем проходит через белую соединительную ветвь, ганглий пограничного симпатического ствола и внутренностный нерв, поступает транзитом в ганглий чревного сплетения и в составе постганглионарного нерва достигает тканей внутренних органов, где образует рецепторы на гладких мышцах, сосудах, железах. Центростремительно направленный аксон этого нейрона по заднему корешку поступает в задний рог спинного мозга, где образует синаптические терминалы на нейронах собственного ядра заднего рога, аксоны которых через переднюю белую спайку проникают в контралатеральный боковой столб и следуют в спиноталамическом тракте.

При ирритации местных рецепторных полей, образованных дендритами соматических висцероцептивных нейронов, а также при раздражении самих нейронов у больных возникает четко локализованная боль во внутренних органах.

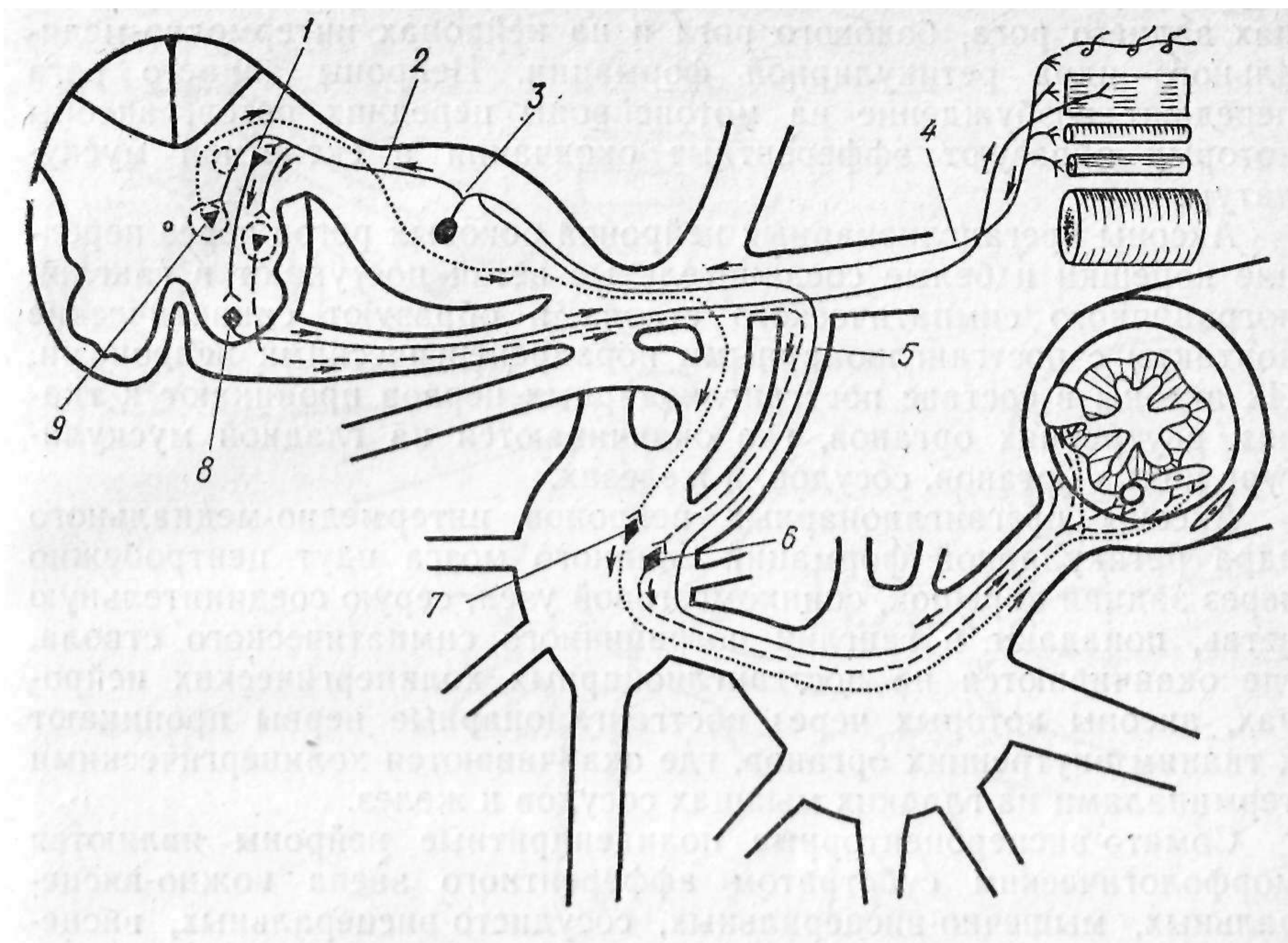


Рис. 28. Схема соматовисцероцепторного соматического нейрона:

1 — нейрон заднего рога спинного мозга; 2 — аксон соматовисцероцепторного нейрона; 3 — тело нейрона; 4 — дендрит, образующий местные рецепторные поля в коже, мышце, сосуде, нервном стволе; 5 — дендрит, образующий местные рецепторные поля в тканях внутреннего органа; 6 — адренергический эфферентный нейрон (клетка I типа Догеля); 7 — холинергический эфферентный нейрон (клетка I типа Догеля); 8 — мотонейрон переднего рога спинного мозга; 9 — нейрон интермедии-медиального ядра ретикулярной формации спинного мозга

Полидендритные сомато-висцероцепторные нейроны. Соматовисцероцепторные нейроны осуществляют рецепцию от кожи, скелетных мышц, сосудисто-нервных стволов, а также от внутренних органов замыкают соматические и вегетативные спинномозговые рефлекторные дуги.

Тело сомато-висцероцепторных нейронов лежит в спинномозговых узлах (рис. 28). Псевдоуниполярный нейрон имеет два дендрита. Один дендрит — соматоцепторный — в составе передней или задней ветви спинномозгового нерва проникает на периферию и образует местные рецепторные поля в коже, скелетных мышцах, на магистральных сосудах и нервах. Второй — висцероцепторный — проникает через белую соединительную ветвь в пограничный симпатический ствол, проходит его транзитом, через постганглионарные нервы и превертебральные ганглии достигает тканей внутренних органов, где образует местные рецепторные поля. Центробластно направленный аксон через задний корешок вступает в спинной мозг, где может оканчиваться синапсами на нейро-

нах заднего рога, бокового рога и на нейронах интермедии-медиального ядра ретикулярной формации. Нейроны заднего рога передают возбуждение на мотонейроны передних рогов, аксоны которых образуют эфферентные окончания в скелетной мускулатуре.

Аксоны преганглионарных нейронов боковых рогов через передние корешки и белые соединительные ветви поступают в ганглии пограничного симпатического ствола и образуют синаптические контакты с постганглионарными норадренергическими нейронами. Их аксоны в составе постганглионарных нервов проникают к тканям внутренних органов, где оканчиваются на гладкой мускулатуре полых органов, сосудов, в железах.

Аксоны преганглионарных нейронов интермедии-медиального ядра ретикулярной формации спинного мозга идут центробежно через задний корешок, спинномозговой узел, серую соединительную ветвь, попадают в ганглии пограничного симпатического ствола, где оканчиваются на постганглионарных холинергических нейронах, аксоны которых через постганглионарные нервы проникают к тканям внутренних органов, где оканчиваются холинергическими терминалями на гладких мышцах сосудов и желез.

Сомато-висцероцепторные полидендритные нейроны являются морфологическим субстратом афферентного звена кожно-висцеральных, мышечно-висцеральных, сосудисто-висцеральных, висцерально-кожных и висцерально-мышечных рефлексов. При поражении этих нейронов возникают нарушения соматовегетативных рефлексов, например контрактура мышц передней стенки живота при прободной язве желудка.

Полидендритные сомато-висцероцептивные нейроны. Эти афферентные нейроны осуществляют рецепцию от кожи, скелетных мышц, нервно-сосудистых стволов, тканей внутренних органов и передают возбуждение по проводящим путям спинного мозга к ЦНС.

Тело нейронов лежит в спинномозговом узле (рис. 29). Один дендрит — соматоцептивный — в составе передней или задней ветви проникает на периферию и образует местные рецепторные поля в коже, скелетных мышцах, на магистральных сосудах и нервных стволах. Второй дендрит — висцероцептивный — через белую соединительную ветвь, ганглии пограничного симпатического ствола, постганглионарные нервы и превертебральные ганглии достигает тканей внутренних органов, где образует местные рецепторные поля.

Аксон сомато-висцероцептивного нейрона через задний корешок вступает в спинной мозг. Одна его коллатераль присоединяется к волокнам заднего столба, а вторая — оканчивается синапсами на вставочных нейронах заднего рога, аксоны которых по передней белой спайке и контралатеральному боковому столбу вступают в спинал-таламический тракт.

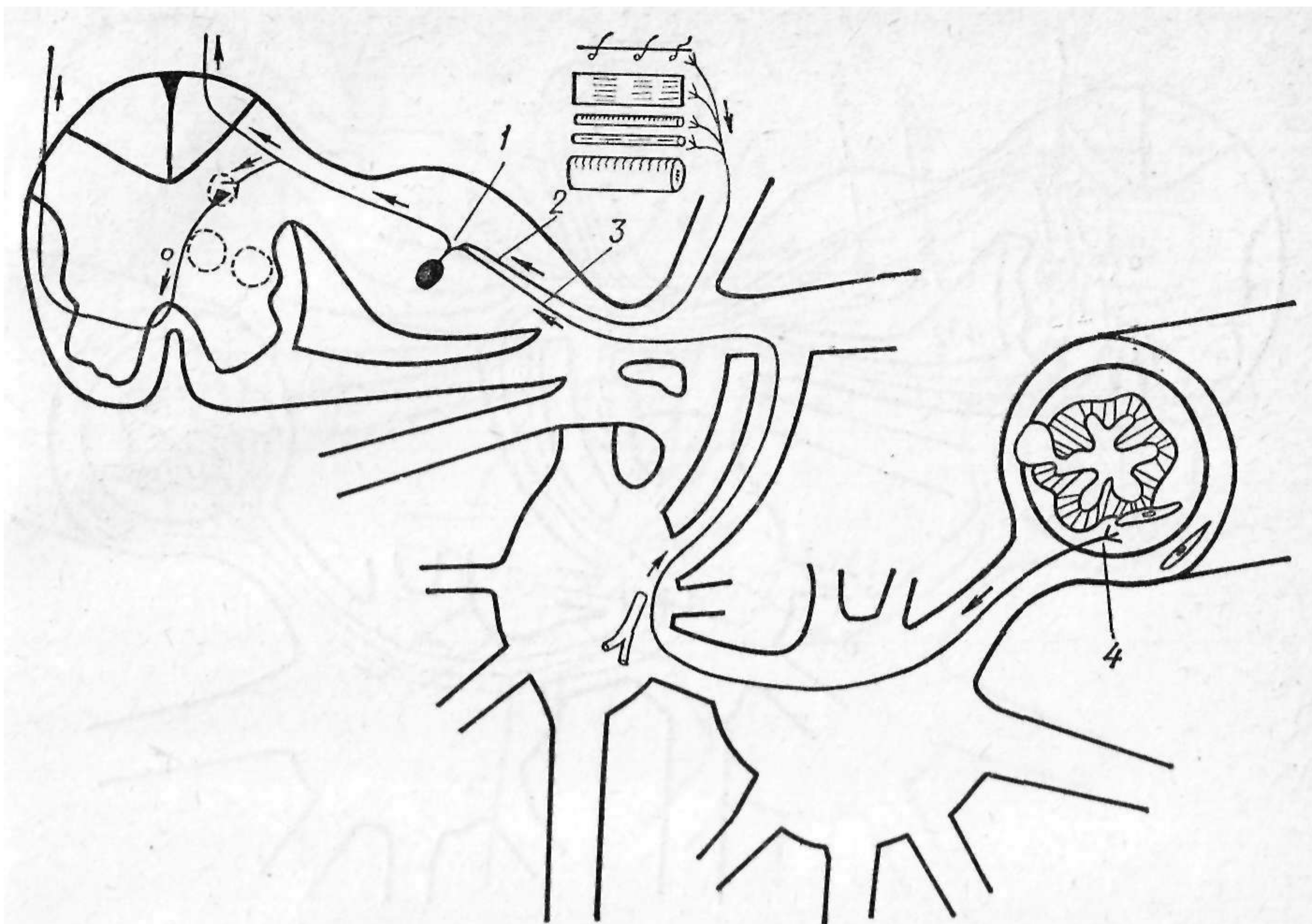


Рис. 29. Схема сомато-висцероцептивного соматического нейрона:

1 — тело нейрона; 2 — дендрит, образующий местные рецепторные поля в коже; скелетной мышце, сосуде, нервном стволе; 3 — дендрит, образующий местные рецепторные поля во внутреннем органе (4)

При поражении сомато-висцероцептивных полидендритных нейронов четко локализованная боль возникает во внутренних органах и сочетается с болью в коже, мышцах и сосудисто-нервных пучках. Поражение нейронов этого типа проявляется зонами Захарьина — Геда.

Полидендритные сомато-склеротомо-висцероцепторные нейроны. Эти нейроны осуществляют афферентацию от кожи, скелетных мышц, сосудисто-нервных пучков, надкостницы, тканей внутренних органов и являются афферентным звеном спинномозговых соматических и вегетативных рефлексов.

Тело нейронов лежит в спинномозговых узлах (рис. 30). Нейрон имеет три дендрита. Один дендрит — соматоцепторный — в составе передней или задней ветви спинномозгового нерва проникает на периферию, где образует местные рецепторные поля в коже, скелетных мышцах, сосудисто-нервных пучках. Второй дендрит — склеротомоцепторный — также проникает на периферию в составе передней или задней ветви спинномозгового нерва, где образует местные рецепторные поля в соединительной ткани и на сосудах периоста. Третий — висцероцепторный дендрит, проходя через белую соединительную ветвь, ганглий пограничного симпатического

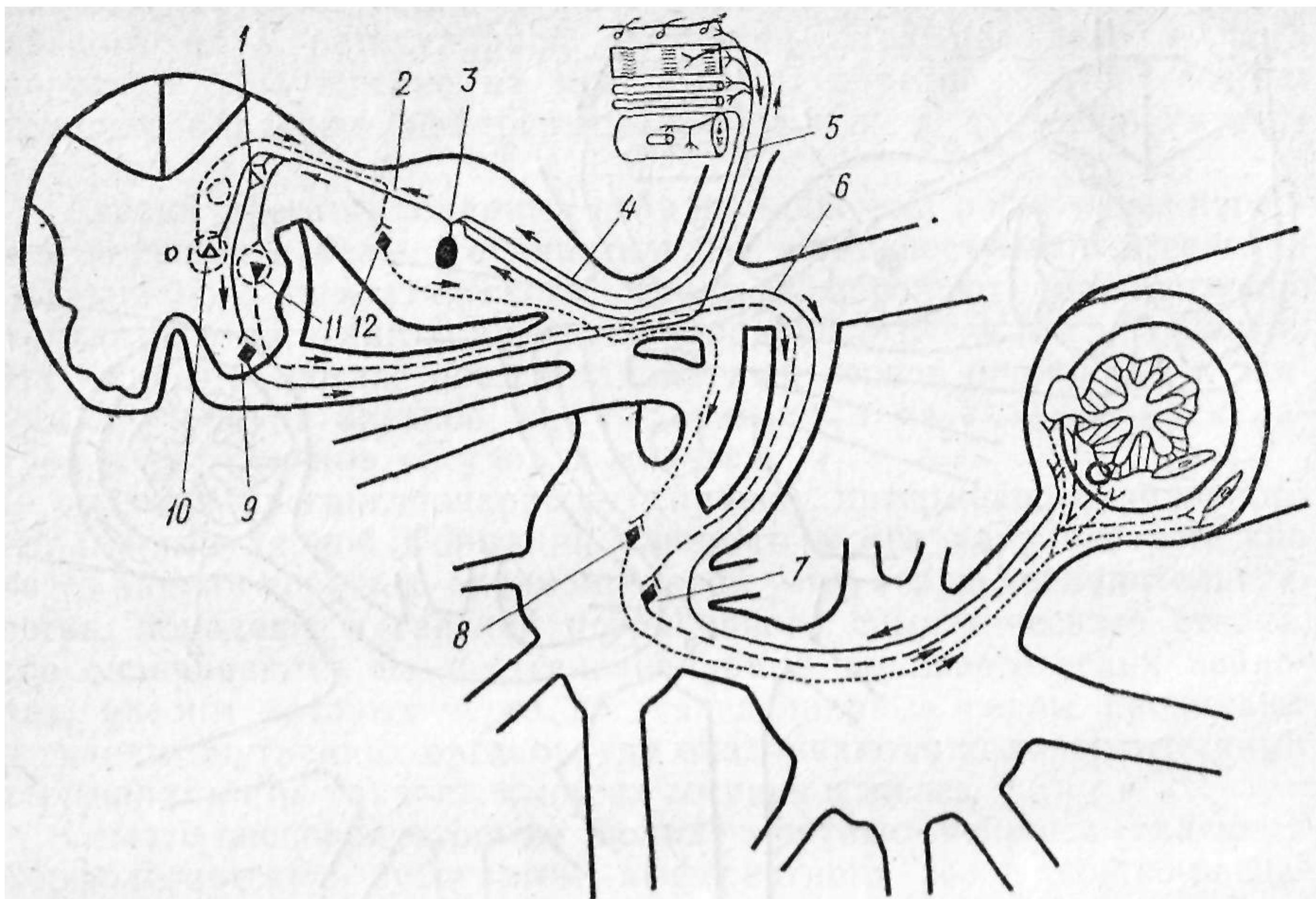


Рис. 30. Схема сомато-склеротомо-висцероцепторного соматического нейрона:

1 — нейрон заднего рога спинного мозга; 2 — аксон сомато-склеротомо-висцероцепторного нейрона; 3 — тело нейрона; 4 — дендрит, образующий местные рецепторные поля в надкостнице; 5 — дендрит, образующий местные рецепторные поля в коже, скелетной мышце, сосуде, нервном стволе; 6 — дендрит, образующий местные рецепторные поля в тканях внутреннего органа; 7 — адренергический эфферентный нейрон (клетка I типа Догеля); 8 — холинергический эфферентный нейрон (клетка I типа Догеля); 9 — мотонейрон переднего рога спинного мозга; 10 — нейрон интермедико-медиального ядра ретикулярной формации спинного мозга; 11 — нейрон бокового рога спинного мозга; 12 — вегетативный нейрон спинномозгового узла

ствола, постганглионарный нерв и превертебральные ганглии, достигает тканей внутреннего органа, где образует местные рецепторные поля. Аксон сомато-склеротомо-висцероцепторного нейрона в составе заднего корешка вступает в спинной мозг, где его коллатерали синаптически оканчиваются на нейронах заднего рога, преганглионарных нейронах бокового рога и преганглионарных нейронах ретикулярной формации. Возбуждение нейронов заднего рога передается на мотонейроны переднего рога спинного мозга, аксоны которого в составе передних корешков проникают в переднюю или заднюю ветви спинномозгового нерва и оканчиваются в скелетной мышце. Аксоны преганглионарных нейронов боковых рогов спинного мозга по передним корешкам и белым соединительным ветвям вступают в ганглий пограничного симпатического ствола, где оканчиваются синапсами на эфферентных адренергических вегетативных нейронах. Их аксоны через постганглионарные нервы достигают тканей внутренних органов, где оканчиваются эффекторными сплетениями в гладкой мускулатуре и в железистом

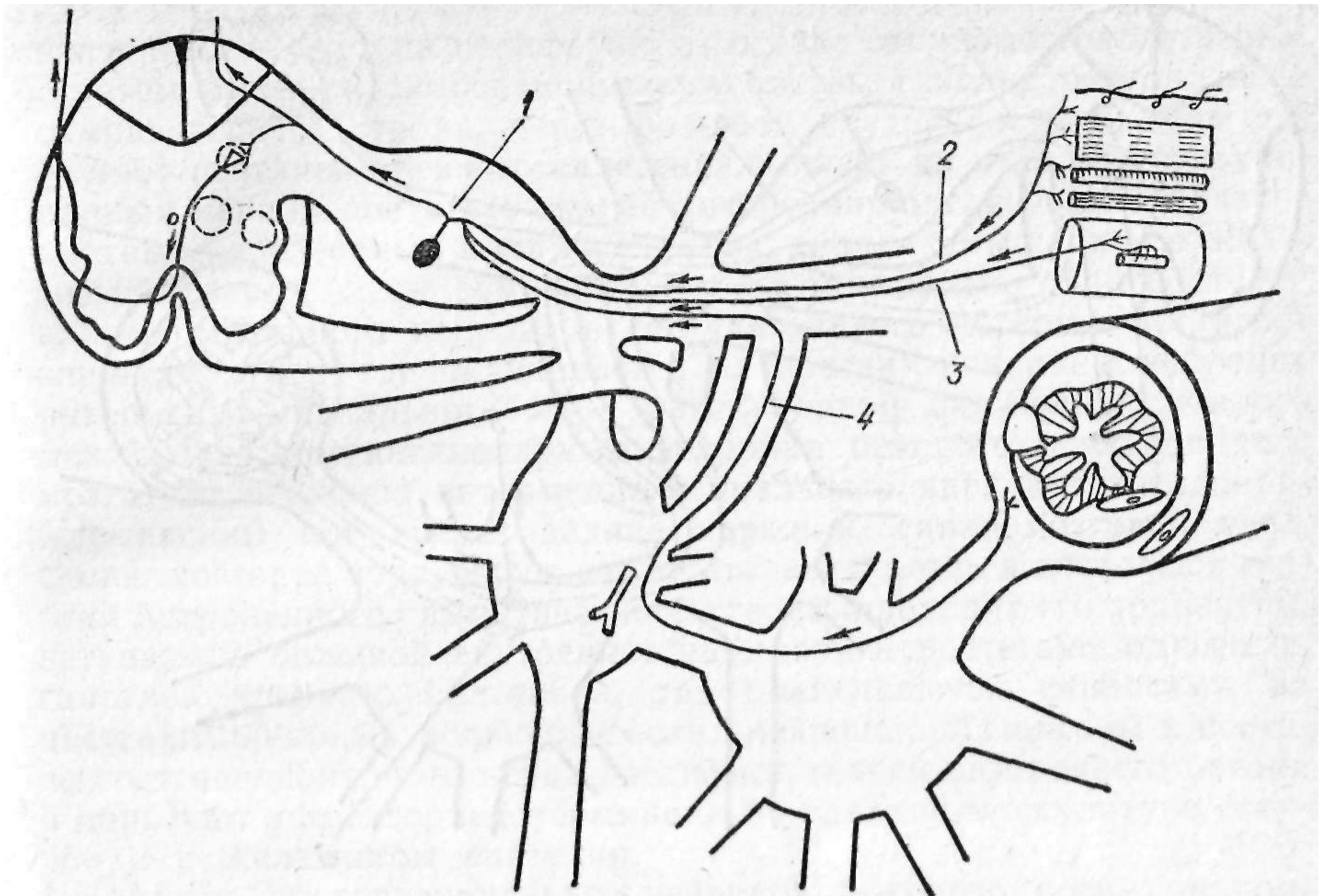


Рис. 31. Схема сомато-склеротомо-висцероцептивного соматического нейрона:

1 — тело нейрона; 2 — дендрит, образующий местные рецепторные поля в коже, скелетной мышце, сосуде, нервном стволе; 3 — дендрит, образующий местные рецепторные поля в надкостнице; 4 — дендрит, образующий местные рецепторные поля во внутреннем органе

эпителии. Одновременно аксоны нейронов медиального ядра проникают через задние корешки и серые соединительные ветви в ганглии пограничного симпатического ствола и контактируют с холинергическими нейронами ганглия, аксоны которых иннервируют сосуды внутренних органов и железы.

Полидендритные сомато-склеротомо-висцероцептивные нейроны. Дендриты этих нейронов осуществляют рецепцию одновременно от кожи, скелетных мышц, сосудисто-нервных стволов, надкостницы, внутренних органов и несут возбуждение в проводящие пути и центры спинного мозга.

Тело нейронов лежит в спинномозговом узле (рис. 31) и имеет несколько дендритов, один из которых заканчивается в коже, скелетной мышце или сосудисто-нервном стволе. Вторым дендритом — склеротомоцептивный — образует местные рецепторные поля в соединительной ткани и на сосудах периоста. Третий дендрит — висцероцептивный — рецептирует в тканях внутренних органов. Аксон сомато-склеротомо-висцероцептивного нейрона в составе заднего корешка проникает в спинной мозг, где одна его коллатераль всту-

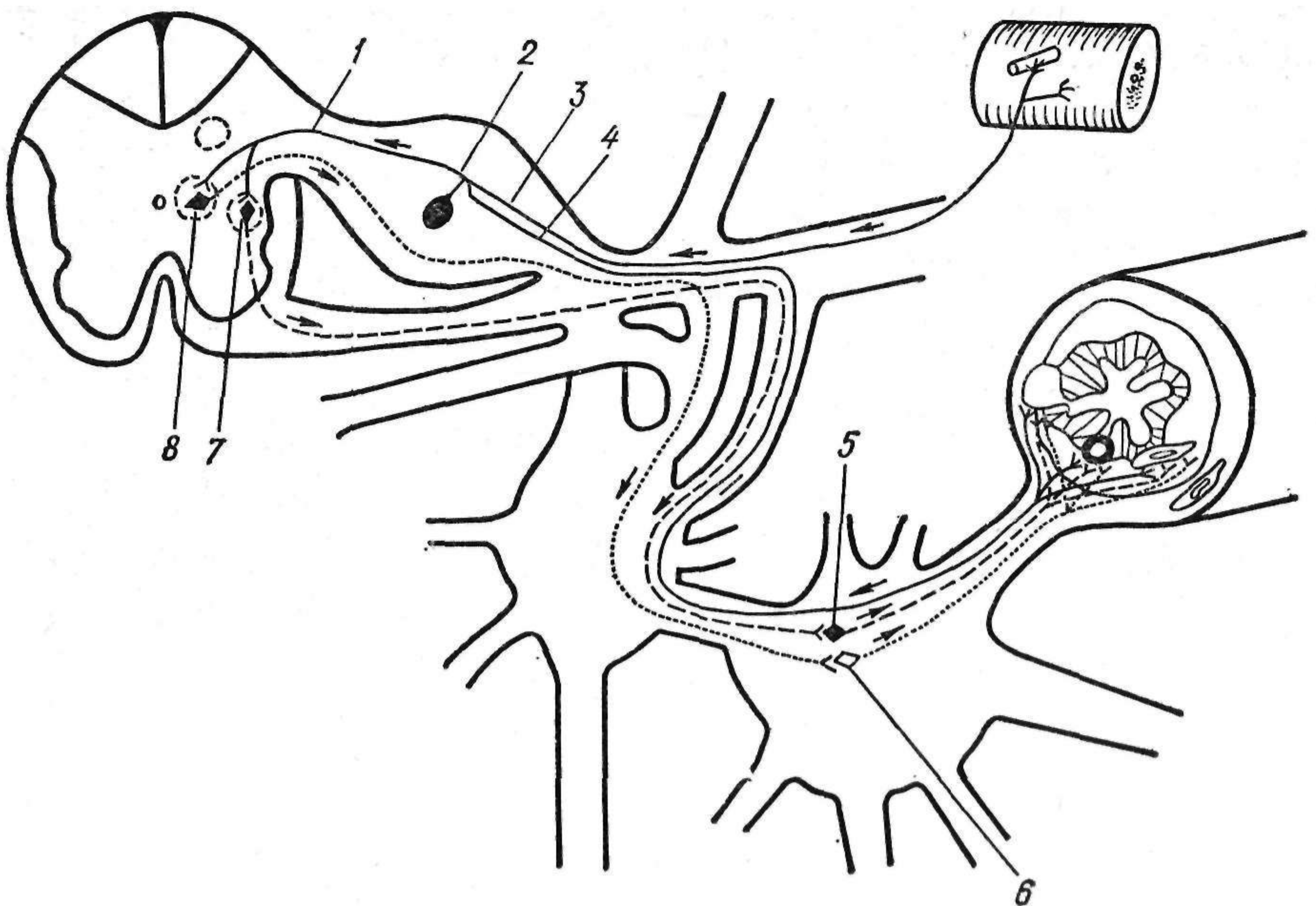


Рис. 32. Схема склеротомо-висцероцепторного соматического нейрона:

1 — аксон склеротомо-висцероцептивного нейрона; 2 — тело нейрона; 3 — дендрит, образующий местные рецепторные поля в надкостнице; 4 — дендрит, образующий местные рецепторные поля в сосудистом бассейне, гладкой мускулатуре, железах внутреннего органа; 5 — адренергический эфферентный нейрон (клетка I типа Догеля); 6 — холинергический эфферентный нейрон (клетка I типа Догеля); 7 — нейрон бокового рога спинного мозга; 8 — нейрон интермедико-медиального ядра ретикулярной формации спинного мозга

пает в задний столб спинного мозга, а другая — оканчивается на нейронах собственного ядра заднего рога.

При ирритации сомато-склеротомо-висцероцептивных нейронов возникает четко локализованная боль одновременно во внутреннем органе, в надкостнице, в коже или мышцах или сосудисто-нервных стволах. При ирритации местных рецепторных полей одного из дендритов болевые явления могут возникать и в области рецепторных полей, образованных другими дендритами.

Склеротомо-висцероцепторные нейроны. Дендриты этих нейронов осуществляют рецепцию одновременно в надкостнице и тканях внутренних органов, поскольку имеют не один, а два дендрита, распространяющихся на периферию самостоятельно по разным ветвям спинномозгового нерва.

Тело нейрона лежит в спинномозговом узле (рис. 32) и имеет два дендрита. Один дендрит — склеротомоцепторный — проникает на периферию в составе вентральной ветви периферического нерва, где достигает надкостницы и образует местные рецепторные поля в соединительной ткани и на сосудах. Вторым дендрит — висцеро-

цепторный — идет на периферию в составе спинномозгового нерва, а затем через белую соединительную ветвь, ганглий пограничного симпатического ствола, через большой внутренностный нерв достигает ганглиев чревного сплетения, минует их и по постганглионарным нервам достигает тканей внутренних органов, где образует местные рецепторные поля на сосудах, гладких мышцах и в железистой ткани. Аксон соматического полидендритного склеротомо-висцероцепторного нейрона в составе заднего корешка достигает спинного мозга, где оканчивается на преганглионарных нейронах интермедиио-медиального ядра ретикулярной формации спинного мозга и на преганглионарных нейронах бокового рога спинного мозга. От нейронов интермедиио-медиального ядра преганглионарные аксоны идут через задние корешки, спинномозговой узел, спинномозговой нерв, серую соединительную ветвь и достигают ганглия пограничного симпатического ствола, проходят его транзитом, вступают в большой внутренностный нерв и достигают одного из ганглиев чревного сплетения, где оканчиваются синапсами на постганглионарных холинергических нейронах. Их аксоны в составе постганглионарного нерва достигают тканей внутреннего органа и образуют эффекторные терминалы на гладкой мускулатуре сосудов и в железистом эпителии.

Аксоны преганглионарных нейронов бокового рога спинного мозга через передние корешки, белые соединительные ветви, ганглий пограничного симпатического ствола, большой внутренностный нерв вступают в чревное сплетение, где оканчиваются синапсами на постганглионарных эфферентных норадренергических нейронах.

Возбуждение постганглионарных нейронов приводит к различным физиологическим и патофизиологическим эффектам. Так, возбуждение разных групп холинергических нейронов приводит к парасимпатическому эффекту: расширяет сосуды, усиливает перистальтику кишок, выделение железами вязкого секрета. При возбуждении групп адренергических нейронов отмечается симпатический эффект: спазм сосудов, замедление перистальтики кишок, выделение железами жидкого секрета.

Ирритация рецепторных полей, образованных этими нейронами, при различных патологических процессах вызывает нарушение соматовегетативных рефлексов. Например, общеизвестна возможность появления рефлекторных парезов пищеварительного канала после оперативных вмешательств на костной ткани.

Склеротомо-висцероцептивные полидендритные нейроны. Эти нейроны осуществляют рецепцию одновременно от надкостницы и от внутреннего органа и передают возбуждение в задние столбы спинного мозга и спиноталамический тракт.

Тело нейрона лежит в спинномозговом узле (рис. 33). Нейрон имеет два дендрита. Склеротомоцептивный дендрит в составе одной из ветвей спинномозговых нервов (вентральной, дорсальной,

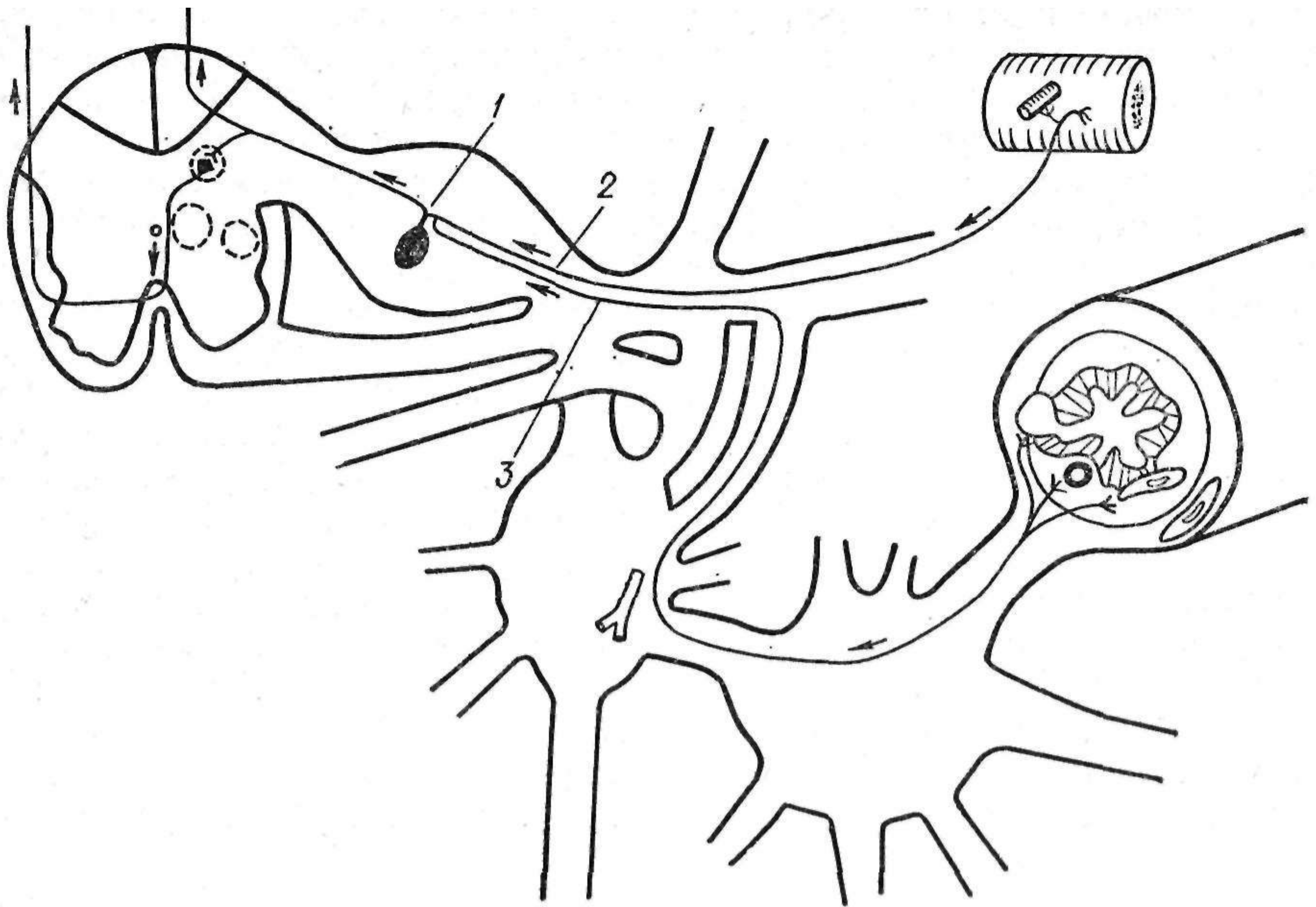


Рис. 33. Схема склеротомо-висцероцептивного соматического нейрона:

1 — тело нейрона; 2 — дендрит, образующий местные рецепторные поля в надкостнице; 3 — дендрит, образующий местные рецепторные поля в сосудистом бассейне, гладкой мускулатуре, железах внутреннего органа

возвратной) проникает на периферию к надкостнице, где образует местные рецепторные поля в соединительной ткани и на сосудах. Второй дендрит — висцероцепторный — поступает в спинномозговой нерв через белую соединительную ветвь и достигает ганглия пограничного симпатического ствола, проходит его, вступает в большой внутренностный нерв, через ганглии чревного сплетения и постганглионарный нерв достигает тканей внутреннего органа, где оканчивается местными рецепторными полями на сосудах, гладких мышцах, в железистом эпителии (рис. 33). Аксоны склеротомо-висцероцептивного нейрона проходят в составе заднего корешка в спинной мозг, где продолжают в заднем столбе спинного мозга, достигая нежного клиновидного ядра. Коллатераль аксона оканчивается синапсами на нейронах собственного ядра заднего рога, аксоны этих нейронов через переднюю белую спайку и контралатеральный боковой столб вступают в спиноталамический тракт.

При поражении нейронов этого типа возникают болевые явления, локализованные одновременно как во внутренних органах, так и в надкостнице. Например, воспалительные заболевания придатков матки могут сопровождаться болью в ноге; при ишемиче-

Таблица 2. Аfferентные вегетативные нейроны (клетки II типа Догеля)

Функциональная специализация нейронов	Локализация тела клетки	Локализация и топография местных рецепторных полей	Контакты аксона	Эффект поражения нейронов	
				Ирритация	Выпадение
Вазоцепторные	Только в кранио-вертебральных вегетативных ганглиях	Магистральные артерии, сосудистый бассейн периоста	Ядра серого вещества промежуточной области спинного мозга	Регионарные нарушения кровообращения (по типу дистонии)	Нарушения сосудистого тонуса (парез сосудов), вторичные трофические расстройства
Нейроцепторные	В кранио-вертебральных и превертебральных вегетативных ганглиях	Строма и капсула вегетативных ганглиев, нервных стволов, оболочек мозга		Нарушение кровообращения в ганглиях и вторичные трофические расстройства в иннервируемых участках внутренних органов	Дистрофические изменения в ганглиях и, как следствие, дистрофические изменения в тканях иннервируемого ганглием внутреннего органа
Висцероцепторные	Во всех вегетативных ганглиях	Сосудистый бассейн, гладкая мускулатура, железы внутренних органов		Дискинезия, нарушения трофики	Трофические нарушения (язвы, атония и парез кишок), эндокринная недостаточность
Вазоцептивные	В кранио-вертебральных вегетативных ганглиях	Магистральные артерии всех тканей, сосудистый бассейн надкостницы	Нейроны собственного ядра заднего рога	Невралгическая, приступообразная боль по ходу магистральных артерий и надкостницы в области автономной иннервации пораженного ганглия	Невритическая (затяжная) боль по ходу магистральных артерий и надкостницы в зоне автономной иннервации пораженного ганглия
Нейроцептивные	В кранио-вертебральных и превертебральных вегетативных ганглиях	Строма и капсула вегетативных ганглиев, нервных стволов и оболочек мозга		Невралгическая, приступообразная боль в области пораженного ганглия и вегетативных нервных стволов	Невритическая (затяжная) боль в области пораженного ганглия и прилежащих вегетативных нервных стволов
Висцероцептивные	Во всех вегетативных ганглиях	Сосудистые бассейны, гладкая мускулатура, железы внутренних органов		Невралгическая, приступообразная боль в иннервируемом участке, внутренних органах	Невритическая (затяжная) боль в иннервируемом внутреннем органе

Таблица 3. Соматические афферентные нейроны

Нейроны		Функциональная специализация нейронов	Локализация тела клетки	Локализация и топография местных рецепторных полей	Контакты аксона	Эффект поражения нейронов	
						Ирритация нейронов	Выпадение нейронов
Монодендритные нейроны	Рецепторные	Склеротомоцепторные	Спинномозговые (краниальные) соматические ганглии	Надкостница скелета	Нейроны ядра основания заднего рога, моторные нейроны переднего рога нейроны ядер промежуточной области (ретикулярной формации) серого вещества спинного мозга	Мышечно-склеротомные контрактуры в данном метамере	Трофические костные и вазомоторные расстройства (периартриты) Атония мышц
		Нейроцепторные		Капсула и строма соматических ганглиев, нервных стволов, корешков спинного мозга, оболочек мозга		Рефлекторный сколиоз, лордоз (анталгическая поза)	
		Соматоцепторные		Кожа, мышцы, нервные стволы, сосуды		Повышение глубоких рефлексов	
	Висцероцепторные	Внутренние органы (гладкая мускулатура, железы и сосуды)	Дискинезия гладкой мускулатуры, дистония сосудов и внутренних органов	Атония и парез гладкой мускулатуры внутренних органов, атония сосудов, эндокринная недостаточность			
Рецептивные	Склеротоцептивные		Надкостница	Нейроны ядра спиноталамического тракта, нежное и клиновидное ядра задних столбов	Болевой синдром (невралгия) в склеротоме метамера	Неврритическая боль в склеротоме метамера (склеротомная гипестезия)	
	Нейроцептивные		Капсула и строма соматических ганглиев, нервных стволов, корешков спинного мозга, оболочки мозга		Болевой синдром по ходу нервного ствола метамера		Неврритические боли по ходу нерва

Полидендритные нейроны	Рецептивные	Соматоцептивные	Кожа, мышцы, нервные стволы, сосуды	Неврритическая боль в коже, мышцах, судисто-нервных стволах (курковые зоны в коже)	Неврритическая боль в коже, мышцах, судисто-нервных пучках. Гипестезия поверхностных и некоторых глубоких видов чувствительности	
		Висцероцептивные	Внутренние органы (гладкая мускулатура, железы и сосуды)	Неврритическая боль во внутренних органах, иннервируемых данным ганглием	Неврритическая боль во внутренних органах, иннервируемых данным ганглием	
		Склеротомо-висцероцепторные	Надкостница (соединительная ткань, сосудистый бассейн и внутренние органы (гладкая мускулатура, железы, сосуды)	Ядро основания заднего рога, моторные нейроны, ядро промежуточной области (ретикулярной формации) серого вещества спинного мозга	Мышечные контрактуры, дискинезия гладкой мускулатуры, дистония сосудов и нарушение функции желез, внутренних органов в области иннервации ганглия	Трофические расстройства в надкостнице, атония и парез гладкой мускулатуры, атония сосудов, эндокринная недостаточность
		Сомато-висцероцепторные	Кожа, мышцы, нервные стволы, магистральные сосуды, ткани внутренних органов	Повышение глубоких рефлексов, дистония сосудов, дискинезия мускулатуры внутренних органов	Выпадение глубоких рефлексов, атония и парез гладкой мускулатуры в иннервируемых внутренних органах, атония сосудов, эндокринная недостаточность	
		Сомато-склеротомо-висцероцепторные	Кожа, мышцы, судисто-нервные стволы, надкостница, ткани внутренних органов	Повышение глубоких рефлексов, мышечные контрактуры, дискинезия сосудов, нарушение деятельности	Выпадение глубоких рефлексов, трофические расстройства (периартриты), атония и парез гладкой муску-	

Нейроны	Функциональная специализация нейронов	Локализация тела клетки	Локализация и топография местных рецепторных полей	Контакты аксона	Эффект поражения нейронов		
					Ирритация нейронов	Выпадение нейронов	
Полидендритные нейроны	Рецептивные	Склеротомо-висцероцептивные	Спинномозговые (краниальные) соматические ганглии	Надкостница (соединительная ткань, сосудистый бассейн) и внутренние органы (гладкая мускулатура, железы, сосуды)	Нейроны ядра спиноталамического тракта, нежное и клиновидное ядра задних столбов спинного мозга	желез и внутренних органов	латоры в иннервируемых внутренних органах, атония сосудов, эндокринная недостаточность
		Сомато-висцероцептивные		Кожа, мышцы, нервные стволы, магистральные сосуды, внутренние органы (гладкая мускулатура, железы, сосуды)		Невралгическая боль в коже, мышцах, судисто-нервных стволах и в иннервируемом органе	Невритическая боль в коже, мышцах, судистонервных стволах и в иннервируемом органе
		Соматосклеротомо-висцероцептивные		Кожа, мышцы, судисто-нервные стволы, надкостница, ткани внутренних органов		Невралгическая боль в коже, мышцах, судисто-нервных пучках, надкостнице и в иннервируемом органе	Невритическая боль в коже, мышцах, судисто-нервных стволах, надкостнице и в иннервируемом органе

ской болезни сердца боль ощущается в груди, лопатке, руке, позвоночнике.

Этот подробный разбор схем рефлекторных дуг монодендритных и полидендритных чувствительных нейронов дает представление о том, как обосновывалась предложенная нами классификация вегетативных чувствительных нейронов.

Классификация вегетативных и соматических афферентных нейронов представлена в табл. 2, 3.

Каждый из типов афферентных нейронов обладает рядом отличительных структурно-функциональных признаков и комплексируется в модули. Особенности их соматотопических и центральных связей обуславливают особенности клинической картины течения заболеваний периферической нервной системы. Знание цитоархитектоники каждой из этих групп нейронов, их внутриганглионарных, межганглионарных, периферических и центральных связей позволяет осмыслить морфологические основы метамерной рефлексотерапии, а также понять патофизиологию и клинику поражений различных уровней периферической нервной системы и определить зону воздействия при осуществлении рефлексотерапии.

Глава
4

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТАМЕРНО-РЕЦЕПТОРНОЙ ИГЛОАНЕСТЕЗИИ И МЕТАМЕРНО- РЕЦЕПТОРНОЙ РЕФЛЕКСОТЕРАПИИ

ОБЩЕЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О МЕТАМЕРИИ

Метамерия (от греч. *metos* — часть) — это расчленение тела некоторых животных и человека вдоль продольной оси на ряд повторяющихся участков — метамеров. В разработку учения о метамерии значительный вклад внесли В. И. Шимкевич (1923), В. А. Догель (1954). Вопрос о метамерии тела человека рассматривали А. А. Заварзин (1940)» А. Fischel (1939), В. М. Carlson (1983).

Различают следующие метамеры: кожные — дерматомы, мышечные — миотомы, скелетные — склеротомы, нервные — нейротомы.

Сегментация тканей зародыша начинается на стадии гастролы, когда по бокам нервной бороздки обособляются симметричные пары препозвонков — сомитов мезодермы. Процесс постепенно продвигается в краниосакральном направлении и прилежащая к нервной полоске мезодерма расчленяется на 38—41 пару препозвонков (А. Fischel, 1930). По мере выделения препозвонков в их мезодерме дифференцируется сначала мышечная пластина, клетки которой превращаются в миобласты, затем склеротомная пластина клетки, образующая эмбриональную соединительную ткань, а затем костная ткань. Ее латеральный слой, подстилающий эктодерму, сливается с ней, образуя пластину дерматома.

Следовательно, на ранних стадиях развития зародыша в процессе дифференцировки мезодермы препозвонков вначале возникает миомерия, а затем склеромерия и дерматомерия. Одновременно, начиная от головного отдела, происходит замыкание нервной бороздки в нервную трубку, от которой к каждому миомеру устремляются нервные волокна.

Таким образом, по мере дифференцировки миомеров происходит постепенное, равномерное образование двигательных корешков спинного мозга, т. е. сегментация спинного мозга. К моторным корешкам вслед за формированием чувствительных ганглиев в сегментарном порядке присоединяются отростки чувствительных нейронов. Ганглиозная закладка симпатического пограничного ствола также сегментируется на ганглиозные скопления. Отростки

симпатических нейронов вырастают в сегментарные соматические нервы, иннервирующие миотомы, склеротомы и дерматомы каждого метамера зародыша, или распространяются в межсегментарных септах.

Весь комплекс нервных структур метамера (спинномозговые корешки, соматические и вегетативные ганглии, нервы и периферические рецепторные и эфферентные окончания) представляет собой нейротом (нейромер).

Следовательно, на ранних стадиях развития зародыша человека происходит первичная сегментация тела, при которой в каждый миомер вырастают соматические и вегетативные нервные структуры прилежащего нейромера.

В процессе последующей морфофункциональной дифференцировки тканей первичная метамерия, расчленение тела и конечностей зародыша, образование новых мышц полностью исчезают или маскируются и проявляются только в строении позвоночного столба и его сегментарных мышц, ребер и межреберных нервов и мышц.

Сохраняются сегментация спинного мозга и нейромерия периферической нервной системы. Сохраняются первично возникшие связи нервных структур каждого нейромера с развившимися из миотомов мышечными группами. Часть миотомов в процессе дифференцировки сливается в миотомный столб, тянущийся от нижних шейных сегментов до верхних поясничных. Этот мышечный столб связан с нейротомы несколькими сегментов. Последующее продольное и поперечное расщепление миотомного столба приведет к образованию длинных мышц спины, также распространяющихся на несколько сегментов и имеющих множественные нервные связи. Однако вместе со смещающимися и удлиняющимися мышцами смещаются и удлиняются их сегментарные нервные связи — нейромеры. Поэтому в сформированном организме периферические отделы нейромеров — их рецепторные поля и рефлексогенные зоны — могут быть значительно удалены от тех сегментов спинного мозга, из которых они происходят. Так, например, нейромеры нижних шейных сегментов спинного мозга могут иннервировать мышцы, расположенные не только на уровне данного сегмента, но и удаленных сегментов тела. Несмотря на то что эти мышцы в процессе развития получили и дополнительную иннервацию от вторично выраставших сегментарных нервов, основная роль в регуляции сократительной функции и уровня трофических процессов в этих мышцах будет принадлежать нервным структурам — нейротому исходного сегмента спинного мозга, т. е. исходного миеломера (П. А. Ковальский, 1956—1971).

Голова (неврокраниум) формируется из передних метамеров за счет слияния головных склеротомов, скелетных капсул органов обоняния и слуха и прирастания затылочных склеротомов. Следы

метамерии сохраняет и голова человека, т. к. на ранних этапах развития эмбриона голова, как и туловище, бывает расчленена на первичные метамеры — сомиты, которые редуцируются, за исключением трех первых, из которых образуются глазные мышцы. Черепные нервы (III—XII пары) имеют сильно измененное метамерное происхождение.

Не подчиняются принципу метамерного развития внутренние органы. Как известно, часть внутренних органов и желез внутренней секреции вообще асимметричны. Однако соматическая спинномозговая иннервация внутренних органов сохраняет метамерный принцип строения. Симпатические узлы, несмотря на слияние части ганглиев, являются «метамерными клеточными скоплениями» (П. А. Дьяконов, 1946).

Спинальный мозг сохраняет сегментарное строение и представлен комплексом миеломеров. Под миеломером мы понимаем анатомо-функциональную единицу спинного мозга, идентифицируемую как сегмент с его сегментарными ядрами, эфферентными и сенсорными проводящими путями и спинномозговыми корешками. К нейрометамеру относятся: передний и задний корешки спинного мозга с их соединительными ветвями, соматический и вегетативный ганглии с их периферическими нервами, содержащими отростки афферентных и эфферентных нейронов, из которых первые формируют рецепторные поля и рефлексогенные зоны, а вторые эфферентируют ткани-мишени своего метамера.

Понимание основ метамерии, знание топограмм дерматомов, миотомов, склеротомов, нейротомов необходимо неврологам, т. к. позволяет анализировать патологические нарушения, совершенствовать топическую диагностику и способы рефлекторного воздействия на разные звенья нейрометамера. С клинической точки зрения наиболее изучены дерматомы, т. к. топограммы кожи человека исследованы достаточно подробно, в них определены зоны проекции всех нейромеров. Это позволяет по топографии нарушений кожной чувствительности выявлять поражение определенных нейрометамеров и миеломеров.

АВТОНОМНОСТЬ МЕТАМЕРНО-РЕЦЕПТОРНОГО ПОЛЯ

Известные анатомо-гистологические закономерности нервных связей в сопоставлении с неврологически выявляемыми зонами нарушения чувствительности тканей позволяют определять метамерную принадлежность вегетативных и соматических ганглиев. Клиника убеждает нас в том, что каждый ганглий периферической нервной системы распределяет свои афферентные и эфферентные связи в строго определенных зонах и иннервирует органы и ткани определенного метамера или миеломера (рис. 34). Следовательно, каждый нервный узел имеет свою область автономной иннервации,

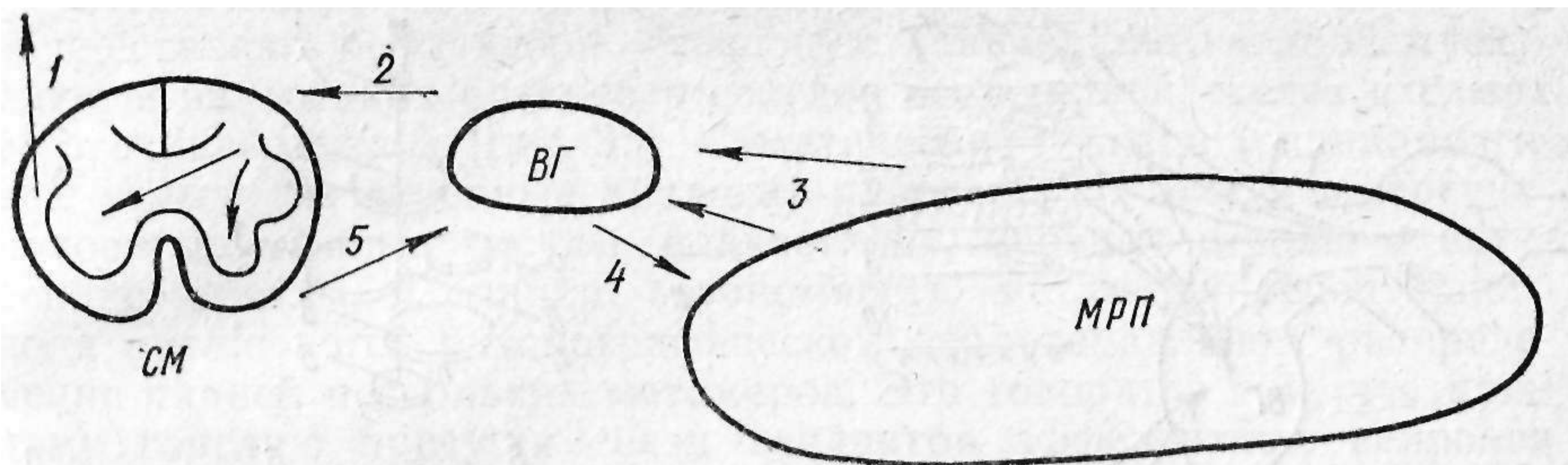


Рис. 34. Принципиальная схема функциональной топографии метамерно-рецепторного поля:

МРП — метамерно-рецепторное поле; ВГ — вегетативный ганглий; СМ — спинной мозг; 1 — афферентные входящие пути спинного мозга; 2 — аксоны афферентных нейронов вегетативного ганглия; 3 — дендриты афферентных нейронов вегетативного ганглия; 4 — постганглионарные эфферентные вегетативные пути; 5 — преганглионарные эфферентные вегетативные пути.

в которой распространяются отростки афферентных и эфферентных нейронов ганглия.

Зона иннервации вегетативного и соматического нейрометамера представляет собой обширное сенсорное поле, следовательно, и рефлексогенную зону, связанную через ганглии с соответствующими сегментами спинного мозга, а по восходящим путям — с определенными отделами зрительного бугра и коры головного мозга. Таким образом, каждый вегетативный и каждый соматический ганглий осуществляет свою сенсорную и рефлекторную функцию через метамерно-рецепторные поля и рефлексогенные зоны, образованные рецепторами всех афферентных нейронов каждого ганглия. Анатомическая структура и физиологические процессы, протекающие в метамерно-рецепторном поле, представляют единую функциональную систему.

Вследствие того что от метамерно-рецепторного поля через ганглий — «первичный вход» (G. Somjen, 1975) в соответствующий миеломер поступает поток вегетативных и соматических афферентных импульсов, а через мотонейроны передних и боковых рогов «первичный выход» и вегетативные ганглии к тканям этих же метамерно-рецепторных полей идет поток эфферентных сигналов, между рецепторными зонами и соответствующими миеломерами на уровне спинного мозга формируется единая система «периферия — центр» (П. К. Анохин, 1936) по принципу функциональной топографии.

Поток сенсорной и рефлекторной информации от метамерно-рецепторных полей каждого ганглия идет к спинному мозгу, а также к стволовым, подкорковым и корковым отделам головного мозга.

Так формируется единая функционально целостная система (П. К. Анохин, 1971), посылающая информацию от периферических зон иннервации вегетативного или соматического ганглия в

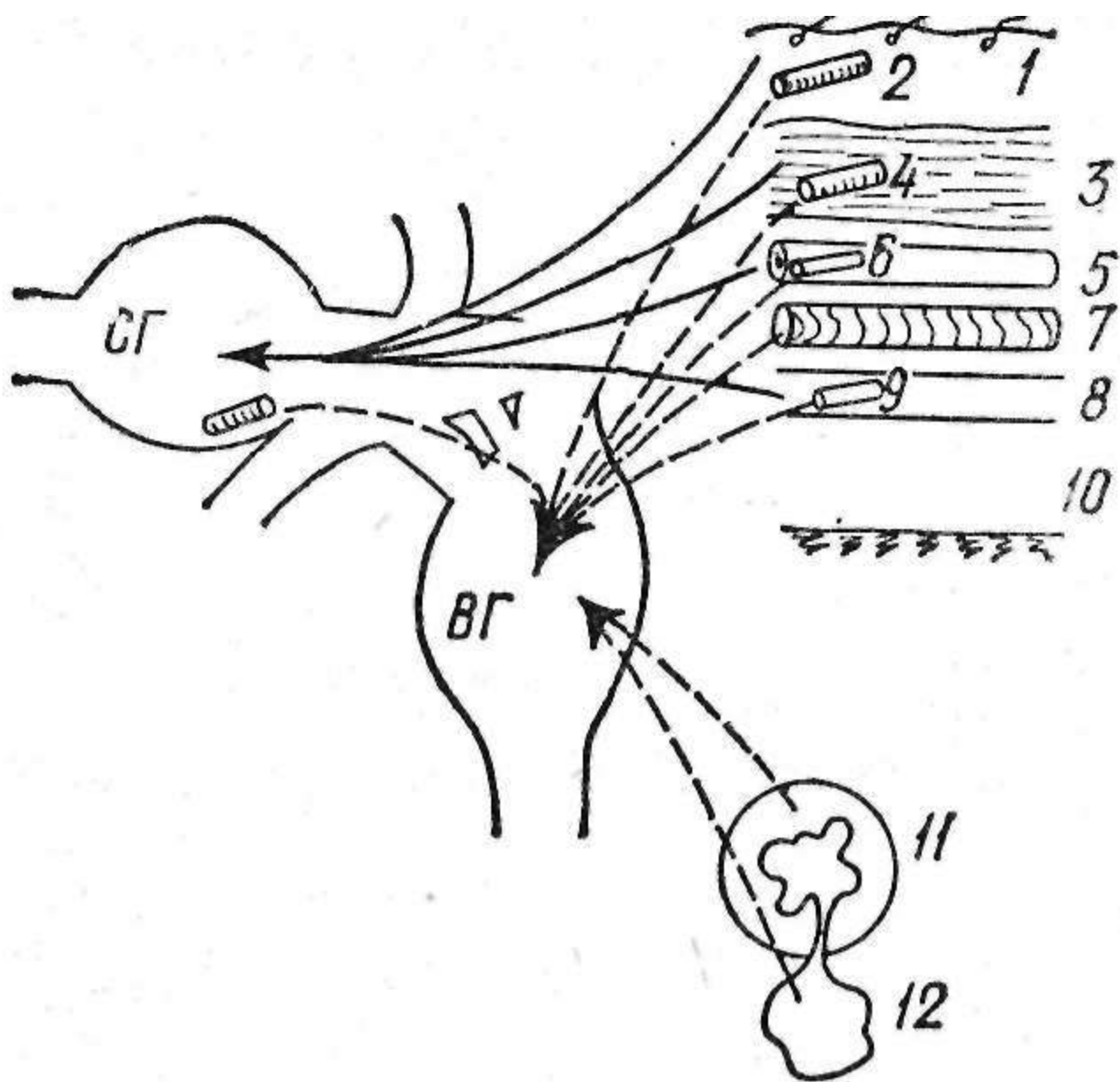


Рис. 35. Принципиальная схема метамерно-рецепторного поля соматического и вегетативного ганглия:

ВГ — вегетативный ганглий; СГ — соматический ганглий; 1 — кожа; 2 — сосуд кожи; 3 — скелетная мышца; 4 — сосуды мышцы; 5 — нервный ствол; 6 — сосуд нервного ствола; 7 — артериальный сосуд; 8 — надкостница; 9 — сосуды надкостницы; 10 — кость; 11 — внутренний орган; 12 — железа

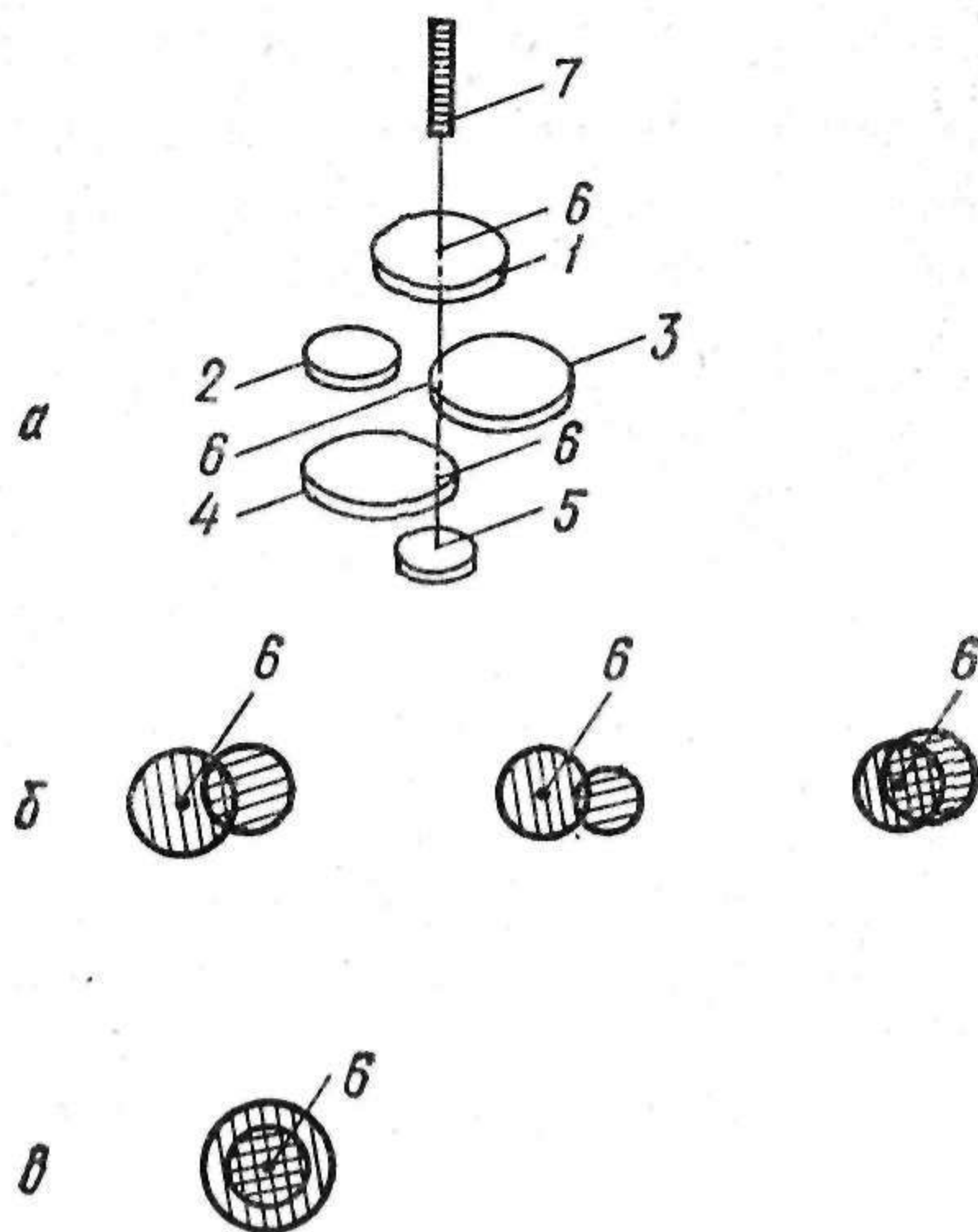


Рис. 36. Схема стереометрии и перекрытия рецепторных полей:

а — пространственное распределение рецепторных полей кожи (1), мышцы (2), сосуда (3), нервного ствола (4), надкостницы (5); б — частичное перекрытие рецепторных полей; в — полное перекрытие рецепторных полей; 6 — точка раздражения, 7 — игла

центры областей сенсорных и рефлекторных проекций. Существование структурно-функционального комплекса «периферия — центр» позволяет говорить о принципе топографической физиологии. Под топографической физиологией следует понимать рефлекторные и сенсорные процессы, происходящие в зоне иннервации вегетативного или соматического ганглия, которые проецируются в определенные сегменты спинного и центры головного мозга.

Важнейшими закономерностями топографической физиологии нейрометамерной иннервации являются: автономность и детерминантность иннервационных отношений; структурная стереометрия и градиентное распределение рецепторов в каждом метамерно-рецепторном поле (Ю. Н. Судаков, В. А. Берсенев, И. В. Торская, 1983).

Автономность иннервации метамерно-рецепторного поля определяется границей распространения дендритов афферентных соматических и вегетативных нейронов ганглиев в пределах определенных метамеров. Благодаря этому афферентные нейроны каждого ганглия нейрометамера контролируют зону своей автономной иннервации. Знание функциональной топографии метамерно-рецепторного поля позволяет анализировать механизмы афферентной деятельности вегетативного и соматического ганглиев, иннервирующих это поле.

Вегетативные ганглии (их афферентные клетки II типа Догеля) осуществляют рефлекторно-сенсорную иннервацию гладкой мускулатуры внутренних органов и сосудов всех тканей, желез и самих вегетативных узлов (рис. 35). Соматические ганглии (спинномозговые узлы и их черепные аналоги) иннервируют кожу, поперечно-полосатые мышцы, сосуды, надкостницу, нервные стволы и внутренние органы. Принцип автономности метамерно-рецепторного поля заключается в топографическом территориальном распределении тканей нескольких метамеров. Это говорит о том, что каждому ганглию присущи связи дендритов афферентных нейронов вегетативных и соматических ганглиев с тканями строго определенных областей тела, в которых ветвятся и рецептируют дендриты афферентных нейронов (см. рис. 34).

Дендриты и рецепторные терминалы афферентных нейронов вегетативного и соматического ганглиев распределяются в различных плоскостях и на разной глубине зоны автономной иннервации от кожного покрова до надкостницы, что создает стереометрию метамерно-рецепторного поля (рис. 36).

Под стереометрией метамерно-рецепторного поля мы понимаем градиентное распределение рецепторных зон соответственно их плоскостному и глубинному положению. Этот градиент зависит от плоскости, объема ветвлений дендритов рецепторных и рецептивных нейронов вегетативных и соматических ганглиев и уровня послойного распределения их рецепторных терминалов в эпителии, мышцах, надкостнице.

В связи с введением понятия стереометрия метамерно-рецепторного поля возникает вопрос о дискретности и единстве его структуры. Под дискретностью метамерно-рецепторного поля понимают послойное глубинное расположение рецептирующих дендритов вегетативных и соматических нейронов от кожи до надкостницы включительно (рис. 37). Так, чувствительные нейроны вегетативного ганглия (клетки II типа Догеля) рецептируют в самом ганглии, сосудистом нервном пучке, железистой ткани и магистральных сосудах, тогда как чувствительные нейроны соматического ганглия рецептируют в поперечнополосатых мышцах, в соединительной ткани, нервных структурах, надкостнице (рис. 38). Ближе к поверхности тела преобладают ветвления дендритов соматоцепторных и соматоцептивных нейронов, образующие многообразные рецепторы кожи, поперечнополосатых мышц, связок и рыхлой соединительной ткани. Афферентные нейроны соматического и вегетативного ганглиев данных нейрометамеров формируют различные метамерно-рецепторные поля на сосудах и нервных стволах. Дендриты вегетоцепторных, вегетоцептивных, нейроцепторных и нейроцептивных нейронов ветвятся и образуют рецепторы, формирующие один уровень периваскулярных и нейротрункулярных рецепторных полей. Глубже разветвляются дендриты склеротомо-

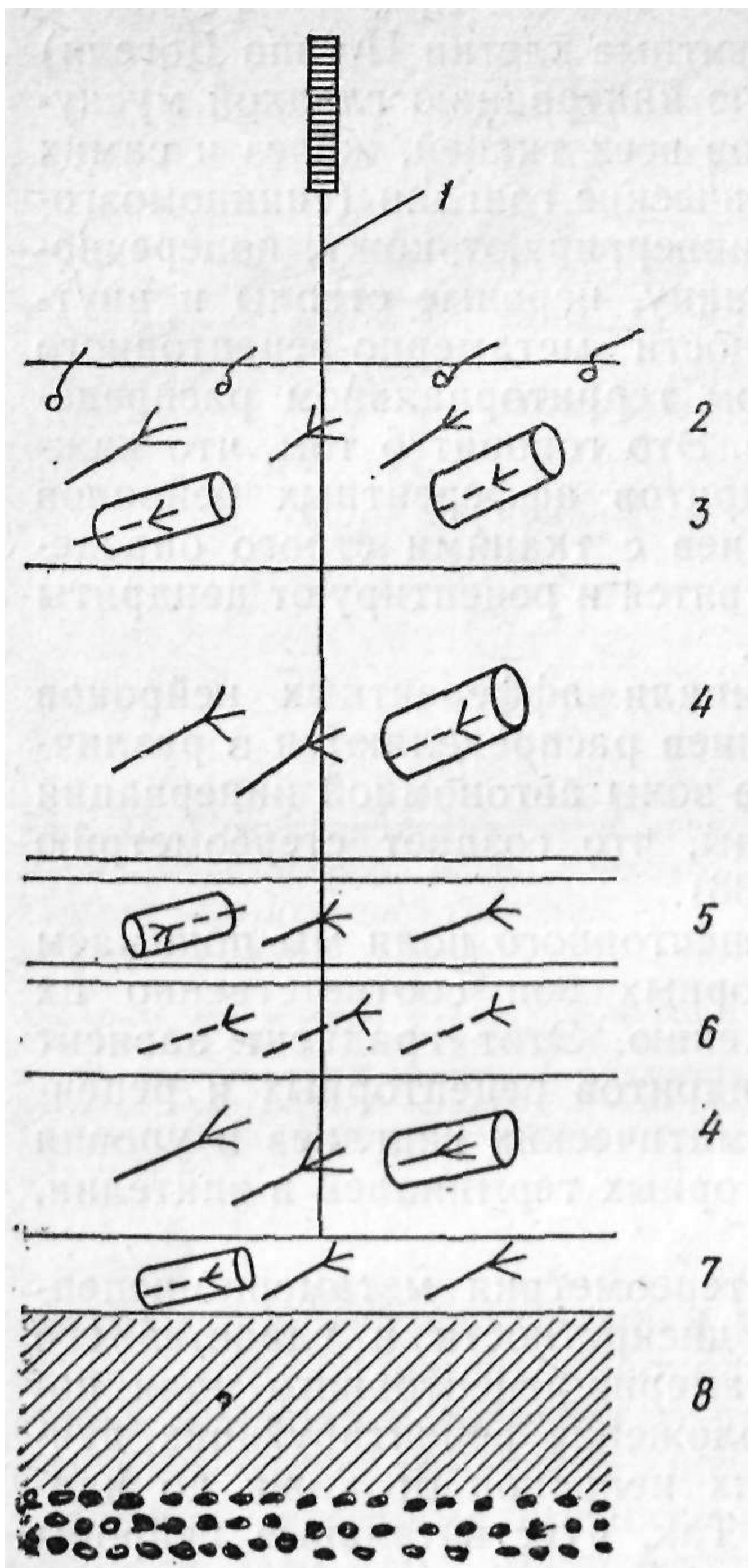


Рис. 37. Схема дискретности метамерно-рецепторного поля:

1 — игла; 2 — кожа; 3 — подкожная основа; 4 — скелетная мускулатура; 5 — нервный ствол; 6 — артерия; 7 — надкостница; 8 — кость. Сплошной линией изображены рецепторы соматических афферентных нейронов, пунктиром — рецепторы вегетативных афферентных нейронов

ганглием, слагается из местных рецепторных полей зон дендритных ветвлений его афферентных нейронов (рис. 39). Под дендритной зоной нейрона мы понимаем область разветвлений и окончания дендрита в тканях. Дендритные зоны сформированы рецепторными полями, которые могут быть рецепторными (рефлексогенными) и рецептивными (сенсорными) зонами.

Таким образом, на различной глубине метамерно-рецепторного поля расположены рефлексогенные зоны, которые связаны с раз-

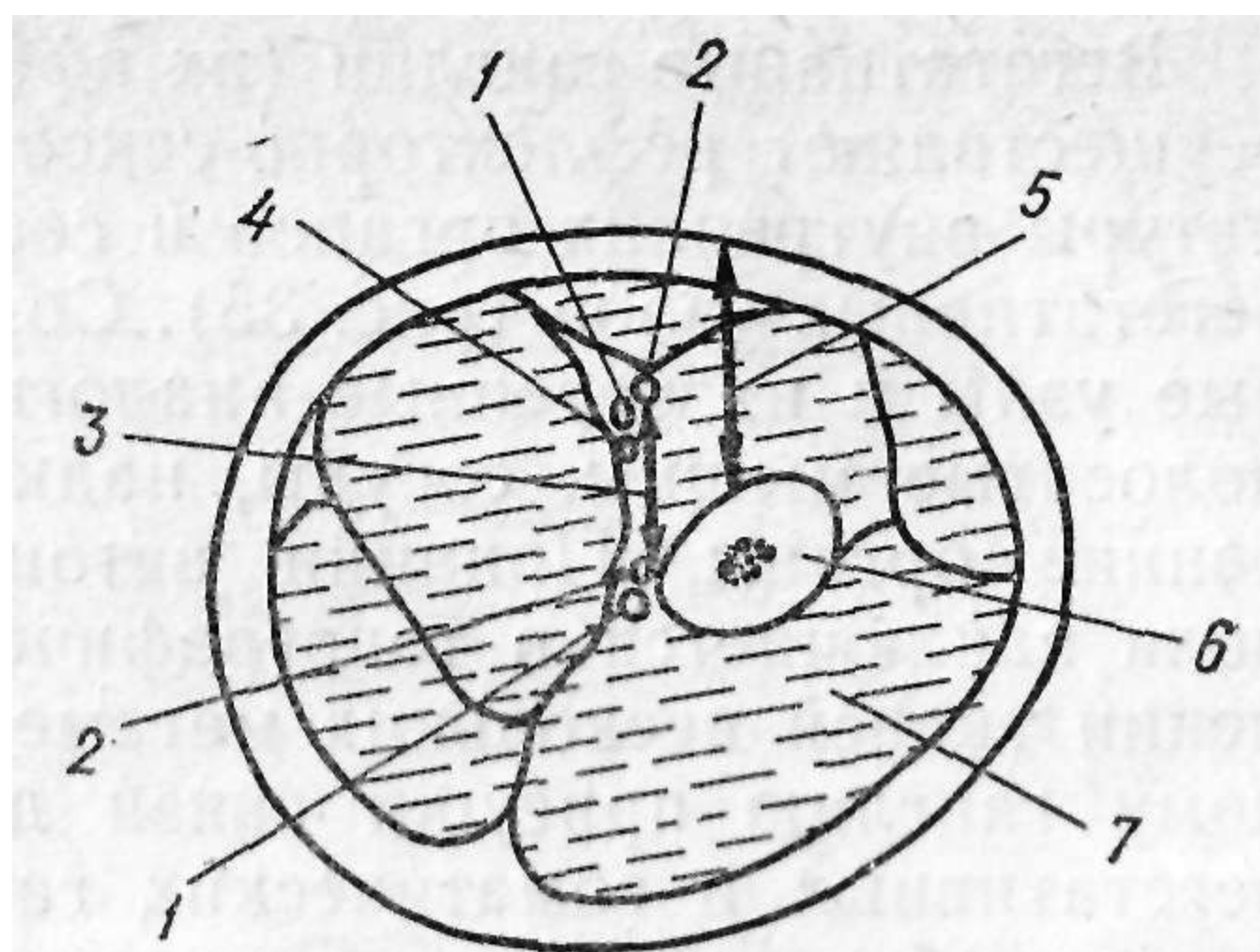


Рис. 38. Условная схема линии-градиента вегетативного и соматического метамерно-рецепторного поля:

1 — вена; 2 — артерия; 3 — линия-градиент вегетативного метамерно-рецепторного поля; 4 — нервный ствол; 5 — линия-градиент соматического метамерно-рецепторного поля; 6 — кость; 7 — скелетная мышца

цепторных и склеротоцептивных нейронов, образующие склеротомные метамерно-рецепторные поля.

Таким образом, стереометрия метамерно-рецепторного поля определяется градиентом глубины ветвления дендритов различных афферентных нейронов вегетативных и соматических ганглиев, которые образуют рецепторные поля на разных уровнях тканей, на сосудах, нервных стволах, в мышцах и надкостнице. Это представление о стереометрии метамерно-рецепторного поля основывается на анатомо-физиологических и клинических исследованиях. Метамерно-рецепторное поле, образованное данным

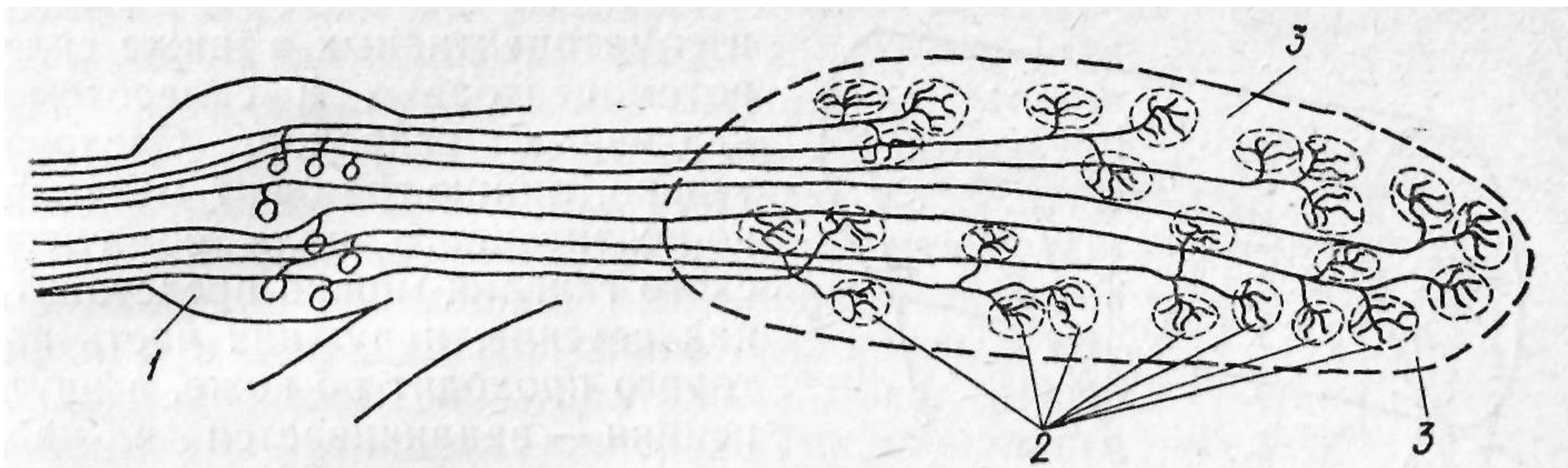


Рис. 39. Структура формирования метамерно-рецепторного поля:
дендриты нейронов соматического ганглия (1) образуют мозаику местных рецепторных полей (2), из которых складывается метамерно-рецепторное поле (3)

личными метамерами, и поэтому раздражение этих рефлексогенных зон индуцирует соответствующие рефлексы. Так, например, воздействие на склеротомные рецепторные поля может вызывать периостальные рефлексы, а раздражение рецепторных полей кожи, мышц, сухожилий — кожные, мышечные и сухожильные рефлексы.

Наличие стереометрии метамерно-рецепторного поля предопределяет и его функциональные особенности, так как при раздражении рефлексогенных участков, расположенных на различной глубине, будут индуцированы различные метамерно-сегментарные рефлексы.

ЛИНИЯ-ГРАДИЕНТ МЕТАМЕРНО-РЕЦЕПТОРНОГО ПОЛЯ

Под этим понятием подразумевается послойное распределение рецепторных полей в коже, мышцах, надкостнице, нервных стволах и сосудах. Поэтому линия-градиент метамерно-рецепторного поля не является плоскостной, она объемна и локализована сразу в нескольких уровнях в зависимости от границ разветвления дендритов афферентных нейронов соматических и вегетативных ганглиев.

Согласно собственным клиническим исследованиям, линия-градиент метамерно-рецепторного поля является главной линией области автономной иннервации каждого нейрометамера. Она проходит строго по центру данного метамерно-рецепторного поля, поскольку является зоной максимальной концентрации рецепторов метамерно-рецепторного поля (рис.40).

Активно воздействуя на линию-градиент, можно стимулировать или подавлять рефлекторные и сенсорные процессы.

Структура линии-градиента соматического метамерно-рецепторного поля значительно отличается от структуры линии-градиента вегетативного метамерно-рецепторного поля. Линия-градиент соматического метамерно-рецепторного поля проецируется от кожи до надкостницы, являясь анатомически четко локализованной, и определяется зонами ветвления дендритов соматоцепторных

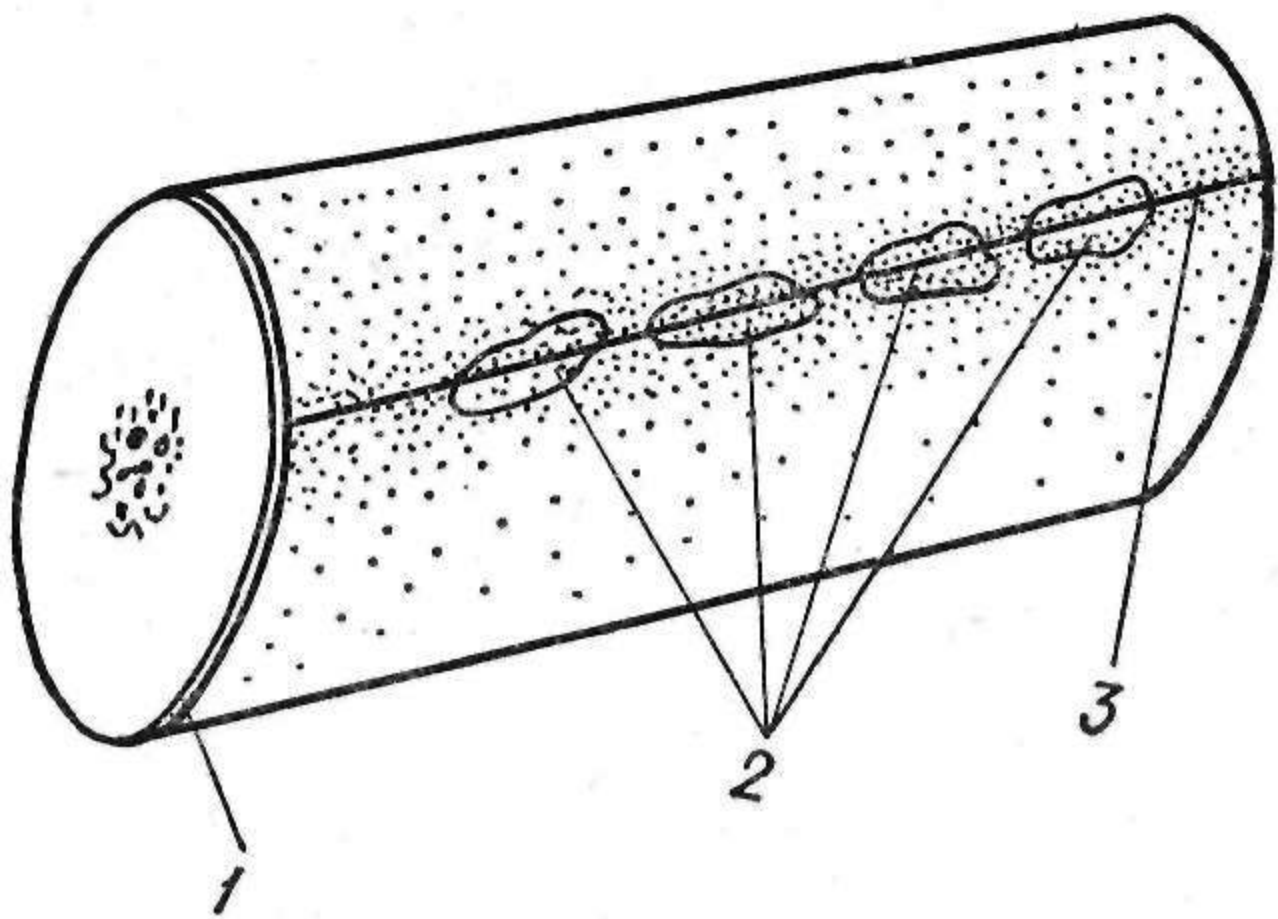


Рис. 40. Схема линии-градиента склеротомного рецепторного поля:

1 — перист; 2 — зоны периста с интенсивной васкуляризацией; 3 — линия-градиент. Точками изображены местные рецепторные поля (в зоне линии-градиента отмечается концентрация местных рецепторных полей)

магистральных сосудов, в прилежащей соединительной ткани и в сосудистом бассейне надкостницы.

Поэтому линия-градиент соматического метамерно-рецепторного поля отличается от линии-градиента вегетативного метамерно-рецепторного поля тем, что в первой соматоцепторные, соматоцептивные, склеротомоцепторные и склеротомоцептивные нейроны спинномозговых узлов рецептируют в коже, мышцах, сосудах всех тканей и в надкостнице, а во второй — вегетоцепторные и вегетоцептивные нейроны рецептируют на магистральных сосудах, железистой ткани, ганглиях и в сосудистой сети надкостницы (см. рис. 38).

Таким образом, линия-градиент метамерно-рецепторных полей является линией распределения рецепторов афферентных нейронов соматических и вегетативных ганглиев автономной области иннервации нейрометамера. Линия-градиент метамерно-рецепторного поля вегетативного ганглия распространяется от сосудов кожи до сосудов надкостницы.

Стереометрия линии-градиента метамерно-рецепторного поля, как и вообще стереометрия метамерно-рецепторного поля, определена уровнями распределения дендритов различных популяций афферентных нейронов соматических и вегетативных ганглиев в коже, мышцах, нервных стволах, сосудах и надкостнице.

КРАНИО-САКРАЛЬНАЯ ОРИЕНТАЦИЯ МЕТАМЕРНО-РЕЦЕПТОРНЫХ ПОЛЕЙ

Ганглионарная и корешковая иннервация тела человека распространяется таким образом, что каждое рецепторное поле нейрометамеров ганглиев закономерно ориентировано по отношению к

и соматоцептивных, а также склеротомоцепторных и склеротомоцептивных нейронов. Следовательно, линию-градиент метамерно-рецепторного поля соматического ганглия можно представить как сечение, наружная часть которого проходит по коже, а внутренняя — заканчивается в надкостнице (см. рис. 38).

Линия-градиент вегетативно-ганглионарного метамерно-рецепторного поля является производной вегетативных афферентных нейронов кранио-вертебральных вегетативных узлов, дендриты которых рецептируют в стенке ма-

главной оси тела (E. Pernkopf, 1943)', соединяющей череп, позвоночный столб и крестец. Эта так называемая кранио-сакральная линия (рис. 41) начинается от затылка, идет по остистым отросткам позвонков, проходит посередине крестца до копчиковых позвонков. От этой главной пограничной линии, разделяющей тело на правую и левую симметричные половины, и начинаются метамерно-рецепторные поля вегетативных и соматических ганглиев. Так, от области затылка и шеи до второго грудного позвонка расположены метамерно-рецепторные поля задних корешков $C_1—T_2$. В области спины от остистых отростков грудных, поясничных и крестцовых позвонков начинаются метамерно-рецепторные поля задних корешков.

Кранио-сакральная ориентация метамерно-рецепторных полей соматических и вегетативных ганглиев predetermined тем, что нейроны этих ганглиев в каждом нейрометамере образуют общее рецепторное поле, распространяющееся от позвоночника (остистый отросток, паравертебральная область) к определенным участкам конечностей человека.

Например, разные группы нейронов спинномозгового узла T_1 иннервируют одновременно: I грудной позвонок, нижний угол лопатки и медиальную поверхность плечевой области, I ребро.

Кранио-сакральная ориентация метамерно-рецепторных полей predetermined не только их начало от задней срединной линии тела, но и взаимосвязь центрально-медиальных участков рецепторных полей с позвоночником и отдаленными участками тела.

Например, метамерно-рецепторные поля грудных спинномозговых узлов и задних корешков начинаются всегда во внутрипозвоночных структурах, в оболочках спинного мозга, надкостнице позвонков, а их периферическая проекция представлена в коже, суставах, мышцах, сосудах в виде лентообразных зон по ходу рецепторных ветвлений дендритов афферентных нейронов.

Каждый нейрометамер — вегетативный и соматический ганглий — в ходе эмбрионального развития детерминирован таким образом, что создает определенную «полярную связь» со спинным мозгом и позвоночником, т. е. с кранио-сакральная линией. Ориентировка тканей метамера по отношению к соответствующим ганглиям направлена от кранио-сакральная линии к периферии. При этом аксоны афферентных нейронов спинномозговых и вегетатив-

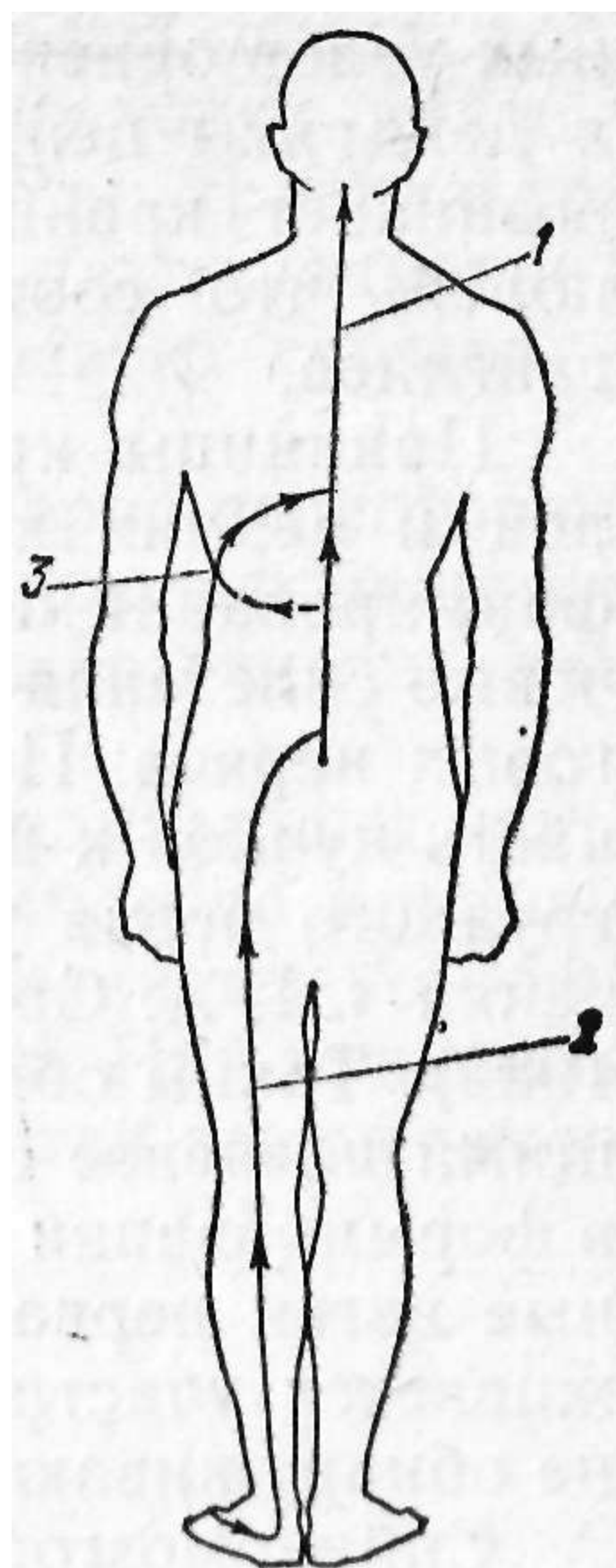


Рис. 41. Схема главной кранио-сакральная линии тела человека:

1 — главная кранио-сакральная линия тела; 2 — нижневерхняя аксиальная линия (линия-градиент); 3 — передне-задняя аксиальная линия (линия-градиент)

ных узлов ориентированы центростремительно — к спинному мозгу, а дендриты центробежно — к тканям метамера. Вследствие этого возникает кранио-сакральная ориентация метамерно-рецепторных полей, что соответствует кранио-сакральной ориентации самих ганглиев.

Принципы кранио-сакральной ориентации спинномозговых узлов и задних корешков можно продемонстрировать на примере формирования плечевого и пояснично-крестцового сплетений. Плечевые сплетения всегда образованы передними ветвями спинномозговых нервов. Передняя ветвь 5-го шейного нерва может отдавать часть пучков к шейному сплетению, тогда как передняя ветвь 1-го грудного нерва участвует в формировании только плечевого сплетения (М. А. Сресели, 1952; А. М. Григорович, 1977; Д. М. Голуб, 1982). Таким образом, основными метамерными нервами, образующими плечевое сплетение, являются C_5 , C_6 , C_7 , C_8 . В 50 % случаев в формировании плечевого сплетения принимают участие вентральные ветви нерва C_4 . Приблизительно в 20—25 % случаев обнаруживается участие T_2 . Одновременно C_4 и T_2 в плечевом сплетении не обнаруживаются.

Спинномозговой узел C_4 и корешок C_4 могут участвовать в формировании краниальной (высокой) формы плечевого сплетения, тогда как корешок T_2 принимает участие в формировании сакральной (низкой) формы плечевого сплетения.

Подобные закономерности демонстрируют принципы кранио-сакральной ориентации метамерно-рецепторных полей.

По этому же принципу формируются поясничное и крестцовое сплетения. Согласно классическим представлениям, в образовании поясничного сплетения участвуют передние ветви T_{12} и L_1 , L_4 поясничных корешков (Д. М. Голуб, 1982). При краниальном сдвиге в состав сплетения входит не только большая часть передней ветви T_{12} грудного нерва, но частично и передняя ветвь 11-го грудного нерва. При сакральном сдвиге передняя ветвь T_{12} не участвует в образовании сплетения и верхняя граница его начинается с уровня L_1 . Так же изменчив и нижний уровень формирования сплетения. При краниальном сдвиге L_4 поясничный корешок участвует в формировании поясничного сплетения только частично, а основная масса его входит в состав крестцового сплетения. При сакральном сдвиге передняя ветвь L_4 поясничного спинномозгового нерва целиком уходит в поясничное сплетение и к ней присоединяется передняя ветвь L_5 поясничного нерва. Следовательно, в формировании поясничных сплетений так же, как при формировании плечевого сплетения, сохраняется принцип кранио-сакральной ориентации, проявляющийся в особенностях ганглионарной и задне-корешковой иннервации конечностей человека.

Интересно, что при сакральном сдвиге метамерно-рецепторных полей тела человека метамерно-рецепторное поле спинномозгового

ганглия T_2 иннервирует всю внутреннюю поверхность плеча, в то время как проекции нейронов ганглия C_4 занимают узкую полосу в области плечевого сустава и кожи надплечья. При краниальном сдвиге ганглий T_2 иннервирует только небольшую часть подмышечной области, а ганглий C_4 большую часть плечевого сустава, а также передние и задние отделы туловища.

В то же время при сакральном сдвиге метамерно-рецепторное поле L_3 поясничного спинномозгового ганглия смещается ниже коленного сустава, а рецепторное поле L_4 поясничного ганглия смещается кнаружи (А. М. Григорович, 1977).

Эти факты говорят о пластичности связей спинномозговых узлов и их топографо-иннервационных проекций. Все строение метамерно-рецепторных периферических полей обуславливается особенностями кранио-сакральной ориентации метамеров. При краниальном и сакральном сдвигах соответственно смещаются все метамерно-рецепторные поля.

МЕТАМЕРНО-РЕЦЕПТОРНОЕ ПОЛЕ

СКЛЕРОТОМНОЕ СОМАТОВЕГЕТАТИВНОЕ МЕТАМЕРНО-РЕЦЕПТОРНОЕ ПОЛЕ

Клиническое изучение синдромологии поражения вегетативных и спинномозговых ганглиев показало, что склеротомное рецепторное поле является мощной рефлексогенной зоной (рис. 42).

В иннервации надкостницы, а следовательно, в образовании склеротомного метамерно-рецепторного поля принимают участие склеротомоцепторные и склеротомоцептивные нейроны спинномозговых и вегетативных узлов, дендриты которых в составе костных, суставных и костно-сосудистых нервов проникают в адвентицию надкостницы к ее сосудистому бассейну. Дендриты нейронов вегетативных и соматических ганглиев образуют в надкостнице и в адвентициальной оболочке сосудов надкостницы свободные и инкапсулированные нервные окончания, являющиеся гистангиорецепторами. Совокупность этих рецепторов образует склеротомную рефлексогенную зону, индуцирующую вегетативно-сосудистые склеротомные рефлекссы.

Собственные клинические наблюдения, а также анализ литературных данных убедили нас в том, что афферентную вегетативную иннервацию сосудистых бассейнов надкостницы осуществляют только кранио-вертебральные вегетативные узлы (краниальные вегетативные ганглии и ганглии пограничного симпатического ствола), тогда как превертебральные и интрамуральные вегетативные ганглии не имеют отношения к иннервации надкостницы.

Следовательно, склеротомное соматовегетативное метамерно-рецепторное поле образовано дендритами афферентных нейронов

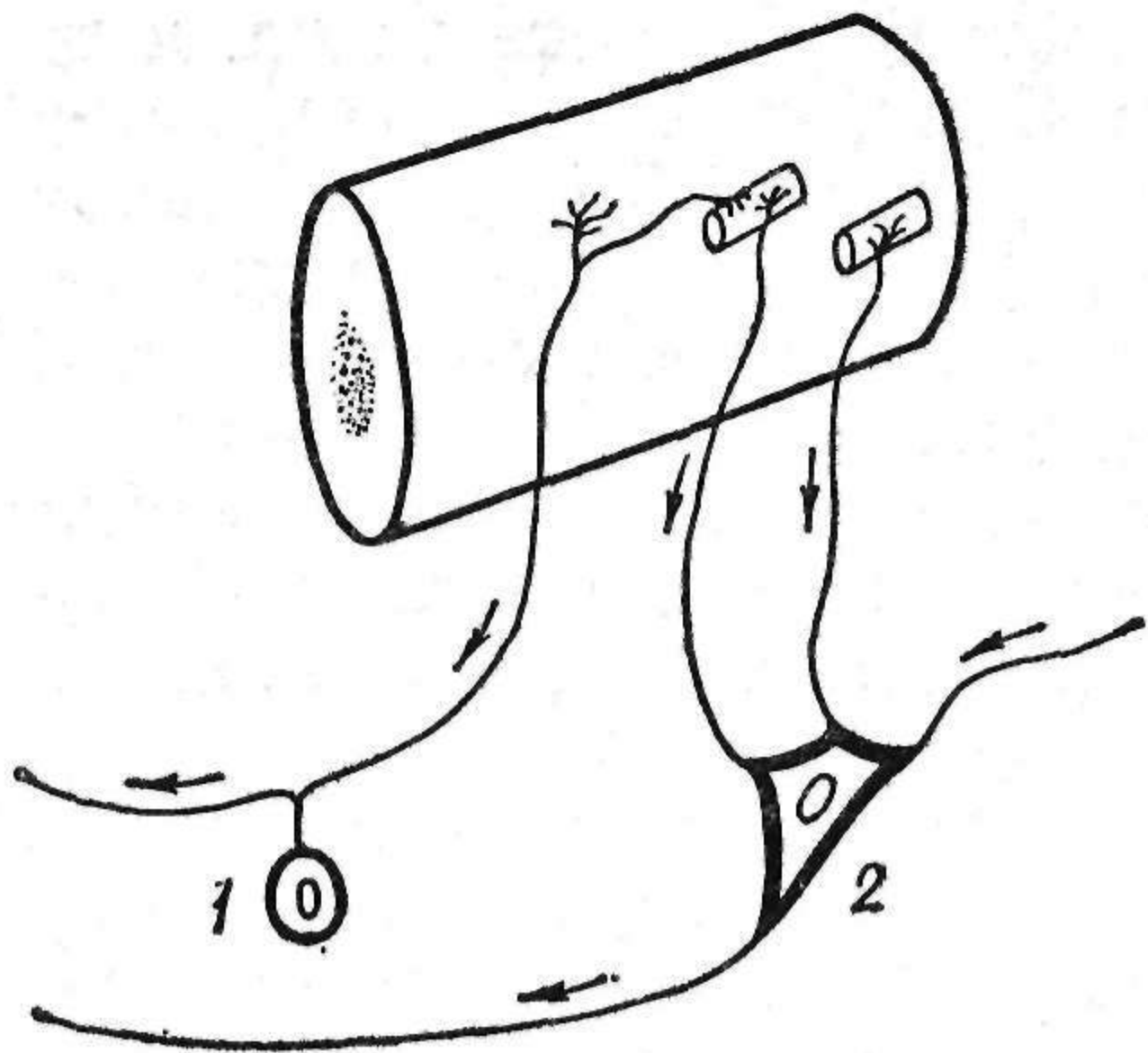


Рис. 42. Схема склеротомного метамерно-рецепторного поля:

1 — соматический склеротомный афферентный нейрон, дендрит которого рецептирует на бессосудных участках периоста; 2 — вегетативный афферентный склеротомный нейрон, дендриты которого рецептируют в сосудистом бассейне периоста

центры спинного мозга, которые стимулируют сомато-склеротомные периостальные, склеротомо-сосудистые и соматовисцеральные рефлексы.

Клинически при поражении афферентных нейронов спинномозговых и вегетативных ганглиев, образующих склеротомные соматовегетативные метамерно-рецепторные поля, мы наблюдаем явления гиперестезии мышц и особенно надкостницы, угнетение или выпадение рефлексов надкостницы, а также отсутствие вегетативных склеротомо-сосудистых рефлексов. Это приводит к функциональным и органическим изменениям в тканях области автономной иннервации данных ганглиев. Так, например, при герпетическом ганглионите наблюдается сильная боль в коже, надкостнице и мышцах, нарушение кровотока и последующие трофические сдвиги в тканях метамерно-рецепторного поля поражения ганглия.

В этих случаях иглоукалывание, электростимуляция и другие воздействия на местные рецепторные поля склеротомных и мышечных рефлексогенных зон благодаря прямым и обратным афферентным связям ганглиев с тканями метамера стимулируют вазомоторные и трофические реакции, что позволяет нормализовать деятельность самих ганглиев и трофику тканей.

НЕЙРОТОМНОЕ МЕТАМЕРНО-РЕЦЕПТОРНОЕ ПОЛЕ

Нейротомное метамерно-рецепторное поле (рис. 43) — это область распределения периферических отростков всех нейронов соматического ганглия в коже и мышцах нескольких метамеров.

вегетативных и соматических ганглиев, формирующих область автономной иннервации каждого нейрометамера. Топография его определяется стереометрией надкостницы и соответствует линии-градиенту от начала формирования области автономной иннервации метамера до ее конца — соответственно кранио-сакральным границам рецепторных полей тела человека.

Функциональное значение склеротомных соматовегетативных рецепторных полей состоит в том, что при раздражении их рефлексогенных зон через афферентные нейроны вегетативных и соматических ганглиев возбуждаются мышечные и вегетативные

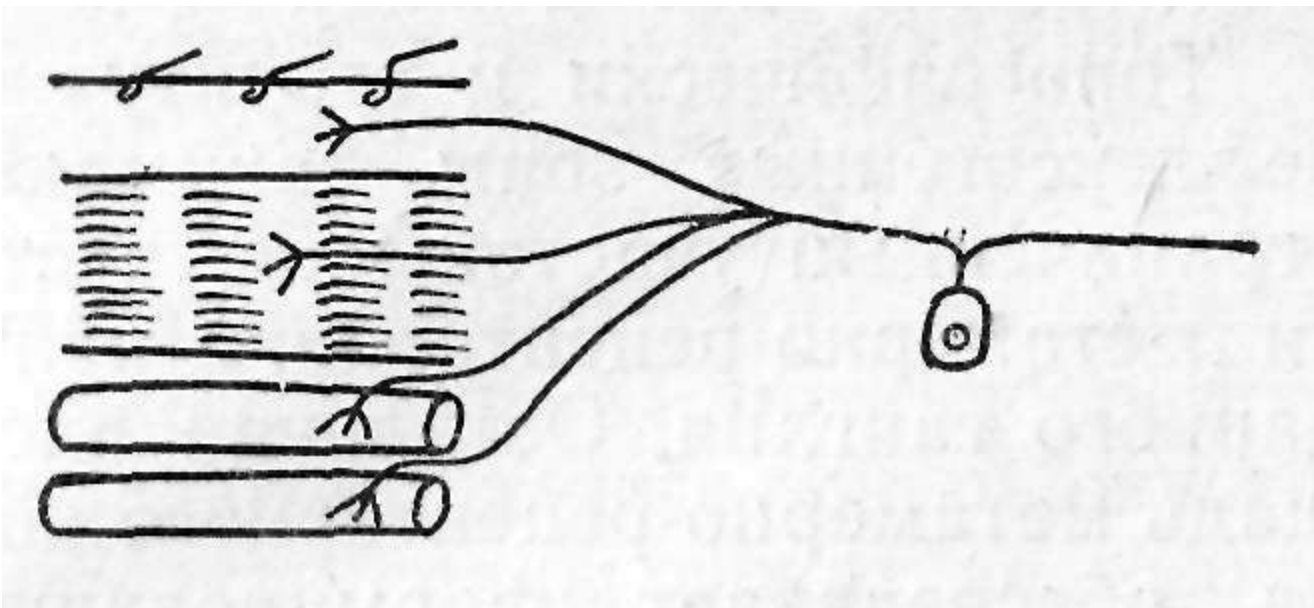


Рис. 43. Схема нейротомного метамерно-рецепторного поля:

1 — соматоцепторный (цептивный) нейрон спинномозгового узла, дендрит которого образует рецепторы в соединительной ткани кожи, скелетной мышце, магистрального сосуда и нервного ствола

Общеизвестно, что в коже и мышечной ткани расположены простые и сложные рецепторы, раздражение которых формирует кожные и сухожильные соматокинетические рефлексы. Скопления этих рецепторов образуют нейротомное метамерно-рецепторное поле, расположенное в соединительной ткани, коже и мышцах.

Эти рецепторные поля кожи и поперечнополосатых мышц входят в зону автономной иннервации соматического ганглия и заднего корешка. Метамерное рецепторное поле соматического ганглия образовано суммой местных рецепторных полей — концевых рецепторных ветвлений чувствительных нейронов (П. А. Ковальский, 1957; рис. 44). Именно поэтому метамерно-рецепторное поле складывается из «мозаики» местных рецепторных полей нейронов ганглия. В каждом нейротомном метамерно-рецепторном поле имеются участки рефлексогенных зон, порождающих метамерно-сегментарные двигательные рефлексы — кожные, фасциальные, сухожильные и надкостничные.

Опыт классической неврологии показывает, что рефлексы можно вызвать только с тех участков метамерно-рецепторных полей, которые через нейроны спинномозгового узла непосредственно связаны с нейронами передних рогов спинного мозга. При раздражении местных рецепторных полей области автономной иннервации ганглия и заднего корешка осуществляются простые и сложные двигательные реакции (М. Шеррингтон, 1969). Рефлексогенные зоны метамерно-рецепторного поля можно представить как периферические функционально напряженные центры, в которых постоянно поддерживается активность, направленная на стимуляцию моторных нейронов тех сегментов спинного мозга, которые анатомически связаны с данным метамерно-рецепторным полем.

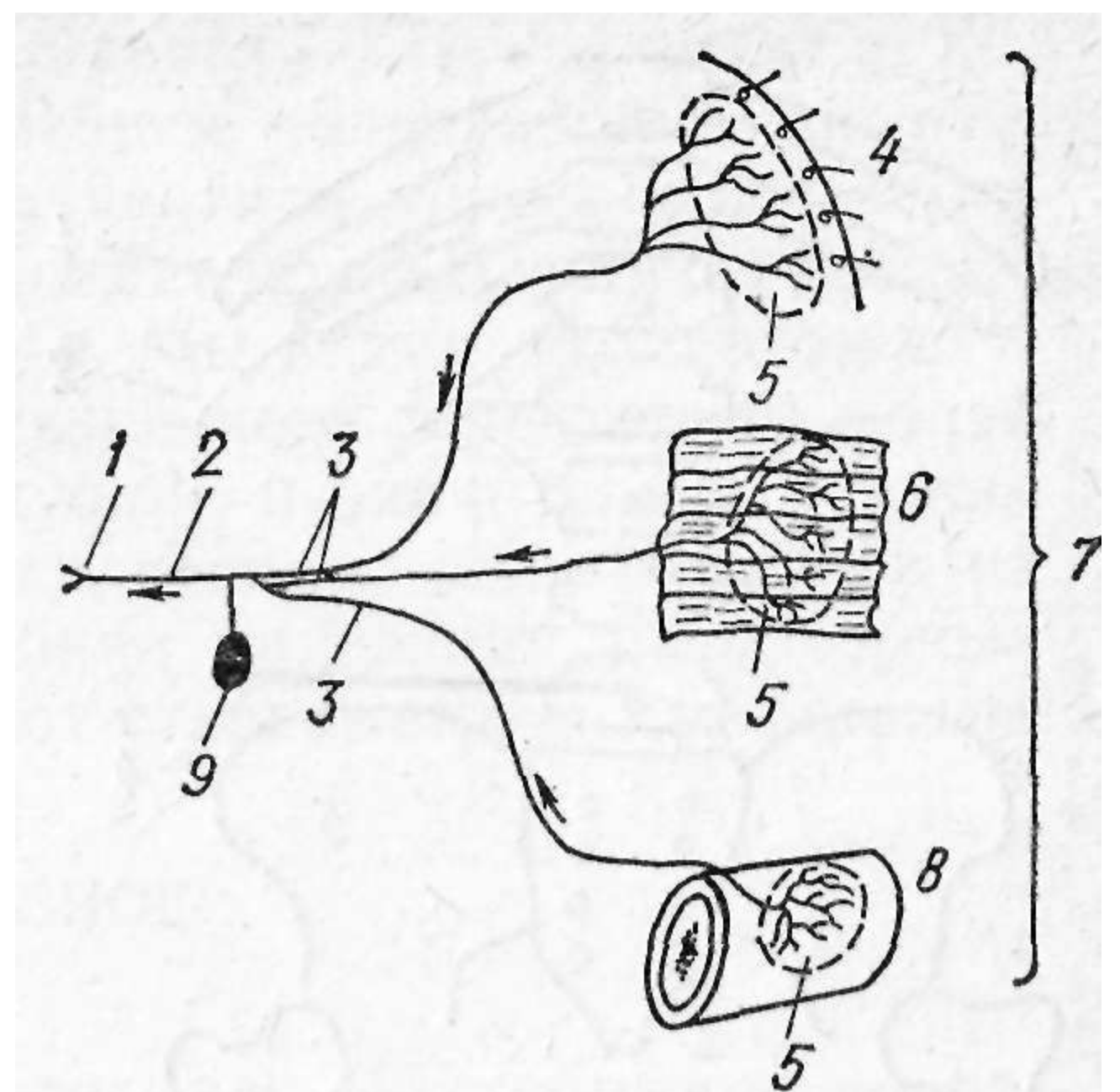


Рис. 44. Схема структуры дендритной зоны и местных рецепторных полей афферентного нейрона (на примере полидендритного соматического афферентного нейрона):

1 — синапс; 2 — аксон; 3 — дендриты; 4 — кожа; 5 — местные рецепторные поля; 6 — мышцы; 7 — дендритная зона нейрона; 8 — кость; 9 — тело нейрона

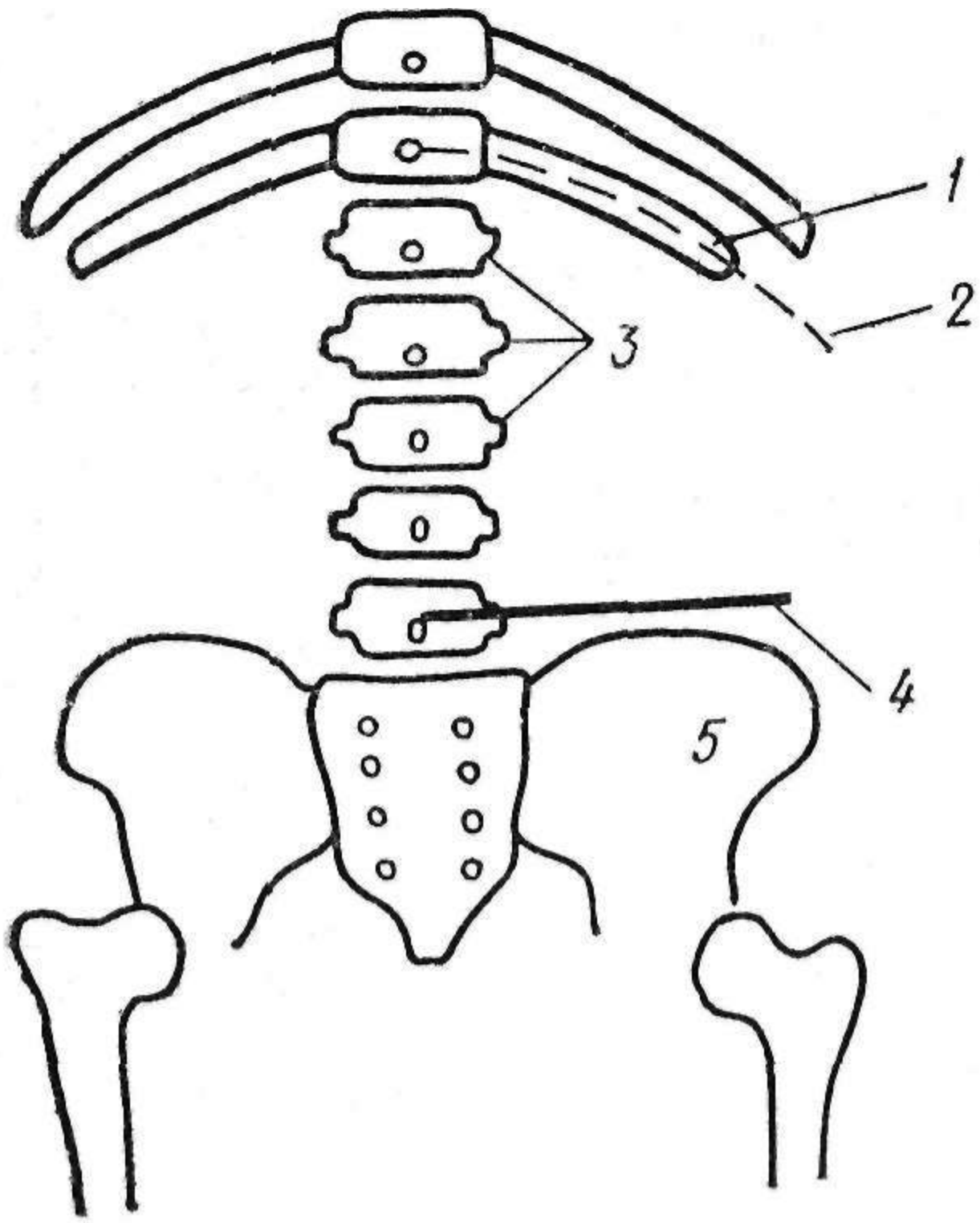


Рис. 45. Схема аксиальной линии нейродерматомного рецепторного поля ганглия T_{12} и градиентной мышечной линии ганглия T_{12} :

1 — XII ребро; 2 — градиентная мышечная линия ганглия T_{12} ; 3 — поясничные позвонки; 4 — аксиальная линия нейродерматомного рецепторного поля ганглия T_{12} ; 5 — крыло подвздошной кости

(R. Granit, 1957). Наши клинические исследования показали, что не только в мышцах, но и в коже существует градиентное распределение рецепторов в пределах местных рецепторных полей данного ганглия.

Направление линии градиентного распределения рецепторов и обуславливает топографию нейротомного метамерно-рецепторного поля. Аксиальные линии кожи, как видно из предыдущего материала, соответствуют градиенту распределения местных рецепторных полей в пределах нейродерматомов, топографически совпадают с кожными рецепторными полями ганглиев и задних корешков.

Согласно основным положениям топографической иннервации (O. Forster, 1936), градиентные линии дерматомных рецепторных полей направлены центростремительно и идут посередине рецепторных полей.

Градиентные линии миотомных рецепторных полей идут в глубине мышц по их длинной оси, направлены центростремительно и также захватывают рефлексогенные зоны мышц.

Сопоставление плоскостей кожной и градиентной мышечной линий показывает, что они расположены на разной глубине и плоскости их проекций не совпадают. Так, например, градиентная линия

Топографически и структурно рефлексогенные зоны занимают ограниченный участок или участки метамерно-рецепторного поля данного ганглия. Остальная площадь метамерно-рецепторного поля обеспечивает формирование поверхностной и глубокой чувствительности, передаваемой рецептивными нейронами к ядрам задних рогов и проводящим путям задних столбов к ядрам продолговатого мозга и далее в ЦНС. Как известно, кодирование сенсорной информации начинается в кожных, мышечных и сухожильных рецепторах и заканчивается в сенсорных центрах коры головного мозга (Y. Somjen, 1975).

Изучение рецепторных образований в мышцах позволило отметить закономерность градиентного их распределения в пределах местных рецепторных полей

нейродерматомного рецепторного поля ганглия T_{12} проходит в коже от V поясничного позвонка над гребнем подвздошной кости и над паховой складкой (рис. 45). Градиентная линия мышечного рецепторного поля того же ганглия T_{12} идет под XII ребром и определяется ходом XII межреберного нерва. Мы видим, что в этом случае рефлексогенные зоны кожного и мышечного рецепторных полей в области спины лежат на разной глубине и значительно раздвинуты в плоскости. Особенности локализации линий-градиентов (сдвиги в плоскости и различная глубина залегания рецепторных полей каждого ганглия) обуславливают стереометрию каждого метамерно-рецепторного поля.

НЕЙРОСОСУДИСТОЕ АРТЕРИО-ВЕНОЗНОЕ РЕЦЕПТОРНОЕ ПОЛЕ

Артерио-венозные рецепторные поля (рис. 46) образованы рецепторными ветвлениями афферентных нейронов вегетативных и соматических ганглиев по ходу магистральных артерий и вен, а также местными рецепторными полями сосудов надкостницы и мышц в области автономной иннервации данного ганглия.

Топография периваскулярного рецепторного поля определяется проекцией линии-градиента сосудисто-нервного пучка, которая складывается из рецепторных полей магистральных сосудов и глубоких артерио-венозных рецепторных полей мышц и надкостницы. Поверхностные и глубокие линии-градиенты периваскулярных артериальных и венозных рецепторных полей входят в области совместной иннервации соматических и вегетативных ганглиев. Эти рецепторные поля образованы дендритами соматоцептивных нейронов спинномозговых узлов, иннервирующих магистральные сосуды, а также дендритами склеротоцептивных нейронов спинномозговых узлов и афферентных нейронов вегетативных ганглиев, которые афферентируют артерио-венозные сети надкостницы. Эти нейроны образуют периваскулярные сплетения и многочисленные баро-, хемо- и миорецепторы в артерио-венозных рефлексогенных зонах.

Периваскулярные рецепторные поля распространены по ходу всех магистральных сосудов —

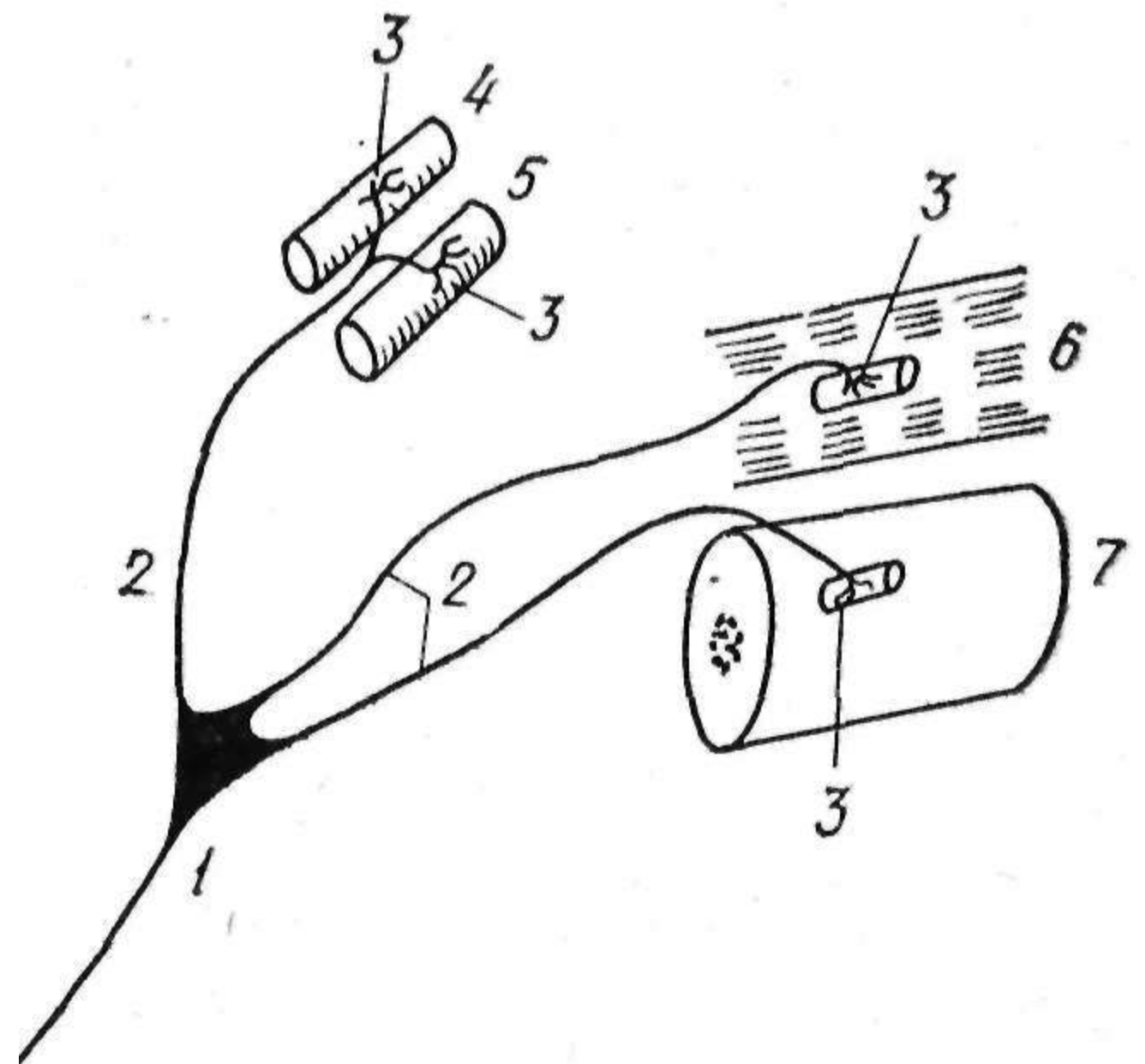


Рис. 46. Периваскулярное артерио-венозное рецепторное поле:

1 — нейрон; 2 — дендриты; 3 — рецепторы афферентного вегетативного нейрона (клетка II типа Догеля); 4 — магистральная артерия; 5 — магистральная вена; 6 — сосуды мышцы; 7 — сосуды надкостницы.

области головы и шеи, верхних и нижних конечностей, по ходу межреберных сосудов, т. е. в тех участках сосудистой системы, которые непосредственно связаны с магистральными нервными стволами и входят в нервно-сосудистые пучки. Периваскулярные рецепторные поля в соединительной ткани артерий и вен — мощные рефлексогенные зоны сосудисто-нервных пучков (Т. А. Григорьева, 1956).

Функциональное значение периваскулярных рефлексогенных зон состоит в том, что при их раздражении индуцируются артерио-венозные вегетативные рефлексы, обеспечивающие трофику мышечной и склеротомной тканей.

Заболевания вегетативных и спинномозговых узлов всегда сопровождаются ирритацией периваскулярных рецепторных полей и проявляются возникновением нейрососудистых болевых точек: поверхностных — по ходу магистральных сосудов и глубоких — например, на уровне проникновения сосудов в надкостницу.

НЕИРОТРУНКУЛЯРНОЕ РЕЦЕПТОРНОЕ ПОЛЕ

Рецепторные поля нервных стволов, оболочек спинного мозга и самих ганглиев формируются соматоцепторными и соматоцептивными нейронами соматических ганглиев и нейроцепторными нейронами кранио-вертебральных вегетативных ганглиев (рис. 47).

Дендритные ветвления этих нейронов образуют рецепторы типа *pervi perivolum*. Топография неиротрункулярного рецепторного поля определяется ходом корешков спинного мозга, положением самого ганглия, ходом магистрального нервного ствола. Неиротрункулярное рецепторное поле начинается от периферических разветвлений нервных стволов и распространяется по магистральным периферическим нервам к спинномозговым (и их черепным аналогам) и вегетативным ганглиям, к задним и передним корешкам и оболочкам спинного и головного мозга. Неиротрункулярные рецепторные поля расположены в нервных стволах, между пучками нервных волокон, в капсуле и строме ганглиев, в мозговых оболочках. Они образованы претерминальными сплетениями и рецепторными окончаниями разной сложности.

Как показали экспериментальные исследования, в каждом соматическом нервном стволе имеются вегетативные нервные проводники, а среди них дендриты клеток II типа Догеля, тела которых лежат в вегетативных ганглиях. Ветви этих афферентных дендритов образуют примитивные окончания по ходу микроциркуляторного русла корешков и нервных стволов. Поэтому в формировании неиротрункулярного рецепторного поля участвуют дендриты афферентных нейронов вегетативных и соматических ганглиев. Проекция неиротрункулярного поля соответствует ходу магистральных нервных стволов. Поле расположено периневрально и интранев-

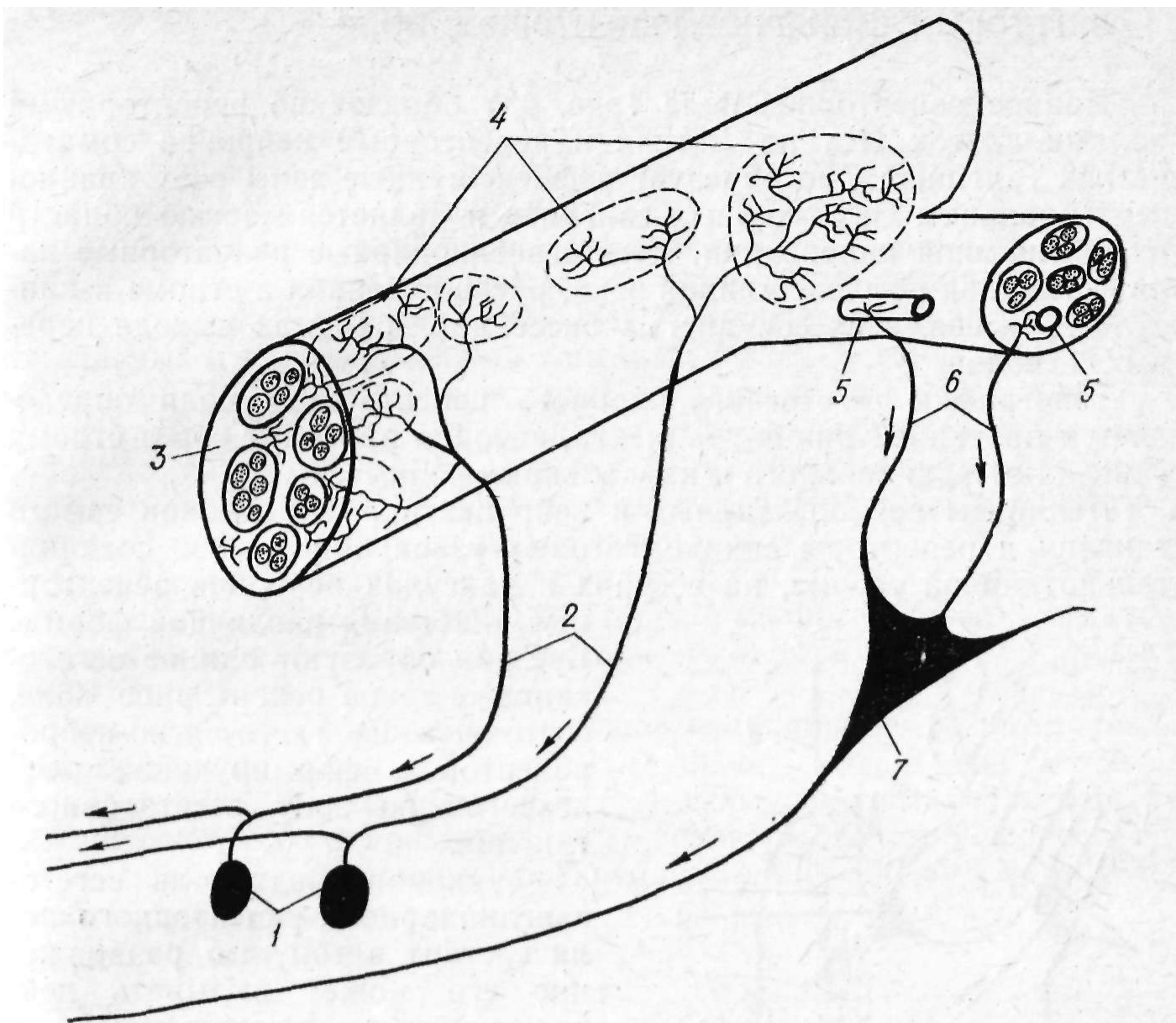


Рис. 47. Схема нейротрункулярного метамерно-рецепторного поля:

1 — нейроны соматических ганглиев (спинномозговые узлы); 2 — дендриты псевдоуниполярных нейронов; 3 — нерв; 4 — местные рецепторные поля в эпиневррии нервного ствола; 5 — сосуды нервного ствола; 6 — дендрит вегетативного афферентного нейрона; 7 — тело вегетативного афферентного нейрона (клетки II типа Догеля)

рально по ходу градиентной линии нервов данного сегмента спинного мозга до периферических ветвлений нервных стволов. Функциональное значение нейротрункулярного поля состоит в том, что раздражение рефлексогенных зон нервов, например в области их бифуркации, вызывает ответные сосудодвигательные реакции, что доказывает наличие нейрососудистых рефлексов, осуществляемых регионарными вегетативными узлами. Клинически при невритах мы выявляем нарушения кровообращения в самих нервных стволах. С целью нормализации нейрососудистой рецепции проводим блокаду соответствующего вегетативного ганглия, которая восстанавливает микроциркуляцию и способствует улучшению трофики нервных стволов. В случаях вегетативных невритов и полиневритов введение акупунктурных игл или блокада рефлексогенной зоны самих нервных стволов устраняет болевые явления.

ВЕГЕТОГАНГЛИОНАРНОЕ РЕЦЕПТОРНОЕ ПОЛЕ

Данное рецепторное поле (рис. 48) образовано рецепторными полями клеток II типа Догеля и рецепторами нейронов соматических ганглиев. Оно образует рефлексогенные зоны всех кранио-вертебральных вегетативных ганглиев и является частью области их автономной иннервации. Вегетоганглионарные рецепторные поля — мощная рефлексогенная зона, расположенная в строме и капсуле ганглиев, в их сосудистых бассейнах, в местах выхода нервных стволов.

Топография вегетоганглионарного рецепторного поля определяется проекцией линии-градиента, которая проходит через строму ганглия от краниального к каудальному полюсу.

Дендриты нейроцепторных и нейроцептивных нейронов самого ганглия и рецепторы спинномозговых узлов образуют в соединительнотканной строме, на сосудах и капсулах нейронов рецептор-

ные сплетения различной формы. Все они образуют единое вегетоганглионарное рецепторное поле, состоящее из гисто-ангио-нейро-рецепторов, формирующих рефлексогенную зону вегетативного ганглия.

Функциональная роль вегетоганглионарного рецепторного поля состоит в том, что раздражение его может вызывать нейрососудистые сегментарные и ганглионарные рефлексы, которые индуцируют секреторные, висцеральные и сосудистые реакции.

Клинически ирритация вегетоганглионарного поля проявляется неутолимым болевым синдромом, возникающим вследствие раздражения рецепторов клеток II типа Догеля и соматовегетативных нейронов. Регионарные вегетососудистые нарушения могут переходить в компенсируемые сосудистые, секреторные и трофические нарушения.

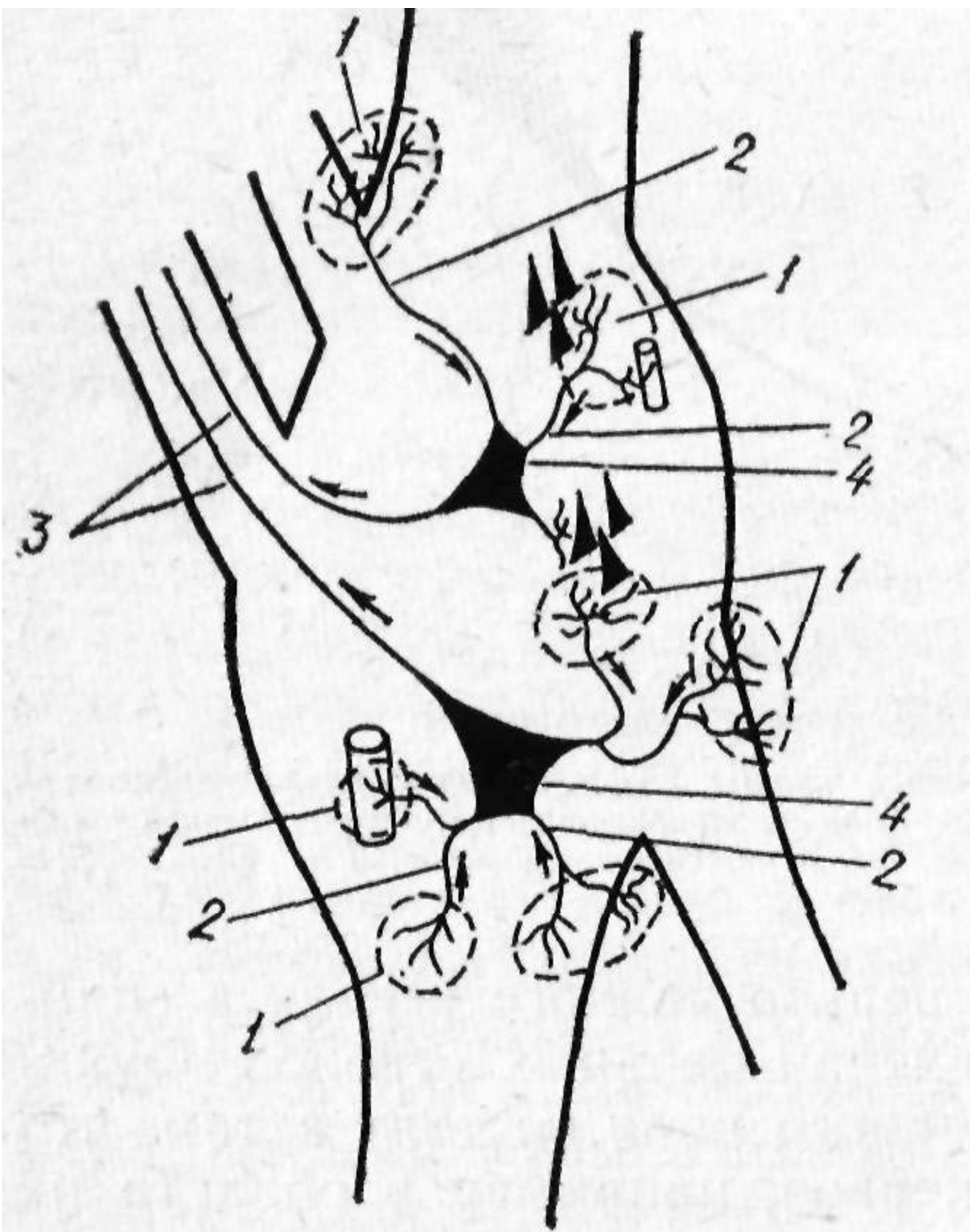


Рис. 48. Схема вегетоганглионарного рецепторного поля (на примере ганглия пограничного симпатического ствола):

1 — рецепторное поле; 2 — дендрит вегетативного афферентного нейрона; 3 — аксон вегетативного афферентного нейрона; 4 — тело вегетативного афферентного нейрона

ВИСЦЕРОГАНГЛИОНАРНОЕ РЕЦЕПТОРНОЕ ПОЛЕ

Эти рецепторные поля являются рефлексогенной зоной всех превертебральных вегетативных ганглиев.

Висцероганглионарное рецепторное поле (рис. 49) образовано дендритами нейронов спинномозговых узлов и клетками II типа Догеля самого превертебрального ганглия.

Наши собственные нейрогистологические исследования подтвердили данные А. С. Догеля (1896—1899) о существовании в превертебральных и интрамуральных ганглиях клеток II типа (И. В. Торская, 1962, 1984), дендрит которых оканчивается в этом же узле рецепторами. Особый интерес представляют клетки II типа Догеля, аксоны которых образуют синаптические контакты с телами и отростками нейронов I типа Догеля в самом ганглии, т. е. замыкают внутриганглионарные рефлексорные дуги.

Висцероганглионарное рецепторное поле расположено интраганглионарно. Его образуют рецепторный аппарат стромы ганглия и рецепторы типа *nervi nervorum* — аппараты обратной связи данных ганглиев.

Функциональное значение висцероганглионарного рецепторного поля состоит в том, что при стимуляции его рефлексогенных зон возникают висцероганглионарные рефлекс, при помощи которых регулируется кровообращение в грудной и брюшной полостях, тонус гладкой мускулатуры и секреция желез пищевого канала и хромаффинной ткани.

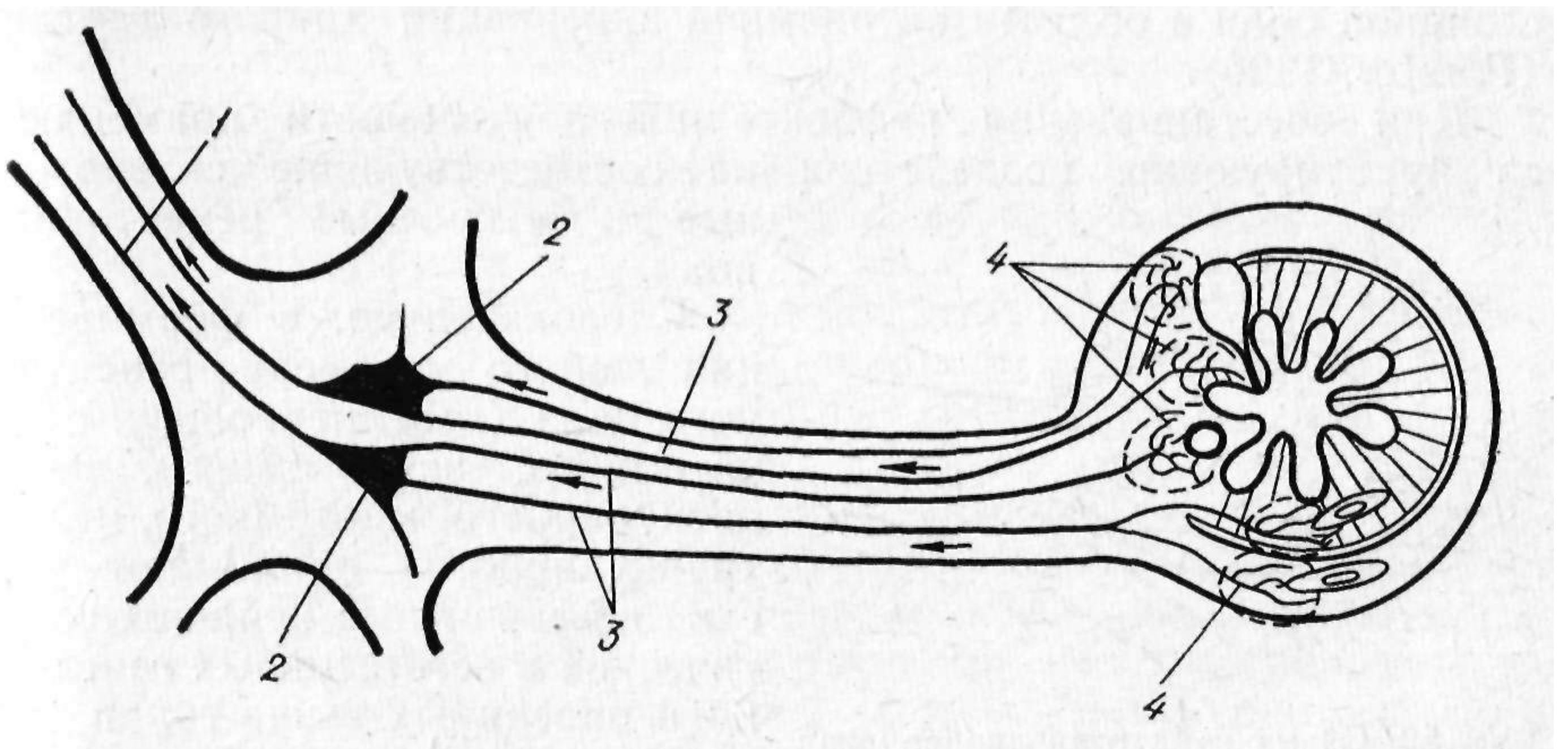


Рис. 49. Схема висцероганглионарного рецепторного поля:

аксоны (1) проникают центрипетально и через ганглии пограничного вегетативного ствола, соединительные ветви, спинномозговые узлы и задние корешки достигают спинного мозга. Чувствительные вегетативные нейроны (2; клетки II типа Догеля) расположены в превертебральных и висцеральных ганглиях. Их дендриты (3) в составе постганглионарных нервов достигают внутренних органов, где образуют местные рецепторные поля (4) на гладкой мускулатуре, сосудах, в эпителии, железах

цепторные и нейроцептивные). Дендриты этих чувствительных нейронов образуют общие соматовегетативные метамерно-рецепторные поля с сосудистыми, мышечными, склеротомными и ганглионарными рефлексогенными зонами.

Метамерно-рецепторное поле представляет собой первое звено рефлекторной реакции, рецепторные аппараты которого воспринимают внешние и внутренние раздражения, трансформируя их в нервные импульсы, распространяющиеся центростремительно к центральным отделам нервной системы и вызывающие ответные центробежные нисходящие сигналы.

Таким образом, метамерно-рецепторное поле следует рассматривать как анатомический субстрат рефлексогенных зон, при воздействии на которые возбуждаются определенные группы нейронов вегетативных и соматических нейрометамеров и возникают ответные сенсорные рефлекторно-трофические и рефлекторно-кинетиические реакции.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СУБСТРАТ МЕТАМЕРНО-РЕЦЕПТИВНОЙ ИГЛОАНЕСТЕЗИИ И МЕТАМЕРНО-РЕЦЕПТОРНОЙ ИГЛОРЕФЛЕКСОТЕРАПИИ

Описанные рецепторные поля и рефлексогенные зоны являются анатомо-физиологическим субстратом для осуществления метамерно-рецепторной иглорефлексотерапии. Введение игл в рефлексогенные зоны вызывает восходящий поток импульсов к группам рецепторных, рецептивных и рецепторно-рецептивных нейронов вегетативных и соматических ганглиев, раздражает их и активизирует функцию, что приводит к нормализации рефлекторной, сенсорной и трофической деятельности.

Разработанный нами метод иглорефлексотерапии, в отличие от китайского метода, основан на регионарном воздействии иглы на определенно локализованные местные рецепторные поля и рефлексогенные зоны метамера.

Метамерно-рецепторные поля, образованные нервными окончаниями дендритов вегетативных и соматических ганглиев, являются мощной рефлексогенной зоной, при воздействии на которую могут быть нормализованы функции определенных участков периферической и центральной нервной системы. Поэтому метамерно-рецепторная рефлексотерапия должна быть строго целенаправленной и проводиться в зависимости от уровня и степени поражения периферических нервных структур — корешков спинного мозга, ганглиев, нервных сплетений, нервных стволов. Иглы вводятся по ходу линий-градиентов рецепторных полей соматических и вегетативных ганглиев, а также в рецепторные поля самих ганглиев.

Клинические симптомы в виде неутолимых болей в области внутренних органов с иррадиацией в смежные или отдаленные области тела, с наличием дискинезии гладкой мускулатуры полых органов (желчный пузырь, мочевого пузырь) и недостаточности функции надпочечников указывают на поражение нейронов вегетативных ганглиев и нарушение функциональных рефлекторных связей.

СОМАТОГАНГЛИОНАРНОЕ РЕЦЕПТОРНОЕ ПОЛЕ.

Рецепторные поля краниальных соматических и спинномозговых узлов (рис. 50) расположены в соединительной ткани самих ганглиев, т. е. субкапсулярно и интраганглионарно. Они формируются нейроцепторными и нейроцептивными нейронами самого ганглия. Дендриты этих нейронов образуют различные свободные нервные окончания в капсуле, строме, сосудистом бассейне и на телах нейронов. Разные формы таких окончаний выделили и описали А. С. Догель (1898—1908), R. Gajal (1898) и многие другие.

Функциональное значение рецепторного поля спинномозговых узлов состоит в том, что при его раздражении возбуждаются определенные группы нейронов самого ганглия и афферентные нейроны связанного с ним вегетативного ганглия. Что вызывает регионарные сосудистые рефлексы в самих ганглиях?

Клиническая картина поражения рефлекторных зон соматического ганглия проявляется синдромами пароксизмальной или постоянной боли в области автономной иннервации данного ганглия (Forster, 1926).

Для восстановления рефлекторной деятельности применяются раздражающие воздействия на соответствующие склеротомные и мышечные рецепторные поля.

Следовательно, в формировании любого метамерно-рецепторного поля (ганглионарного, склеротомного, нейротомного, периваскулярного, миотомного, нейротрунккулярного) принимают участие афферентные нейроны соматических и вегетативных ганглиев пяти описанных выше групп (вазоцепторные, вазоцептивные, висцероцепторные, висцероцептивные, соматоцепторные и соматоцептивные, склеротомоцепторные и склеротомоцептивные, нейро-

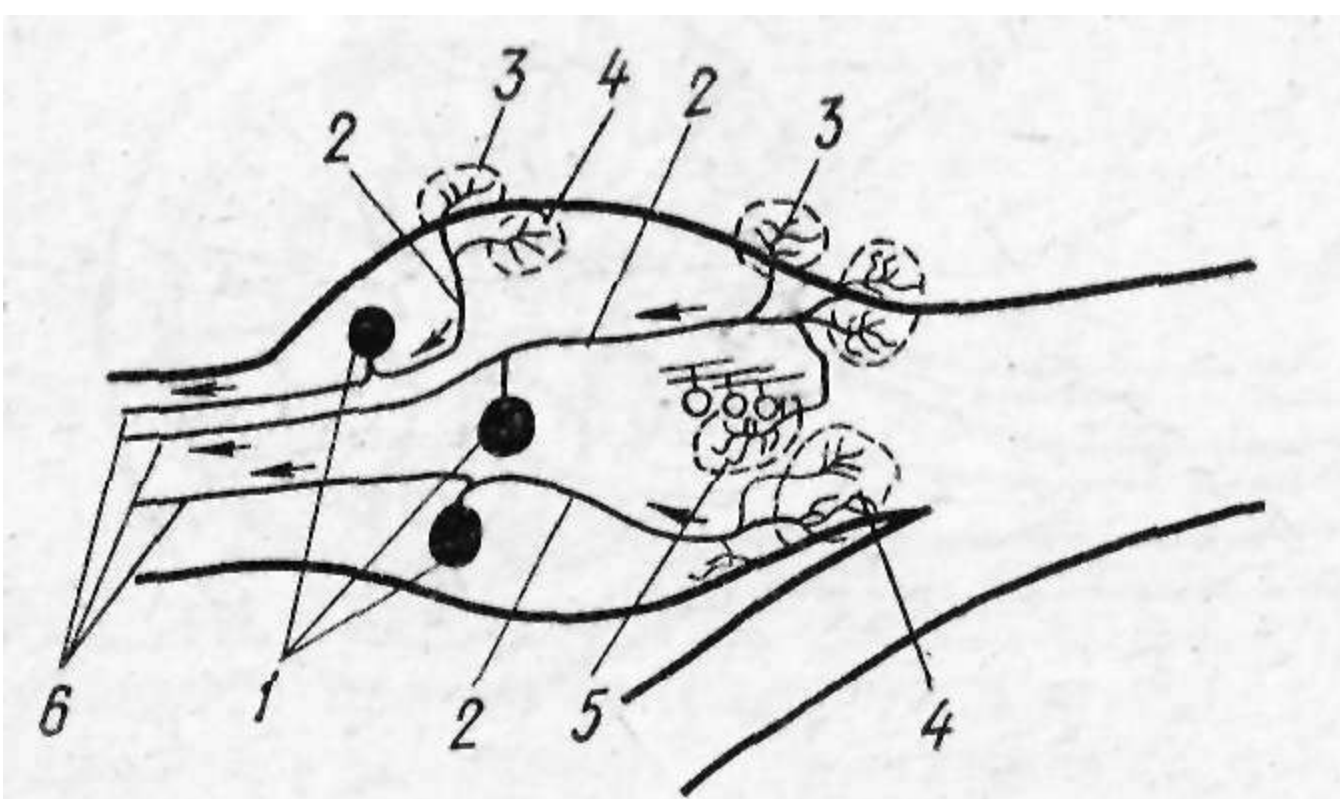


Рис. 50. Схема соматоганглионарного рецепторного поля:

тела чувствительных нейронов (1) лежат в соматических ганглиях; дендриты (2) этих нейронов образуют местные рецепторные поля в строме (4), капсуле (3), нейронах (5). Аксон (6) в составе задних корешков вступает в спинной мозг

СКЛЕРОТОМНАЯ РЕЦЕПТИВНАЯ ИГЛОАНЕСТЕЗИЯ И РЕЦЕПТОРНАЯ РЕФЛЕКСОТЕРАПИЯ

При метамерно-рефлекторном воздействии на склеротомное рецепторное поле иглы вводят в рецепторные зоны надкостницы, расположенные по линии-градиенту данного рецепторного поля (рис. 51), т. е. иглы должны быть введены в участки максимальной концентрации рецепторов и терминалей нервных сплетений, образованных нейронами соматических и вегетативных ганглиев. Введенная игла вызывает непосредственное раздражение рецепторов, и этим достигается нормализация сенсорных и эфферентных функций.

Клинический эффект, который мы получаем у больных с ирритативными вегетативными ганглионитами при введении игл в местные рецепторные поля надкостницы, проявляется уменьшением боли, нормализацией кровообращения и в некоторых случаях устранением дистрофического процесса.

Таким образом, склеротомная иглорефлексотерапия воздействует на метамерно-рецепторные зоны надкостницы и сосудов костной ткани, активируя функциональные группы и комплексы нейронов вегетативных и соматических ганглиев. Демонстративным примером эффекта склеротомной иглорефлексотерапии являются случаи

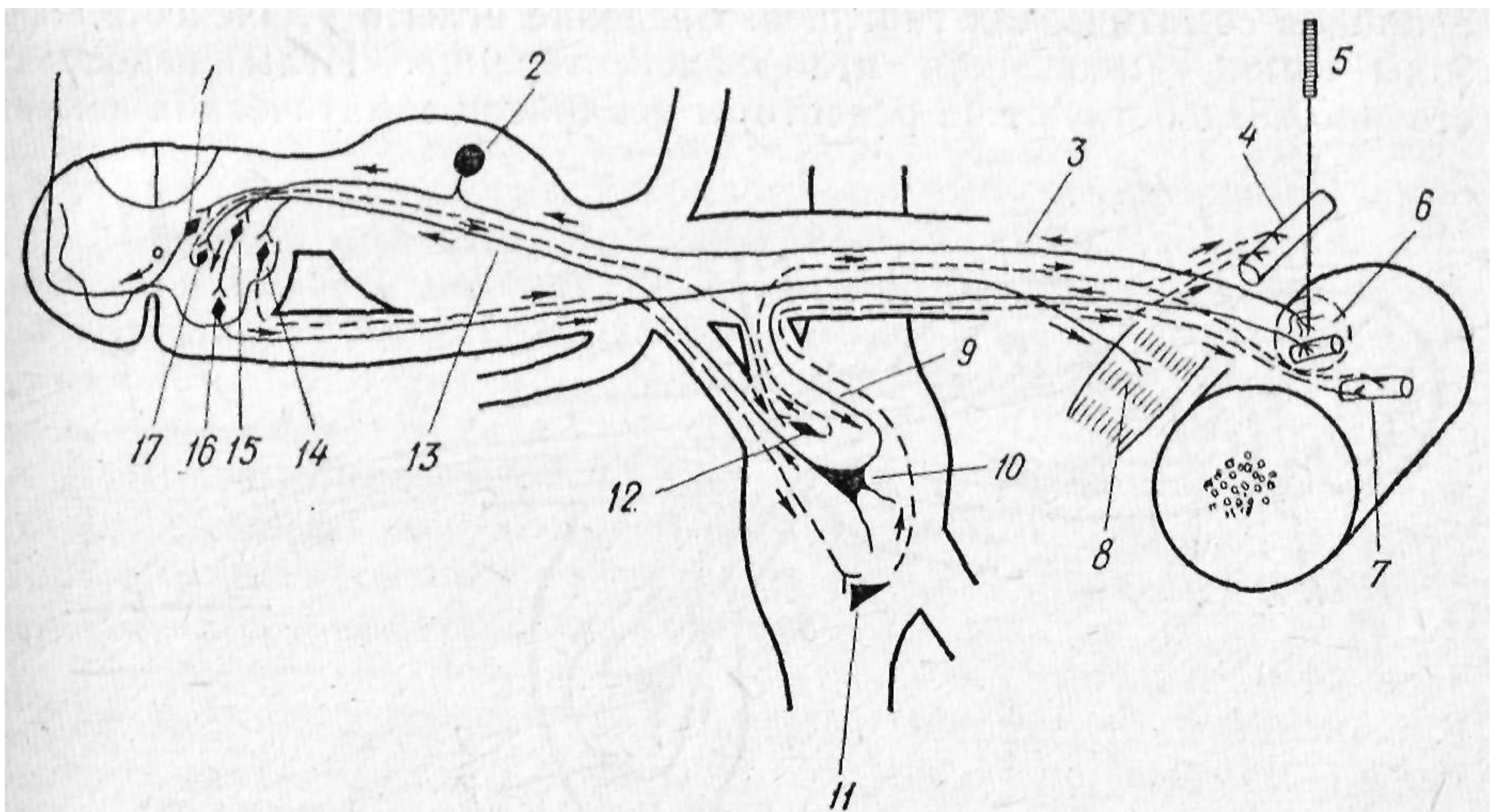


Рис. 51. Схема склеротомной метамерно-рецепторной иглорефлексотерапии:

1 — нейрон заднего рога; 2 — нейрон спинномозгового узла, дендрит (3) которого образует рецепторное поле (6) в надкостнице; 4 — магистральный сосуд; 5 — введенная в надкостницу акупунктурная игла; 7 — сосуды надкостницы; 8 — мышца; 9 — дендрит вегетативного афферентного нейрона (10); 11 — адренергический вегетативный нейрон; 12 — холинергический вегетативный нейрон; 13 — аксон вегетативного афферентного нейрона; 14 — нейрон бокового рога спинного мозга; 15 — промежуточный нейрон заднего рога спинного мозга; 16 — мотонейрон переднего рога спинного мозга; 17 — нейрон интермедии-медиального ядра промежуточной области спинного мозга

Итак, анатомическим субстратом метамерно-рецепторной игло-рефлексотерапии являются местные рецепторные поля. Непосредственное воздействие на периферические нервные структуры рецепторных полей индуцирует рефлекторную и сенсорную функции афферентных нейронов и нормализует деятельность вегетативного и соматического ганглиев.

Знание основ топографической физиологии нейрометамерной иннервации позволяет определить активные участки рефлексогенных зон и локализацию точек терапевтического воздействия. Без анатомо-физиологического обоснования метамерно-рецепторной рефлексотерапии не может быть раскрыт механизм действия введенной иглы.

Использование топографии метамерно-рецепторных полей превращает иглотерапию в истинную рефлексотерапию, поскольку иглы воздействуют на рецепторные структуры вегетативных и соматических ганглиев. Иглорефлексотерапия оказывает непосредственное воздействие на терминали рецепторных и рецептивных нейронов вегетативных и соматических ганглиев, осуществляющих проведение болевой и метамерно-сегментарной рефлекторной афферентации. Непосредственный эффект иглорефлексотерапии проявляется в анестезирующем воздействии благодаря блокаде проведения афферентных центростремительных импульсов. Такой эффект, достигаемый введением сухой иглы, доказывает, что метамерно-рецепторная иглорефлексотерапия непосредственно воздействует на сенсорные и рефлекторные механизмы. Именно поэтому введение игл в автономное рецепторное поле нейрометамера нормализует вегетативные и соматические рефлексы.

Изложенные данные о структуре и топографической физиологии рецепторных полей показывают, что методика и техника введения иглы при метамерно-рецепторной рефлексотерапии должны быть тождественны методике и технике регионарных новокаиновых блокад.

Исходя из закономерностей топографии рецепторных полей, для достижения дифференцированного и суммарного воздействия иглы должны вводиться по линиям-градиентам метамерно-рецепторных полей вегетативных и соматических ганглиев. Целенаправленное воздействие на соматические и вегетативные ганглии (R. Lericq, 1936) лежит в основе механизма лечебного эффекта при заболеваниях периферической нервной системы.

Закономерный клинический эффект метамерно-рецепторной иглорефлексотерапии может быть достигнут только при введении иглы в местные рецепторные поля по ходу линий-градиентов областей автономной иннервации соматических и вегетативных ганглиев, осуществляющих регионарные метамерно-сегментарные рефлексы.

иов и нормализуют тонические и кинетические метамерно-сегментарные рефлексы. Такое воздействие вызывает раздражение функциональных комплексов нейронов соматических ганглиев, образующих рецепторные поля и связанных с определенными участками спинного и головного мозга.

Метамерно-рецепторное воздействие иглы, введенной в мышечное рецепторное поле, раздражает рефлексогенную зону соматоцепторных и соматоцептивных нейронов, их свободные (простые и специализированные) мышечно-сухожильные рецепторы. Особенно ярко проявляется эффект мышечной метамерно-рецепторной иглотерапии при параличах и парезах мышц вследствие заболеваний периферической нервной системы.

Метамерно-рецепторная мышечная иглорефлексотерапия показана также при заболеваниях периферических нервных сплетений, нервных стволов, корешков спинного мозга, сопровождающихся двигательными и чувствительными нарушениями.

ПЕРИВАСКУЛЯРНАЯ РЕЦЕПТИВНАЯ ИГЛОАНЕСТЕЗИЯ И РЕЦЕПТОРНАЯ РЕФЛЕКСОТЕРАПИЯ

Метамерно-рецепторное воздействие на нейрососудистое рецепторное поле осуществляется путем введения игл в местные рецепторные поля магистральных сосудов для стимуляции метамерно-сегментарного сосудодвигательного рефлекса (рис. 53). Иглы вводятся по линии-градиенту периваскулярного рецепторного поля, определяемого проекцией магистрального сосудистого пучка, входящего в область иннервации соматических и вегетативных афферентных нейронов данного нейрометамера. Периадвентициальное введение игл в стенку магистрального сосуда проявляется колебанием иглы соответственно пульсовой волне.

Введение иглы в нейрососудистые рефлексогенные зоны и является периваскулярной иглорефлексотерапией, т. е. при этом происходит непосредственная стимуляция вазорецепторных терминалей вегетативных и соматических ганглиев.

Воздействие на нейрососудистые зоны нормализует сенсорные и рефлекторно-эффекторные механизмы метамерно-сегментарного вегетативно-сосудистого рефлекса. В результате воздействия на периваскулярное рецепторное поле развивается сосудорасширяющий эффект, устраняется спазм сосудов и подавляется болевой синдром.

Согласно нашим клиническим исследованиям, метамерно-рецепторная периваскулярная иглорефлексотерапия наиболее показана при ангиодистониях конечностей и периваскулярных невралгоневритах с выраженным болевым синдромом.

устранения склеротомных контрактур при введении игл в рефлексогенную склеротомную зону рецепторного поля при шейном остеохондрозе или герпетическом ганглионите, а также при невритах, сопровождающихся параличом мышц.

Метамерно-рефлекторное воздействие на склеротомные рецепторные поля показано при заболеваниях периферических соматических ганглиев и при вегетативных ганглионитах, остеохондрозе, а также при поражениях магистральных нервных стволов. Лечебное воздействие проявляется в нормализации функций сенсорных и эффекторных механизмов склеротомо-сегментарного рефлекса, а также в анестезирующем эффекте игл, введенных в рецепторные поля.

МЫШЕЧНАЯ РЕЦЕПТИВНАЯ ИГЛОАНЕСТЕЗИЯ И РЕЦЕПТОРНАЯ РЕФЛЕКСОТЕРАПИЯ

Метамерно-рефлекторное воздействие на мышечное рецепторное поле предусматривает введение игл в рецепторные поля и рефлексогенные зоны скелетных мышц для стимуляции метамерно-сегментарных соматических рефлексов. Иглы вводятся по линии-градиенту метамерно-рецепторного мышечного поля (рис. 52) в участки максимальной концентрации рецепторных аппаратов афферентных нейронов соматических ганглиев. Введение иглы в рефлексогенные зоны мышц — мышечная иглорефлексотерапия. Иглы непосредственно воздействуют на рецепторы дендритов соматических нейро-

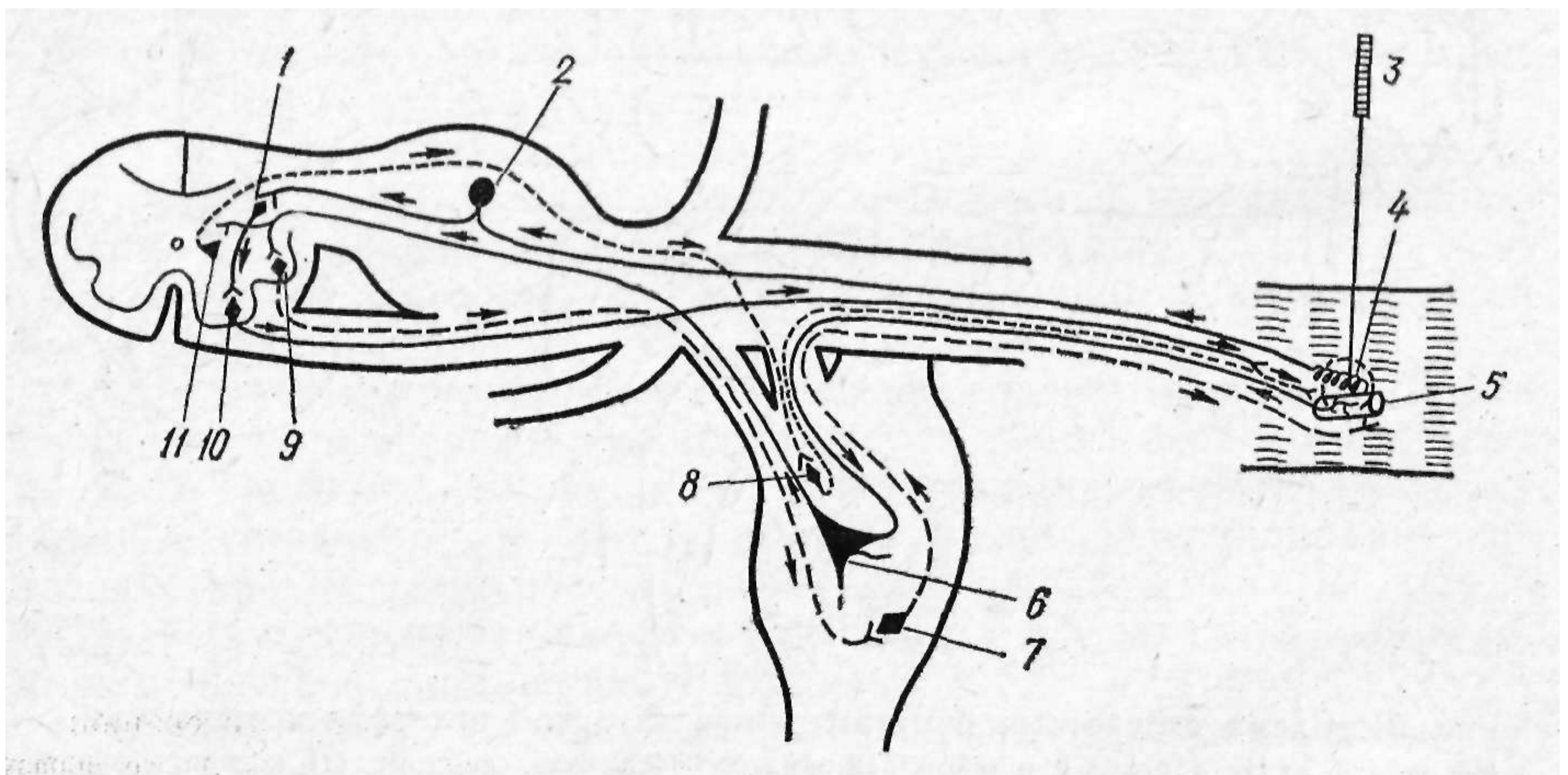


Рис. 52. Схема мышечной метамерно-рецепторной иглорефлексотерапии:

1 — нейрон заднего рога спинного мозга; 2 — нейрон спинномозгового узла; 3 — акупунктурная игла; 4 — рецепторное поле мышцы; 5 — сосуд; 6 — вегетативный афферентный нейрон; 7 — постганглионарный адренергический нейрон; 8 — постганглионарный холинергический нейрон; 9 — нейрон бокового рога спинного мозга; 10 — мотонейрон переднего рога спинного мозга; 11 — нейрон ретикулярной формации спинного мозга

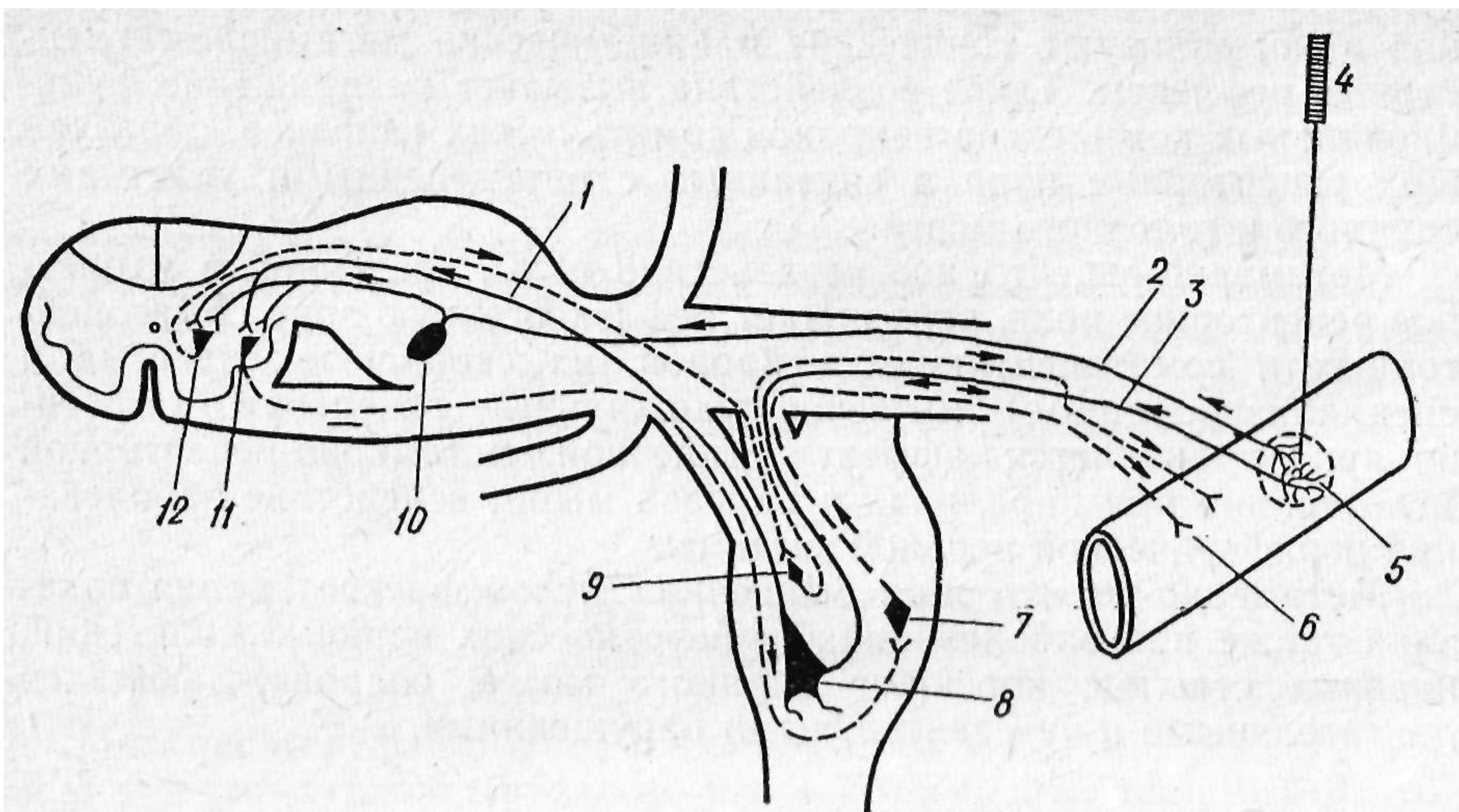


Рис. 53. Периваскулярная (нейрососудистая) метамерно-рецепторная иглорефлексотерапия:

1 — аксон вегетативного афферентного нейрона (клетка II типа Догеля); 2 — дендрит соматического афферентного нейрона; 3 — дендрит афферентного вегетативного нейрона; 4 — акупунктурная игла; 5 — местное рецепторное поле магистральной артерии; 6 — терминалы аксонов эфферентных вегетативных нейронов на сосуде; 7 — вегетативный эфферентный адренергический нейрон; 8 — вегетативный афферентный нейрон; 9 — вегетативный эфферентный холинергический нейрон; 10 — нейрон спинномозгового узла; 11 — нейрон бокового рога спинного мозга; 12 — нейрон интермедии-медиального ядра ретикулярной формации спинного мозга

Нейрососудистая иглорефлексотерапия показана также при поражении вегетативных ганглиев и разнообразных формах нейрососудистой патологии: каротидно-церебральной, вертебрально-базиллярной, кардиальной вегетососудистой дистонии.

НЕЙРОТРУНКУЛЯРНАЯ РЕЦЕПТИВНАЯ ИГЛОАНЕСТЕЗИЯ И РЕЦЕПТОРНАЯ РЕФЛЕКСОТЕРАПИЯ

Воздействие на нейротрункулярное рецепторное поле осуществляется введением игл в местные рецепторные поля и рефлексогенные зоны магистральных нервных стволов (рис. 54.). Нейротрункулярная иглорефлексотерапия направлена на местные рецепторные поля эпинеуральных влагалищ нервных стволов. Введение игл должно осуществляться по линии-градиенту нейротрункулярного рецепторного поля, т. е. эпинеурально, в участки максимальной концентрации рецепторных аппаратов, образованных дендритами нейронов соматических и вегетативных ганглиев.

Метамерно-рефлекторное воздействие иглы, введенной в нейротрункулярное поле, — прямое раздражение рефлексогенной зоны соматоцепторных и соматоцептивных нейронов соматических мета-

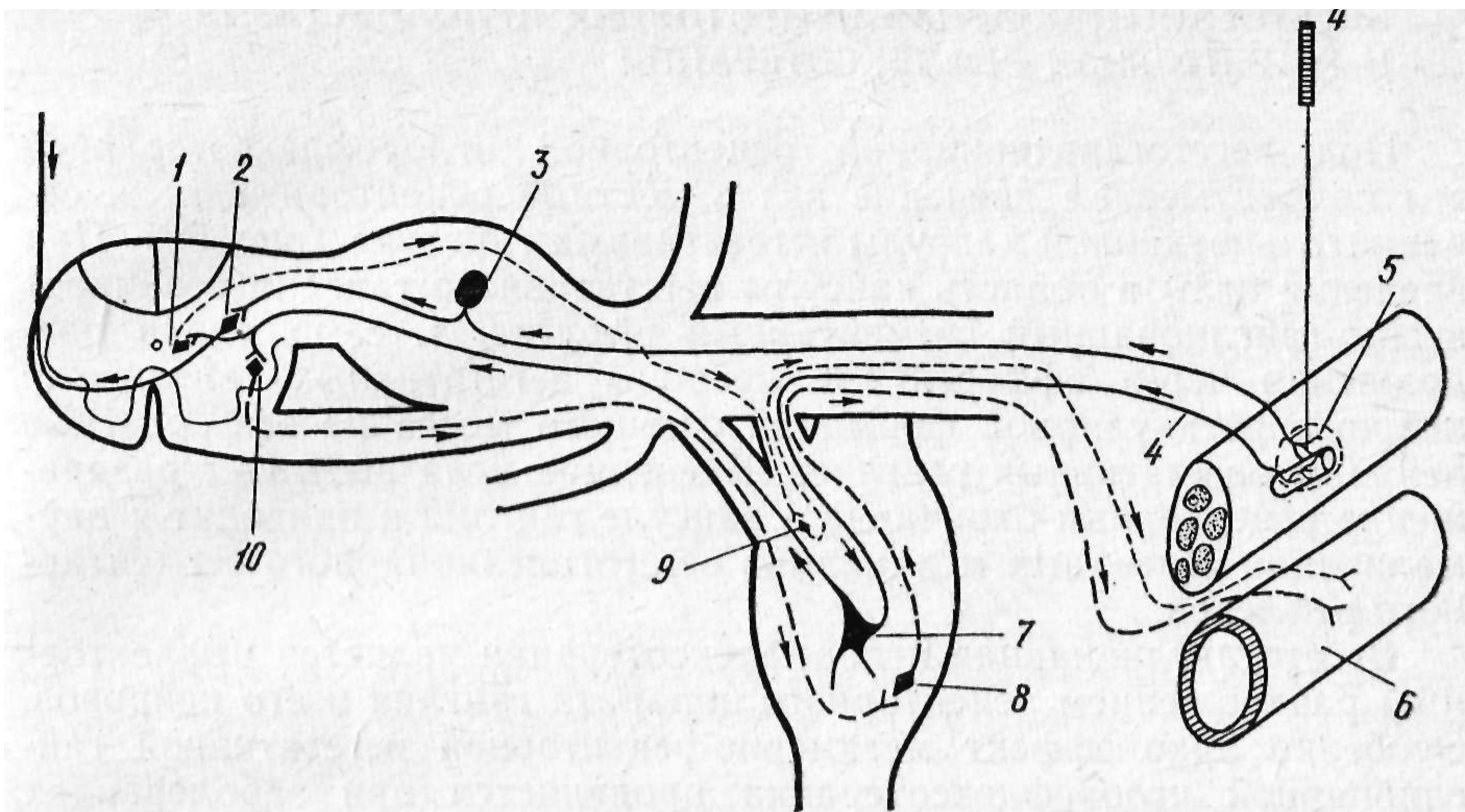


Рис. 54. Нейротрункулярная метамерно-рецепторная иглорефлексотерапия:

1 — нейрон ретикулярной формации спинного мозга; 2 — нейрон заднего рога спинного мозга; 3 — нейрон спинномозгового узла; 4 — акупунктурная игла; 5 — рецепторное поле эпинеурия; 6 — артерия; 7 — вегетативный афферентный нейрон; 8 — постганглионарный адренергический нейрон; 9 — постганглионарный холинергический нейрон; 10 — нейрон бокового рога спинного мозга

меров. При этом осуществляется также стимуляция анатомо-функциональных комплексов вегетоцептивных и вегетоцепторных нейронов, иннервирующих сосуды нервного ствола.

Метамерно-рефлекторное воздействие на нейротрункулярное рецепторное поле сопровождается анестезирующим эффектом, устраняет боль. Данный механизм, по-видимому, следует объяснить парабактерными реакциями, возникающими в нервных проводниках при воздействии акупунктурных игл.

Одновременно введение иглы может раздражать рецепторные системы, индуцирующие сосудистые рефлексы в области нейротрункулярного рецепторного поля.

Наиболее выраженный терапевтический эффект нейротрункулярной иглорефлексотерапии мы наблюдаем при введении иглы в рефлексогенную зону рецепторного поля ветвей тройничного нерва. Клинически он проявляется уменьшением болевых явлений, нормализацией кровообращения в зонах автономной иннервации тройничного нерва.

Метамерно-рефлекторное (нейротрункулярное) воздействие показано при заболеваниях периферических нервных стволов, при патологии соматических и вегетативных ганглиев, связанных с ирритированным рецепторным полем.

ВЕГЕТОГАНГЛИОНАРНАЯ РЕЦЕПТИВНАЯ ИГЛОАНЕСТЕЗИЯ И РЕЦЕПТОРНАЯ РЕФЛЕКСОТЕРАПИЯ

Под вегетоганглионарной рецепторной иглорефлексотерапией мы подразумеваем введение игл в местные рецепторные поля соединительнотканной капсулы вегетативных ганглиев (рис. 55). При введении иглы в область капсулы вегетативного ганглия возникает вегето-ганглионарный сегментарный рефлекс, т. е. передача раздражения через афферентные нейроны вегетативных ганглиев и нейроны ретикулярной формации спинного мозга на эфферентные нейроны вегетативных ганглиев. Введенная игла вызывает раздражение рецепторных окончаний в капсуле ганглия и приводит к нормализации сенсорных механизмов вегетоганглионарного сегментарного рефлекса.

Вегетоганглионарная иглорефлексотерапия является рефлекторным раздражением рецепторного аппарата ганглия и его нейронов. Особенно ярко эффект метамерно-рецепторной вегетативной ганглионарной иглорефлексотерапии проявляется при заболеваниях вегетативных узлов (ганглиониты) с выраженным болевым синдромом и вегетососудистыми регионарными нарушениями.

Введение игл в рецепторные поля вегетативных ганглиев сопровождается устранением болевых явлений и нормализацией кровообращения не только в самих ганглиях, но и в области их автономной иннервации метамерно-рецепторного поля.

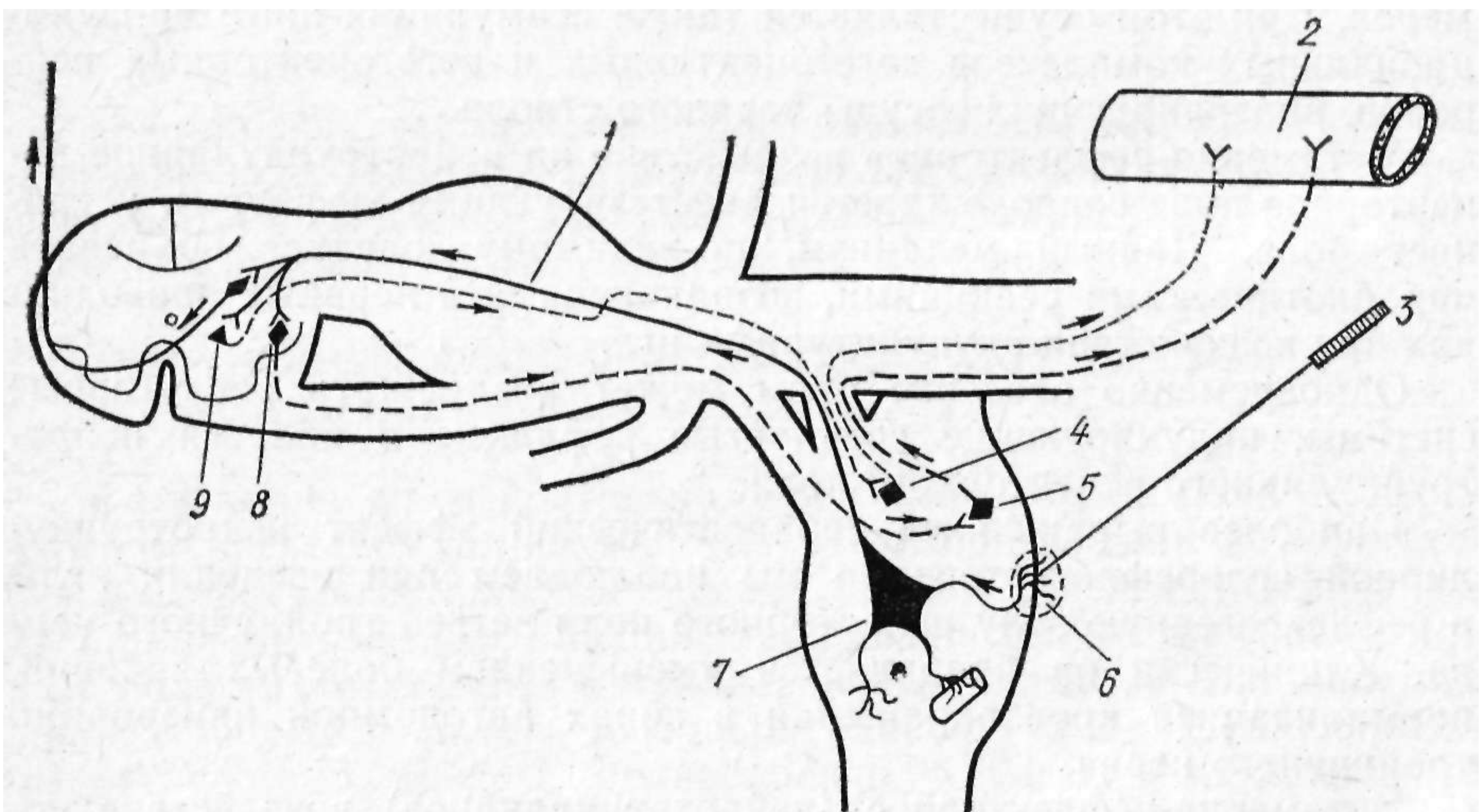


Рис. 55. Вегетоганглионарная рецепторная иглорефлексотерапия:

1 — аксон вегетативного афферентного нейрона; 2 — артерия; 3 — акупунктурная игла; 4 — эфферентный холинергический нейрон; 5 — постганглионарный адренергический нейрон; 6 — рецепторное поле капсулы вегетативного ганглия; 7 — вегетативный афферентный нейрон; 8 — нейрон бокового рога спинного мозга; 9 — нейрон ретикулярной формации спинного мозга

Метамерно-рефлекторное воздействие на вегетоганглионарное рецепторное поле индуцирует на нейроны и проводящие пути ганглия сложный эффект блокирующего и анестезирующего действия.

Таким образом, метамерно-рецепторная вегетоганглионарная иглорефлексотерапия, направленная на стимуляцию рефлексогенных зон того или иного отдела пограничного симпатического ствола, должна применяться при заболеваниях вегетативных ганглиев головы и ганглиев пограничного симпатического ствола, а также при поражении периферических нервных стволов с целью нормализации в них кровообращения.

СОМАТОГАНГЛИОНАРНАЯ РЕЦЕПТИВНАЯ ИГЛОАНЕСТЕЗИЯ И РЕЦЕПТОРНАЯ РЕФЛЕКСОТЕРАПИЯ

Рефлекторное воздействие на соматоганглионарное рецепторное поле осуществляется введением игл в область капсулы соматического ганглия по линии-градиенту рецепторного поля ганглия (периганглионарно).

Введенная игла воздействует на скопление рецепторов, иннервирующих капсулу ганглия и эпиневрий корешков и периферического нерва, образованных дендритами нейроцептивных и нейроцепторных нейронов соматических ганглиев (рис. 56). В результате воздействия иглы на местные рецепторные поля соматического ганглия нормализуются эффекторные механизмы метамерно-сегментарного рефлекса.

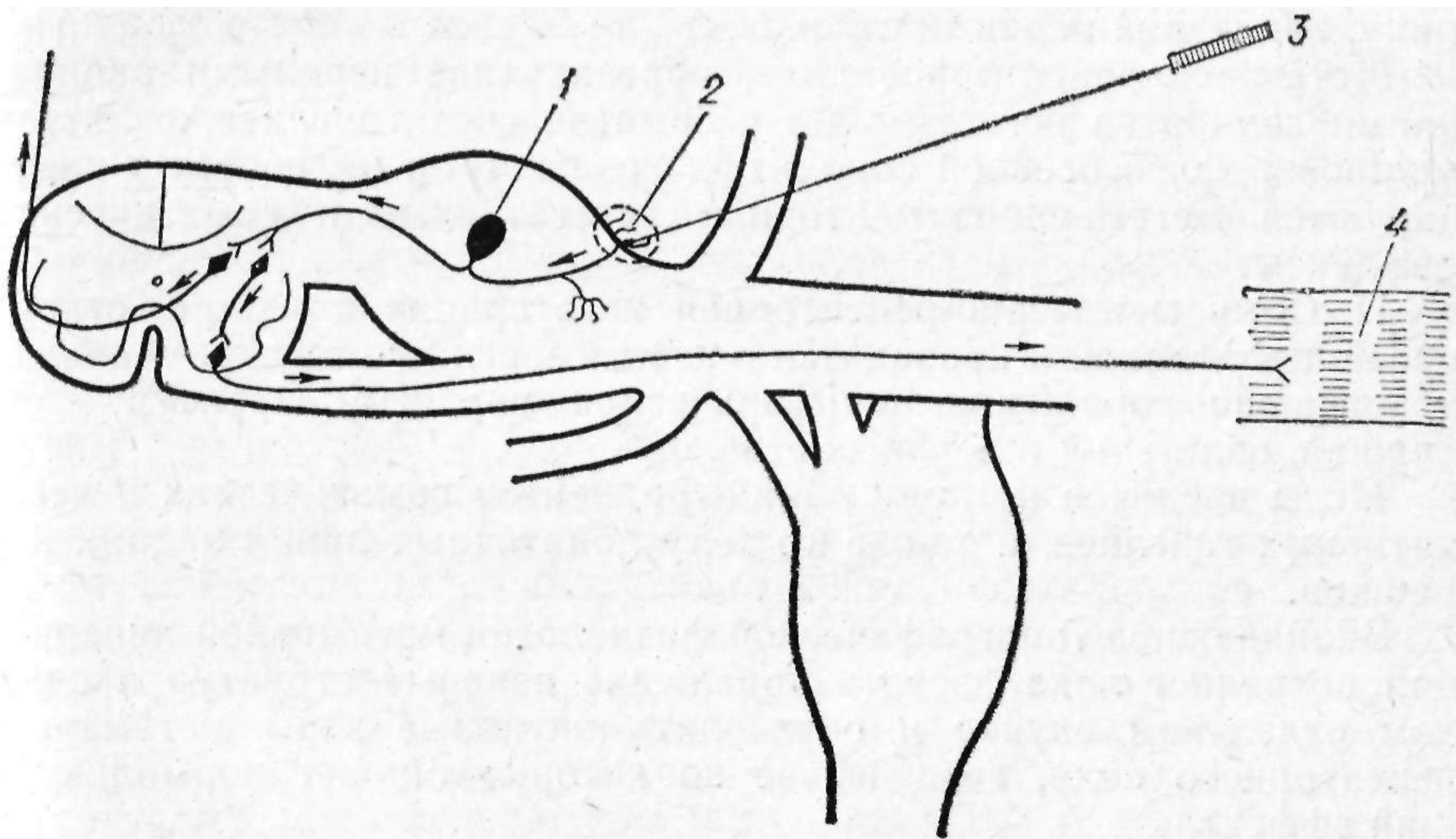


Рис. 56. Схема соматоганглионарной рецепторной иглорефлексотерапии:

1 — нейрон спинномозгового узла; 2 — рецепторное поле капсулы соматического ганглия; 3 — акупунктурная игла; 4 — мышца

Наибольший эффект соматоганглионарная иглорефлексотерапия дает при герпетических ганглионитах с выраженным болевым синдромом, склеротомных контрактурах, шейном остеохондрозе, а также при невралгии III ветви тройничного нерва.

ПРИНЦИПЫ МЕТАМЕРНО-РЕЦЕПТИВНОЙ ИГЛОАНЕСТЕЗИИ И МЕТАМЕРНО-РЕЦЕПТОРНОЙ ИГЛОРЕФЛЕКСОТЕРАПИИ И МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ ВВЕДЕННОЙ ИГЛЫ

Метамерно-рецепторная иглорефлексотерапия исходит из следующих принципиальных положений:

1. Воздействие осуществляется только на местные рецепторные поля (зоны автономной иннервации) пораженного нейрометамера.

2. Иглы вводят по ходу градиентных рецепторных линий, т. е. в зоны максимальной концентрации местных рецепторных полей ирритированного ганглия.

3. При поражениях вегетативных ганглиев иглы вводят в местные рецепторные поля, образованные дендритами вегетативных афферентных нейронов: в капсулу вегетативного ганглия, в адвентицию магистральных артерий, сосудистые бассейны надкостницы, в эпиневрий нервных стволов. При поражении соматических ганглиев иглы вводят в область капсулы соматических узлов, надкостницу, эпиневрий нервных стволов.

Метамерно-рецепторное поле, образованное нервными окончаниями дендритов вегетативных и соматических ганглиев, является мощной рефлексогенной зоной, при воздействии на которую индуцируются метамерно-сегментарные вегетативные и соматические рефлексы.

Поэтому метамерно-рецепторная иглотерапия является строго целенаправленной и проводится в зависимости от степени, уровня и топографии поражения периферических нервных структур — корешков, сплетений и нервных стволов.

Иглы вводятся по ходу линий-градиентов соматических и вегетативных ганглиев, а также по ходу лопаточных линий задних корешков.

Знание основ топографической физиологии метамерной иннервации позволяет локализовать поражение нервных структур в каждом отдельном случае и определить активные зоны метамерно-рецепторного поля, воздействие на которые окажет нормализующий эффект.

Эффект метамерно-рецепторной иглотерапии, направленной на рефлексогенные зоны вегетативных и соматических образований, проявляется анестезирующим и блокирующим действием. Введение

игл в рецепторное поле нервных стволов или ганглиев вызывает анестезию в области автономной иннервации ганглия. Мы полагаем, что иглоанестезия, достигаемая воздействием на нейронные паля, может быть обусловлена нарушением функции проводимости нервных структур.

БЛОКИРУЮЩИЙ ЭФФЕКТ МЕТАМЕРНО-РЕЦЕПТОРНОЙ ИГЛОРЕФЛЕКСОТЕРАПИИ

Для анализа блокирующего действия рецепторной иглорефлексо-терапии необходимо остановиться на анализе действия новокаиновой блокады. Сама по себе блокада, т. е. кожное, тканевое, внутриартериальное и внутривенное введение новокаина, является одним из методов физиологической хирургии, разработанной А. Д. Сперанским (1936), А. В. Вишневым и А. А. Вишневым (1948—1964), R. Lerich (1936). Согласно исследованиям А. Д. Сперанского (1936) и А. А. Вишнева (1948), новокаин обладает сложным политропным действием. Введенный в различные ткани и нервные структуры, новокаин оказывает рефлекторное воздействие на периферические и центральные отделы нервной системы.

Мы полагаем, что следует отличать блокирующее действие новокаина от эффекта анестезии. Одним из проявлений новокаиновой блокады является ее сосудорасширяющее действие: так, после введения новокаина в область вегетативного ганглия или в область нервного ствола в зоне автономной иннервации ганглия обычно наступает расширение сосудов, ускоряется ток крови и одновременно повышается температура. Эти реакции говорят о том, что эффект сосудорасширяющего действия новокаина носит активный, а не паралитический характер (А. Д. Сперанский, 1936). Обычно клинический эффект блокады развивается медленно на стороне инъекции, в редких случаях — на контралатеральной стороне или билатерально. Он длится 1—2 ч и бывает более выражен при введении раствора в область ганглия. В тканях пораженных структур зоны автономной иннервации ганглия появляется ощущение потепления или жжения, что подтверждается термометрически. Через некоторое время после блокады наступает расширение вен. Реографические и осциллографические исследования выявляют повышенную циркуляторную активность в артерио-венозном русле.

Все эти сдвиги свидетельствуют о появлении сосудистых рефлексов. Длительное сосудорасширяющее действие новокаина наблюдается также при введении его в склеротомные и мышечные ткани и говорит о рефлекторном его воздействии. При введении новокаина в артерио-венозное русло развиваются сосудодвигательные реакции, что объясняется непосредственным воздействием новокаина

на ангиорецепторы, и возникает рефлекторный ответ спинного мозга на возбуждение эффекторных нейронов вегетативных ганглиев.

Особенно нагляден эффект новокаиновой блокады при непосредственном введении раствора в область кранио-вертебральных и висцеральных вегетативных ганглиев. Предложено вводить новокаин при боли в сердце вследствие ишемической болезни. В этих случаях введение новокаина в область шейно-грудного узла устраняет боль и улучшает деятельность сердечной мышцы. Такой же эффект достигается при облитерирующем эндартериите конечностей, когда еще возможно активно расширить сосуды. В этих случаях введение новокаина в область верхних поясничных симпатических ганглиев снимает мучительную боль и расширяет просвет сосудов.

Эффект новокаиновой блокады выражен при местном обезболивании: при закрытых и открытых переломах костей, при болевом синдроме, ревматизме, при артрозах. Более чем у половины больных наблюдается значительное ослабление боли и улучшение функциональной деятельности. Все эти примеры свидетельствуют, что новокаиновая блокада обладает рефлекторным действием, направленным на нормализацию эффекторно-сосудистых и рефлекторно-тонических механизмов вегетативных и соматических ганглиев.

Новокаиновые блокады нервных стволов (введение новокаина в рецепторное поле магистральных нервных стволов) — дают положительный клинический результат. R. Leriche (1936) писал, что при Холодовых параличах лучевого нерва и посттравматических параличах локтевого нерва новокаиновая инфильтрация упомянутых нервных стволов приводит к восстановлению функции. В этих случаях новокаин, воздействуя на рецепторные поля нервных стволов, «оживляет вегетативную жизнь» соединительной ткани и регенерацию самих нервных структур.

Эффективно применение блокад ганглиев при вегетативных ганглионитах, которые сопровождаются резкой болью и сосудодвигательными нарушениями. Наиболее высокий терапевтический результат достигается при заболеваниях ганглиев пограничного симпатического ствола.

Эффективны блокады вегетативных ганглиев при холодовых и посттравматических невритах, при мигрени, невропатиях лицевого нерва. Хороший результат дает блокада шейно-грудного ганглия при болезни Рейно, синдромах добавочного ребра и передней лестничной мышцы.

При облитерирующем эндартериите, эритромелалгии, ангиодистонии сосудов ног, невритах бедренного, седалищного и малоберцового нервов положительный клинический эффект достигается блокадой верхних поясничных ганглиев. R. Leriche (1936) отмечал, что при флебитах вен ног и при постфлебитическом синдроме воз-

действие на поясничные вегетативные узлы приводит к хорошим результатам — улучшается кровообращение и нормализуется трофика конечностей.

На основании литературных данных и собственных клинических наблюдений можно заключить, что новокаин обладает широким, политропным терапевтическим воздействием на различные отделы вегетативной и соматической нервной системы. Блокирующее действие новокаина направлено непосредственно как на афферентные, так и на эфферентные звенья метамерно-сегментарного рефлекса, благодаря чему нормализуется функция и восстанавливается трофика нервных стволов, сосудов, мышц и кости.

Клинический эффект блокирующего действия метамерно-рецепторной иглорефлексотерапии. Клиническое наблюдение более 2000 больных позволило сравнивать результаты блокирующего действия иглотерапии и новокаиновых блокад и дало основания отождествить рефлекторное воздействие иглотерапии с механизмом новокаинизации метамерно-рефлекторных рецепторных полей.

Под блокирующим эффектом метамерно-рецепторной иглотерапии следует понимать нормализацию сосудодвигательной, трофической и функциональной деятельности тех или иных отделов периферической нервной системы, которая достигается введением игл в рефлексогенные зоны рецепторных полей.

Блокирующий эффект метамерно-рецепторной иглотерапии был изучен нами при введении игл в склеротомные, мышечные, сосудистые и неиротрункулярные рецепторные поля, а также в область рецепторных полей вегетативных и соматических ганглиев. При остеохондрозах шейного и поясничного отделов позвоночника, осложненных склеротомными контрактурами и вторичными болевыми явлениями, не устраняемыми обычными методами лечения, хорошие результаты дает блокирующий эффект введения акупунктурных игл в метамерно-рецепторные склеротомные поля шеи, рук и ног. У этих больных наряду с выраженным склеротомным болевым синдромом в зоне автономной иннервации пораженных корешков наблюдался отчетливый склеротомо-мышечный тонический синдром в сочетании с анталгической контрактурой и резко болезненными склеротомными точками. Диагностировав сочетание болевых синдромов и склеротомных контрактур, мы проводили курс метамерно-рефлекторной иглотерапии. Иглы вводили по линиям-градиентам в зоны тех радикулоганглионарных метамерно-рецепторных участков, которые были поражены вследствие дегенеративно-дистрофического процесса в позвоночнике. Курс лечения состоял из 10—20 сеансов. В большинстве случаев к окончанию курса иглорефлексотерапии мы могли констатировать полное устранение болевых явлений, нормализацию тонуса мускулатуры плечевого пояса и кисти, а также безболезненность склеротомных точек. Мы убедились, что терапевтический эффект иглотерапии был таким же, как

при введении новокаина в периостальные или склеротомные точки лопаточной области, плеча и кисти. В наших случаях антальгический эффект и нормализация тонуса поперечнополосатых мышц достигались благодаря раздражению метамерно-рецепторного поля введением игл в склеротомные градиентные линии радикулоганглионарных метамеров $C_5—C_8$.

Примером могут служить больные, у которых воздействие на склеротомные метамерные поля корешков $C_5—C_6$ не только полностью устраняло болевые явления, обусловленные деформирующим артрозом плечевого сустава, но и снимало склеротомную контрактуру.

История болезни № 71, больная М., 37 лет, поступила в отделение патологии вегетативной нервной системы в августе 1978 г. с диагнозом плече-лопаточного правостороннего периартрита. До этого ей была произведена новокаиновая блокада периартикулярных образований, которая не только не устранила, но усилила болевой синдром. При клиническом осмотре констатирован резко выраженный болевой синдром в области правого плечевого сустава. Боль носила жгучий, сверлящий характер и была выражена настолько сильно, что нарушила трудоспособность и сон. В течение последних 6 сут боль резко усилилась, в связи с чем через каждые 2—3 ч делали инъекции 50 % анальгина. Больная эмоционально лабильна. Объективно выявлено вынужденное положение правой руки, она приведена к грудной клетке и согнута в локтевом суставе. Внешне область плечевого сустава не изменена. Структура болевых явлений свидетельствует о наличии склеротомного болевого синдрома с зонами первичного возникновения боли в области головки плечевой кости и окружающих тканей плеча и в лопатке. Имеется резко выраженная контрактура мышц лопаточной области и плеча, характерная для плече-лопаточного периартрита. Резко болезненные точки «кольцевой склеротомной линии» центра плечевого сустава, в области суставной поверхности лопатки и несколько ниже суставной поверхности головки плечевой кости. Отмечалась также боль, возникающая по ходу нейросклеротомной линии лопатки соответственно сегментам $C_5—C_6$. Нарушения поверхностной болевой чувствительности в зоне корешков $C_5—C_6$ нет. Сухожильные рефлекс несколько повышены на правой руке. Анталгический парез всей правой руки и склеротомная контрактура в области плечевого сустава настолько выражены, что из-за острой боли затруднены минимальные движения в плечевом суставе. Через 2 мин после введения игл на первом сеансе метамерно-рецепторной иглотерапии (30 мин) болевые явления полностью исчезли. Через 2 дня был проведен повторный сеанс метамерно-рецепторной иглорефлексотерапии. После второго сеанса болевые явления резко уменьшились. Значительно возрос объем движений в плечевом суставе больной руки. Анальгин был отменен. Больная начала принимать пищу с помощью правой руки. В дальнейшем (с интервалом в 1 день) проведены еще 4 сеанса метамерно-рецепторной иглорефлексотерапии в те же зоны. После 6-го сеанса у больной исчезли все патологические явления: болевой синдром и склеротомная контрактура купированы, восстановился нормальный объем движений. Последующее наблюдение в течение 2 лет показало стабильность нормализовавшегося состояния.

В данном клиническом случае эффект лечения плече-лопаточного периартрита был достигнут не введением лекарственного вещества, а слабым раздражением метамерно-рецепторного поля надкостницы путем введения акупунктурных игл.

Блокирующий эффект метамерно-рецепторной иглорефлексотерапии отчетливо проявляется у больных с вегетативными ганглионитами, при такой форме вегетососудистой патологии, когда на-

ряду с выраженными болевыми явлениями имеются нейрососудистые и сердечно-сосудистые нарушения. Метод метамерно-рефлекторного обследования показывает, что при поражении вегетативных кранио-вертебральных и висцеральных ганглиев наряду с каузалгическими болевыми явлениями всегда наблюдаются выраженные нейрососудистые нарушения в виде спастической или паралитической дистонии. Спастическая вегетососудистая дистония встречается при заболевании шейно-грудного узла, когда наряду с так называемым кардио-торако-брахиальным болевым синдромом всегда налицо кардиальная вегетососудистая дистония, протекающая с болями в области сердца, гипоксией миокарда и элементами сердечно-сосудистой недостаточности. У этих больных блокирующий эффект иглорефлексотерапии проявляется при введении иглы в метамерно-рецепторное поле шейно-грудного узла. Этим достигается клинический эффект блокады шейно-грудного узла с устранением спазма сосудов сердца и боли. Метамерно-рефлекторная блокада вегетативных ганглиев осуществляется введением иглы периганглионарно в рецепторное поле капсулы ганглия. Такие воздействия проведены нами у больных с разнообразной патологией краниальных, шейных, грудных, пояснично-крестцовых ганглиев, а также при невралго-неврите чревного сплетения. В зависимости от диагноза и уровня поражения акупунктурные иглы вводили в рецепторное поле соответствующего ганглия и рецепторное поле смежного вегетативного узла.

Например, при заболевании крылонёбного узла для достижения более глубокого блокирующего эффекта иглы вводили не только в рецепторное поле самого ганглия, но и в рецепторное поле верхнего шейного симпатического узла с целью устранения рефлекторной ирритации.

История болезни № 42, больная К., 41 года, диагноз: ганглионит левого шейно-грудного узла с резко выраженной ангиоспастической кардиальной дистонией. Больна в течение трех лет. Начало заболевания связывает с появлением боли в области грудной клетки и в сердце. Боль вначале носила кратковременный характер, а затем стала длительнее, распространилась в левую руку, лопатку, спину, задний и боковой отделы шеи и стала иррадиировать в голову. Боль в сердце становилась все более мучительной и длительной, через год приняла жгучий нестерпимый характер и больная стала сравнивать ее с ощущениями от ожога кипятком. Во время приступа боли больная плакала, кричала, задыхалась, не могла ходить. Электрокардиографически установлены явления гипоксии миокарда без выраженных органических изменений. В связи с тем что боль в области сердца начала охватывать голову, спину, руку, больная была госпитализирована.

Объективное обследование показало: первично болевые явления возникают в области сердца и носят вегетативный характер; зоны прямой иррадиации — левая рука и верхний отдел грудной клетки; зоны рефлекторной иррадиации боли — спина, голова, шея; вегетативная гиперестезия в цервико-брахиальной метамерной области — автономной зоне иннервации левого шейно-грудного ганглия; патологическая болезненность при пальпации области проекции левого шейно-грудного ганглия, верхнего шейного и верхних грудных ганглиев T_2-T_3 ,

а также вегетативно-тункулярных точек левой руки соответственно зоне иннервации шейно-грудного ганглия. Диагностирован ганглионит левого шейно-грудного ганглия, кардиальная форма.

Больной проведен сеанс иглодиагностики. Акупунктурную иглу ввели в капсулу верхнего полюса левого шейно-грудного ганглия. Через 30 с болевые явления в области сердца, в грудной клетке и руке исчезли. Это подтвердило диагноз ганглионита шейно-грудного ганглия. Больной был проведен курс метамерно-рефлекторной иглотерапии, в результате чего полностью исчезли болевые явления. При ходьбе боль не беспокоила, одышка отсутствовала, электрокардиограмма констатировала нормальную деятельность сердечной мышцы. В течение года поликлинического наблюдения больная клинически здорова.

Этот случай демонстрирует блокирующий эффект метамерно-рефлекторной ганглионарной иглотерапии, которая позволяет устранить вегетососудистые и купировать сенсорные нарушения. Блокада рецепторного поля шейно-грудного узла посредством введения так называемой сухой иглы в область рефлексогенной зоны ганглия еще раз доказывает правомочность основных положений А. Д. Сперанского (1936), А. В. Вишневого (1948) о том, что новокаиновая блокада в своей основе обусловлена не столько действием анестезирующего вещества на рецепторные образования, сколько слабым физиологическим раздражением рецепторных образований введением иглы в рефлексогенную зону. Подобный вывод можно сделать и на основании клинического эффекта метамерно-рецепторной «иглоблокады», при которой без введения новокаина, только слабым раздражением рецепторного поля вегетативного ганглия иглой достигается рефлекторно-регулирующий эффект, восстанавливающий функцию без так называемого эффекта выключения.

Когда нами было установлено блокирующее действие метамерно-рецепторной иглорефлексотерапии при введении иглы в рефлексогенную зону ганглиев, мы пришли к заключению, что воздействие новокаиновой блокады по своей сущности идентично блокирующему действию введенной иглы. Поэтому мы считаем, что метамерно-рецепторная иглорефлексотерапия может быть применена при любых формах патологии периферической нервной системы, сопровождающейся резко выраженными болевыми синдромами и рефлекторно-трофическими нарушениями. Выявление идентичности действия двух этих методов позволило нам применить иглорефлексотерапию у больных с резко выраженным болевым синдромом. Отсутствие эффекта после консервативных методов лечения является относительным показанием для оперативного вмешательства. Это наблюдается, например, у больных, у которых остеохондроз поясничного отдела позвоночника приводит к выпячиванию пульпозного ядра в межпозвоночное отверстие или полость спинномозгового канала и сопровождается неутолимой корешковой болью. В этих случаях для устранения болевых явлений мы применяли метамерно-рецепторную иглорефлексотерапию, непосредственно воздействуя

на рецепторное поле сину-verteбрального нерва. Исследованиями А. Rauber (1911), П. А. Ковальского (1947—1977) и других авторов было установлено, что рецепторное поле сину-verteбральных нервов образовано афферентными нейронами вегетативных и соматических ганглиев, дендриты которых формируют эпидуральные и перидуральные рецепторные поля. Выпячивающееся пульпозное ядро механически раздражает рецепторное поле оболочек позвоночного канала. Это провоцирует и поддерживает дискогенные радикулоневралгии и радикулоневриты, осложненные склеротомными контрактурами мышц позвоночника и интенсивным болевым синдромом.

В момент введения иглы в рецепторное поле сину-verteбрального нерва больные ощущают глубокую боль в позвоночнике, иногда соответствующему нейрометамеру. Примененная в этих случаях (25 больных) иглорефлексотерапия проходила без осложнений: пульс, артериальное давление и дыхание во время сеанса и после него оставались нормальными. Уже в середине курса лечения (8—10 сеансов) болевые явления значительно ослабевали, а к концу лечения они полностью проходили, одновременно устранялись симптомы натяжения и склеротомная контрактура.

Блокирующий эффект метамерно-рецепторной иглорефлексотерапии основан на слабом раздражении афферентных и эфферентных звеньев метамерно-сегментарного рефлекса и достигается только введением игл в рефлексогенные зоны нейрометамера.

Блокирующий эффект иглорефлексотерапии не идентичен новокаиновой блокаде, его действие значительно шире, так как, раздражая рефлексогенные зоны рецепторных полей, «сухая игла» влияет на все звенья метамерно-сегментарного рефлекса без введения лекарственного вещества. В свете клинических и теоретических данных механизм блокирующего действия метамерно-рецепторной иглотерапии основан на воздействии на периферические и центральные звенья рефлекторной дуги.

Метамерно-рецепторная блокада направлена на нормализацию функций рецепторных и рецептивных нейронов (склеротомоцепторных и склеротомоцептивных, вазоцепторных и вазоцептивных, нейроцепторных и нейроцептивных) и эфферентных нервных структур пораженного нейрометамера.

Поскольку метамерно-рецепторная иглорефлексотерапия воздействует на афферентные и эфферентные звенья метамерно-сегментарного рефлекса, введение иглы одновременно оказывает сосудорасширяющее, трофическое и анестезирующее действие.

АНЕСТЕЗИРУЮЩИЙ ЭФФЕКТ МЕТАМЕРНО-РЕЦЕПТИВНОЙ ИГЛОРЕФЛЕКСОТЕРАПИИ

В разработку анестезиологии (особенно регионарной проводниковой анестезии и местного обезболивания) основной вклад внесен выдающимися советскими хирургами С. С. Юдиным (1930) и А. В. Вишневским (1936). Они дали исчерпывающее обоснование различным формам анестезии, используемым при хирургических вмешательствах.

При местной анестезии анестезирующее вещество вводится методом инфильтрации в ткани и блокирует деятельность рецепторов. В зависимости от метода, техники и места блокады нервных структур выделяют три формы регионарной анестезии — проводниковую, спинномозговую и перидуральную. При проводниковой анестезии, разработанной А. В. Вишневским (1936), анестезирующее вещество вводят в нервные стволы, сплетения и корешки спинного мозга, соматические и вегетативные ганглии.

Анестезирующее действие новокаиновых блокад объясняется выключением функций различных групп рецепторных и рецептивных афферентных нейронов вегетативных и соматических ганглиев. Они осуществляют проведение болевой чувствительности от мышц, сухожилий, надкостницы, сосудов, нервных стволов, а также от тканей внутренних органов. Мы различаем и отдельно рассматриваем анестезию вегетативных и соматических нервных структур.

Под вегетативной анестезией следует понимать временное прекращение восприятия и проведения возбуждения дендритами афферентных нейронов или всеми нейронами вегетативных ганглиев. Группы этих нейронов входят в состав кранио-вертебральных и висцеральных вегетативных ганглиев, они непосредственно осуществляют проведение болевой импульсации от тканей и органов. Согласно данным А. В. Вишневского (1936) о действии регионарных новокаиновых блокад, вегетативная анестезия достигается введением обезболивающего вещества в грудные и поясничные вегетативные ганглии, а также в ганглии внутренних органов, особенно в чревное сплетение, в чревные нервы, нижнее подчревное и тазовое сплетения. Следовательно, анестезия вегетативных центростремительных путей достигается введением лекарственного вещества в ганглии, непосредственно осуществляющие вегетативную рефлекторно-сенсорную иннервацию.

Соматическая анестезия — это временное прекращение восприятия раздражения и проведения импульсов от дендритов и в целом от нейронов краниальных соматических и спинномозговых ганглиев, непосредственно осуществляющих проведение болевой и глубокой чувствительности от кожи, надкостницы, мышц, а также от сосудов и нервных стволов. Согласно представлениям А. Д. Сперанского и А. В. Вишневского (1948) о регионарном анестезиру-

щем действии новокаина, соматическая анестезия достигается введением лекарственного вещества в ганглии, корешки, нервные сплетения, а также непосредственно в магистральные нервные стволы. Мы считаем, что анестезирующий эффект новокаиновых блокад состоит в обратимой утрате тканями чувствительности, достигаемой кратковременным выключением функции рецептивных нейронов вегетативных и соматических ганглиев, проводящих поверхностную и глубокую болевую чувствительность.

Предложенный нами метод регионарной рефлексанестезии является составной частью рефлексотерапии. Мы понимаем рефлексанестезию как выключение поверхностной и глубокой болевой чувствительности тканей под действием введения игл в рецепторные поля метамеров.

Исходя из теории нейрометамерной афферентной иннервации, анестезирующий эффект иглотерапии мы объясняем направленным воздействием на сенсорные зоны метамерно-рецепторного поля данной области. Наступающая анестезия распространяется на зону иннервации данного нейрометамера.

Проведенные нами клинические исследования эффекта рефлексоторного воздействия игл на рецепторные поля нейрометамеров тела человека (нервных стволов и корешков, вегетативных и соматических ганглиев) показали, что после введения иглы в зону ирритированного нервного образования наступает эффект анестезии в области автономной иннервации данного нейрометамера. Анестезия может быть вызвана введением иглы в рецепторное поле, образованное дендритами нейронов вегетативных и соматических ганглиев, а также введением иглы в рецепторное поле нервных стволов, связанных с вегетативными и соматическими ганглиями. Если, например, игла введена в рецепторное поле второй ветви тройничного нерва, то эффект анестезии наступает в тканях верхней челюсти и держится не только во время нахождения иглы, но и после ее извлечения. В нашей клинической практике эффект иглоанестезии был получен у 300 больных при введении игл в рецепторные поля ветвей тройничного нерва, нервов шеи, нервов верхних и нижних конечностей, в область вегетативных ганглиев головы, шейных и поясничных ганглиев и некоторых соматических ганглиев.

Обычно мы использовали анестезирующий эффект иглорефлексотерапии при первичных заболеваниях нервной системы: невралгиях и невритах тройничного нерва, невралго-невритах, плекситах, вегетативных и соматических ганглионитах. В этих случаях устранение боли и ослабление патологического процесса достигалось введением иглы непосредственно в область рецепторного поля нервного образования.

Китайская иглотерапия не использует метод введения игл в нервные стволы и ганглии, но с позиций классической неврологии

и клинической медицины этот прием теоретически обоснован. Игло-рефлексоанестезия в этом случае является прямым воздействием на рецепторные поля вегетативных и соматических ганглиев, осуществляющих рефлекторно-сенсорную иннервацию самой нервной ткани.

Наиболее показателен клинический эффект иглоанестезии у больных с невралго-невритами тройничного нерва. Как правило, таких больных мучают неутолимые болевые пароксизмы с наличием «курковых зон» в области иннервации одной из ветвей тройничного нерва. Боль у наших пациентов не снималась препаратами противосудорожного действия. Введение игл в рецепторное поле пораженного нервного ствола через 10—20 мин устраняет болевые пароксизмы и дает эффект анестезии в зоне иннервации пораженного нерва. Как было сказано выше, мы полагаем, что действие иглоукалывания на рефлексогенные зоны нейромеров аналогично действию новокаиновой регионарной блокады.

Лечебный анестезирующий эффект метамерно-рецепторной игло-рефлексотерапии, как правило, высок. Введение игл в рецепторное поле нервных стволов всегда снимает болевые пароксизмы, а через 15—20 сеансов приводит к ремиссии заболевания.

Следовательно, анестезирующий эффект метамерно-рецепторной иглорефлексотерапии наступает после введения иглы в область рецепторного поля нервных стволов или соматических ганглиев.

Как следует из представленных данных, анестезирующее действие метамерно-рецепторной иглорефлексотерапии обусловлено временной физиологической деафферентацией нейроцепторных и нейроцептивных нейронов и тех нейронов, которые осуществляют болевую рецепцию в поверхностных и глубоких тканях. Так, например, при невралгии тройничного нерва введение игл в рецепторное поле одной из его ветвей вызывает временное выключение тех групп нейронов ганглия тройничного нерва, которые непосредственно связаны с рефлекторно-сенсорной функцией, и вызывает временный парабиотический эффект, приводящий впоследствии к восстановлению функций и устранению патологического процесса.

В случаях краниальных, шейных и висцеральных вегетативных ганглионитов, когда болевые пароксизмы сочетаются с нейросудистыми нарушениями и не устраняются ганглиоблокирующими и спазмолитическими препаратами, иглоанестезия приносит облегчение больным.

Надо сказать, что топическая диагностика вегетативных ганглионитов недостаточно разработана, и часто больные лечатся по поводу арахноидита, вегетосудистой дистонии, неврастении и др.

- Трудности в диагностике ганглионитов крылонобного и шейно-грудного узлов объясняются распространенными межганглионарными и соматотопическими связями этих ганглиев. Этим же обусловлены диффузный характер болевых синдромов и вовлечение

в ирритативный процесс тканей и органов в отдаленных от ганглиев участках тела. Предложенный нами метод нейрометамерной диагностики позволяет на основании выявления сенсорных нарушений в области метамерно-рецепторного поля ганглия определить поражение соответствующего нейрометамера и зону лечебного воздействия. Поэтому большое клиническое значение имеет метамерно-рецепторная иглорефлексотерапия крупных вегетативных ганглиев, нейроны которых образуют рецепторное поле стромы и капсулы самих ганглиев, формирующую автономную область иннервации, и осуществляют их рефлекторную и сенсорную иннервацию.

Так, например, шейно-грудной узел соматотопически полиметамерен, так как образован слиянием ганглионарных закладок нижних шейных и верхних грудных ганглиев пограничного симпатического ствола. При поражении этого узла возникают выраженные вегетоалгические или каузалгические явления в нескольких метамерах, включающих сердце, верхние отделы грудной клетки, руку, верхние отделы легкого и задневерхние отделы спины. По нашему опыту при ганглионите шейно-грудного ганглия наиболее эффективным методом лечения является метамерно-рецепторная ганглионарная иглоанестезия, которая оказывает блокирующее действие на афферентные нейроны вегетативных и спинномозговых ганглиев. Эффект анестезии от введения игл в рецепторное поле может объясняться: 1) изменением рецепторных свойств мембран чувствительных окончаний; 2) нарушением механизма возникновения возбуждения — трансформации внешнего раздражения в биоэлектрический стимул; 3) изменением функции проводимости нервных волокон.

В настоящее время наука еще не дала окончательного ответа на вопрос, какой из этих механизмов является основным, и поэтому предлагаемое нами суждение об эффекте иглоанестезии как о блокаде проведения функциональной деафферентации может быть принято условно.

Применение метода нейрометамерной диагностики позволяет точно определить локализацию первичного очага и поставить диагноз. Последующее проведение курса регионарной иглотерапии области вегетативных ганглиев приводит к устранению болевых явлений и нормализации кровообращения.

Анестезирующий эффект иглорефлексотерапии основан на механизме непосредственного воздействия на тункулярные и ганглионарные рецепторные поля. Он проявляется временной деафферентацией с последующим восстановлением функции сенсорных нейронов. Анестезирующий эффект метамерно-рецепторной иглорефлексотерапии по разработанным методикам достигается введением сухой иглы в рецепторное поле нервных стволов и рецепторные поля вегетативных и соматических ганглиев. Метамерно-рецепторная иглоанестезия — воздействие более щадящее, чем новокаиновые регионарные блокады: она меньше травмирует ткани, при ней

отсутствуют побочные действия новокаина, она позволяет добиться эффекта временного выключения рефлекторно-сенсорных механизмов периферической нервной системы.

В свете клинических и теоретических данных анестезирующее действие метамерно-рецепторной иглорефлексотерапии может быть охарактеризовано следующим образом: эффект метамерно-рецепторной иглоанестезии тождествен регионарной проводниковой анестезии, т. к. с ее помощью достигается местная анестезия тканей; задача метамерно-рецепторной иглоанестезии в основном направлена на выключение очага раздражения афферентного звена метамерно-сегментарного рефлекса. Она позволяет прервать поток импульсов от раздраженных групп нейронов вегетативных и соматических ганглиев, вовлеченных в патологический процесс; можно предположить, что по механизму действия метамерно-рецепторная анестезия подобна парабиотическому состоянию нервных структур рецепторного поля и афферентных нейронов ганглия и поэтому сопровождается эффектом деафферентации.

ПОЛИТРОПНОЕ РЕФЛЕКТОРНОЕ ДЕЙСТВИЕ МЕТАМЕРНО-РЕЦЕПТИВНОЙ ИГЛОАНЕСТЕЗИИ И МЕТАМЕРНО-РЕЦЕПТОРНОЙ ИГЛОРЕФЛЕКСОТЕРАПИИ

Метамерно-рецепторная иглорефлексотерапия требует знания топографической анатомии и физиологии метамерной иннервации тела, экспериментально-теоретических основ метамерно-сегментарной рефлексологии, а также функциональной систематики рецепторных полей и рефлексогенных зон. Основанный на этих закономерностях топологический принцип метамерно-рефлекторного воздействия позволяет осуществлять направленное блокирующее и анестезирующее рефлекторное влияние на определенные участки периферической и центральной нервной системы. Воздействие игл на метамерно-рецепторные поля предусматривает прежде всего нормализацию функций различных звеньев метамерно-сегментарного рефлекса.

Согласно данным наших клинических исследований, введение игл может осуществляться в любых участках нейрометамера, т. е. непосредственно в рефлексогенных зонах рецепторных полей периферических нервных структур, а также соматического и вегетативного ганглиев. Введение игл в градиентные зоны метамерно-рецепторного поля воздействует не только на первично-нейрональные метамерные, но и на вторично-нейрональные сегментарные структуры. В каждом метамерно-сегментарном рефлексе необходимо выделить три функционально зависимых компонента: сенсорный, рефлекторно-трофический и рефлекторно-кинетический.

Рефлексотерапия должна быть физиологически направленной, т. е. избирательно воздействовать на определенные звенья метамерно-сегментарного рефлекса. Этого можно достигнуть применением метамерно-рецепторной иглорефлексотерапии и иглоанестезии.

Метамерно-сегментарная рефлексотерапия позволяет индуцировать три группы рефлексов — вегетативные, соматические и соматовегетативные. Воздействия должны быть направлены на рецепторное поле того метамерно-сегментарного рефлекса, нарушение которого мы обнаруживаем при данном патологическом процессе.

При патологических процессах в вегетативных и соматических отделах периферической нервной системы на первый план часто выступают рефлекторно-сенсорные нарушения в виде выраженных болевых синдромов в сочетании с изменением поверхностной и глубокой болевой чувствительности. В таких случаях метамерно-рецепторная иглорефлексотерапия оказывает анестезирующее рефлекторное воздействие и приводит к нормализации функций чувствительных нейронов вегетативных и соматических ганглиев. Для устранения рефлекторно-сенсорных нарушений иглорефлексотерапия должна воздействовать на активные зоны рецепторного поля нейрометамера, что дает соответствующий клинический эффект. Поэтому метамерно-рецепторная иглотерапия, обладающая политропным действием, позволяет нормализовать функцию рецепторных и рецептивных механизмов метамерно-сегментарного рефлекса.

В качестве примера действия метамерно-рецепторной иглотерапии на сенсорное звено симпато-ганглионарного рефлекса можно привести следующее наблюдение.

История болезни № 9, больная М., 37 лет, поступила в отделение патологии периферической нервной системы в мае 1975 г. с жалобами на нестерпимую жгучую не прекращающуюся боль в правой половине лица. Считает себя больной с декабря 1974 г., когда после герпетических высыпаний в области лба, носа и передних отделов волосистой части головы появилась жестокая жгучая боль, не устранимая медикаментозным лечением. По словам пациентки, боль у нее особенно выражена в области костей и кожи лица. Она не может умываться и расчесывать волосы, так как любое прикосновение вызывает острые болевые пароксизмы, охватывающие верхнюю челюсть, нос, глаза, лоб, висок, темя и глубину правого уха. На затылок и нижнюю челюсть боль не распространяется.

При объективном исследовании отмечается депигментация кожи в области герпетических высыпаний — на темени, носу, верхней губе. Феноменология сомато-склеротомного болевого синдрома характеризуется континуальной жгучей болью, сосредоточенной в области глазницы и верхней челюсти. Зоны доминирования — нос, глаз, висок, темя. Наиболее интенсивные ощущения сосредоточены в коже лица и на уровне склеротомной поверхности глазницы и верхней челюсти. Прикосновение к коже кончика носа, верхней губы и темени сопровождается гиперпатической реакцией и ощущением долго не затухающей боли (реакция последствия). Прикосновение иглой к определенным участкам лица вызывает рассеивание острой боли по всей половине головы. Соматическая и склеротомная гиперестезия проявляется во всей области верхней челюсти и глазницы. При пальпации резко болезненны фронтальная, супраорбитальная и латероорбитальная склеротомно-нейротомные линии, что указывает на ирритацию правого ганглия тройничного нерва. Особенно болезненны точки по всей теменно-височно-

мандибулярной склеротомной линии тройничного нерва. Диагностирован постгерпетический ганглионит правого ганглия тройничного нерва с выраженными соматосклеротомными болевыми явлениями.

Больной проведено 10 сеансов иглорефлексотерапии. Иглы вводили в склеротомные и нейротрункулярные рецепторные поля, соответствующие зонам иннервации ветвей тройничного нерва. В ходе лечения болевые явления прекратились. Катамнестически был достигнут стойкий терапевтический эффект.

Приведенное наблюдение демонстрирует ход диагностики и результаты лечебного воздействия на рецепторные поля ганглия тройничного нерва, нормализовавшего функцию рецепторных и рецептивных нейронов ганглия и устранившего болевые явления, склеротомные и соматические гиперпатические реакции.

Следовательно, метамерно-рецепторная иглотерапия оказала избирательное воздействие на сенсорные звенья метамерно-сегментарного тригемино-фациального рефлекса, так как введение игл в рефлексогенные склеротомные точки автономной области иннервации ганглия тройничного нерва устранило патологическую ирритацию нейронов и сняло неутолимые болевые явления.

Наряду с воздействием на сенсорные механизмы, метамерно-рецепторная иглотерапия оказывает опосредованное воздействие на рефлекторно-кинетические реакции метамерно-сегментарного рефлекса независимо от того, поражает ли патологический процесс поперечнополосатые или гладкие мышцы. В случае нарушений функций вегетативного метамерно-сегментарного рефлекса патологические изменения возникают в мышцах сосудов и внутренних органов. При нарушении соматического метамерно-сегментарного рефлекса наблюдаются нарушения тонической и кинетической функции поперечнополосатой мускулатуры. Например, при невропатии лицевого нерва выпадает эфферентное звено тригемино-фациального рефлекса с параличом мимической мускулатуры. У больных этой группы применение метамерно-рецепторной иглорефлексотерапии направлено на нормализацию рефлекторно-тонической и рефлекторно-кинетической деятельности мимических мышц лица. Вот почему введение игл в нейротомные и склеротомные точки метамерно-рецепторного поля тройничного нерва при невропатии лицевого нерва оказывает «реабилитирующее» действие на эфферентное звено тригемино-фациального рефлекса. В данном случае механизм действия рефлексотерапии сложен, так как введение игл в склеротомно-нейротомные точки соответственно линии-градиенту предусматривает воздействие через афферентную систему тройничного нерва на ядро лицевого нерва, т. е. эфферентное звено тригемино-фациального рефлекса. Ответная рефлекторная реакция, направленная на нормализацию функции мимической мускулатуры, приводит к восстановлению движений.

Приводим наблюдение, где метамерно-рецепторная иглотерапия, направленная на афферентное звено тригемино-фациального рефлекса, привела к нормализации функции лицевого нерва.

История болезни № 10, больная В., 43 лет поступила в отделение патологии периферической нервной системы в августе 1976 г. Считает себя больной с июня 1976 г., когда после переохлаждения у нее развился справа паралич мимической мускулатуры лица в связи с невритом лицевого нерва. В течение 2 мес проводилась интенсивная медикаментозная терапия (витамины группы В, АТФ, прозерин с дибазолом, никотиновая кислота) и курс электротерапии. После данного лечения восстановление функций не наступило и больной был назначен курс иглотерапии. Лечение было длительным, в течение 2 нед осуществлялся поиск и выбор зон воздействия. Затем на протяжении 2 мес было проведено 20 сеансов иглорефлексотерапии в склеротомные и неиротомные точки лица. Через месяц у больной появились активные движения в области мышц лба и угла рта; к концу 2-го месяца объем движений удалось восстановить практически полностью.

Этот случай свидетельствует о том, что примененный нами метод иглорефлексотерапии посредством воздействия на метамерно-рецепторное поле тройничного нерва способствовал восстановлению рефлекторно-тонического и рефлекторно-кинетического механизмов тригемино-фациального рефлекса.

Для нормализации рефлекторно-тонического звена метамерно-сегментарного рефлекса положительный эффект дает склеротомная иглотерапия, применяемая при неврогенных склеротомных контрактурах плечевого сустава. Как известно, подобные контрактуры возникают вследствие появления патологических тонических рефлексов, возникающих при поражении склеротомоцепторных нейронов спинномозговых узлов C_5-C_6 . Как следствие формируется тоническое напряжение определенной группы мышц и развивается синдром склеротомной контрактуры. Мы наблюдали большую группу больных, у которых в результате поражения межпозвоночных дисков развились явления нейросклеротомных контрактур шейного отдела позвоночника и вторичной ирритации шейных спинномозговых узлов. При пальпации определялись резко болезненные склеротомные и неиротомные точки, соответствующие зонам иннервации спинномозговых узлов C_5-C_6 . Наиболее болезненными были склеротомные точки в области тел и поперечных отростков позвонков C_5-C_6 , а также склеротомо-нейротомных линий плечевой кости. Кроме этого, наблюдалось изменение поверхностной чувствительности в зоне иннервации данных метамеров. После курса лечения введением игл в метамерно-рецепторное склеротомное поле спинномозговых узлов C_5-C_6 не только были устранены болевые явления, но и снижен тонус мышц. При метамерно-рецепторной иглорефлексотерапии мы всегда наблюдаем наряду с обезболивающим эффектом и нормализацию рефлекторно-тонической функции.

История болезни № 11, больной Х., 46 лет. Считает себя больным на протяжении 2 мес, когда заметил резкое нарушение движений в левом плечевом суставе, отведение руки стало затруднено, так как активные движения в плечевом суставе сопровождались резкой болезненностью. В течение года беспокоила боль в области шеи, которая затем иррадиировала в плечевой сустав и лопатку; со временем боль сохранилась только в плечевом суставе и лопатке. Через полгода ограничение движений в области плечевого сустава резко возросло. Больной

неоднократно обращался к хирургам и невропатологам, которые трактовали эти явления как плече-лопаточный периартрит.

При объективном обследовании отмечается четко выраженная склеротомная контрактура мышц надплечья и плеча: напряжение приводящих мышц плеча (плечо несколько приподнято), а также мышц шеи и трапециевидной мышцы. Патологическая болезненность в области склеротомной поверхности тел и поперечных отростков позвонков $C_4-C_5-C_6$.

Феноменология, структура и топография боли соответствуют зоне поражения спинномозгового узла C_5 . Боль склеротомного характера: резко болезненны проекционно-склеротомные точки в области лопатки соответственно C_5 , по окружности левого плечевого сустава и по склеротомным линиям левой плечевой кости.

Диагноз: остеохондроз C_5-C_6 , вторичный корешковый синдром с явлениями склеротомной контрактуры.

Больному в течение месяца проведено 12 сеансов метамерно-склеротомной иглорефлексотерапии (иглы вводили в рецепторные поля спинномозговых узлов C_5-C_6). В результате лечения болевые симптомы полностью прекратились, нормализовался тонус мышц плечевого пояса, восстановился объем движений в плечевом суставе.

Введенные непосредственно в область рецепторного поля соматических и вегетативных ганглиев иглы оказывают не только блокирующее и анестезирующее действие, но и непосредственно воздействуют на рефлекторно-трофическую функцию. При герпетических ганглионитах своевременно проведенная иглорефлексотерапия способствует ограничению распространения процесса и более быстрой регенерации кожного покрова, сосудов и мышц. Особенно отчетливо рефлекторно-трофическое действие метамерно-рецепторной иглотерапии проявляется, например, при неврите носоресничного нерва, когда выражены трофические нарушения функции роговицы. В этих случаях длительное, поэтапное воздействие игл на крылонёбный и верхний шейный симпатический ганглии нормализует трофику тканей в зоне их автономной иннервации, к которой относится и роговица.

Под нашим наблюдением находились 3 больных, у которых вследствие неврита носоресничного нерва развился тяжелый нейропаралитический кератит со светобоязнью и выраженной болью в глазном яблоке. Консервативные методы лечения не дали положительного эффекта, и только непосредственное воздействие иглотерапии на область крылонёбного ганглия устранило болевые явления и светобоязнь и привело к восстановлению трофики и заживлению язв роговой оболочки.

Все описанные случаи показывают, что метамерно-рецепторная иглорефлексотерапия обладает политропным, т. е. множественным, эффектом действия на сенсорные, рефлекторно-трофические и рефлекторно-кинетические компоненты, составляющие метамерно-сегментарный рефлекс. Механизм метамерно-рецепторной иглорефлексотерапии в данных случаях основан на непосредственном воздействии на рефлексогенные зоны автономной области иннервации вегетативного и соматического ганглиев. Мы убеждаемся, что

возможность влияния иглоанестезии и иглорефлексотерапии несравненно шире, чем терапевтический эффект, регионарных новокаиновых блокад. Изложенные представления об анатомо-физиологических особенностях метамерной иннервации тела явились основанием для раскрытия общности и различий рефлекторных механизмов иглоанестезии и иглорефлексотерапии.

Согласно клиническим исследованиям, метамерно-рецепторная иглорефлексотерапия обладает блокирующим и анестезирующим действием. Ее с определенной степенью вероятности можно рассматривать как регионарно-рефлекторную блокаду того или иного нервного образования или рецепторных структур без введения анестезирующего вещества. Анестезирующее действие метамерно-рецепторной иглорефлексотерапии и новокаиновых блокад проявляется аналогично, а это значит, что клинического эффекта анестезии можно добиться не только введением анестезирующего вещества в активные рефлексогенные зоны, но и введением сухих игл в метамерно-рецепторные поля.

При анализе механизма воздействия мы расчлняем блокирующий и анестезирующий эффекты метамерно-рецепторной иглорефлексотерапии, но в клинике они нераздельно сочетаются, хотя в зависимости от структуры рецепторного поля может доминировать тот или иной эффект. Например, при введении игл в склерото-моцепторное поле на первый план выступает блокирующий эффект, обезболивающее действие в какой-то мере затухает, доминирует механизм рефлексотерапии. При введении игл в рецепторное поле нервного ствола анестезирующий эффект преобладает над блокирующим и феномен иглоанестезии перекрывает действие иглорефлексотерапии.

Иглоанестезия возникает в условиях блокады проведения возбуждения от ирритированных афферентных нейронов вегетативных и соматических ганглиев, в то время как при иглорефлексотерапии восстанавливается функция рефлекторных дуг, обеспечивающих метамерно-сегментарные рефлексы.

Когда иглы вводят в рецепторное поле нервного ствола или в рецепторное поле ганглия (нейротрункулярная, вегетативно-ганглионарная иглорефлексотерапия) воздействие осуществляется в основном на афферентное звено ганглионарного метамерно-сегментарного рефлекса. В этот период блокируются рецепторные и рецептивные нейроны, которые осуществляют проведение восходящей импульсации к рефлекторным центрам спинного мозга, т. е. проведение поверхностей и глубокой болевой чувствительности. Происходит как бы функциональная деафферентация. Введение игл в нервный ствол или в область ганглия клинически всегда сопровождается уменьшением или устранением боли, что и соответствует возникновению физиологической деафферентации, обусловленной непосредственным воздействием на местные рецепторные поля нерва

или ганглия. В этих случаях непосредственное воздействие направлено на воспринимающий аппарат — рецепторные окончания дендритов нейроцепторных и нейроцептивных нейронов, осуществляющих рецепцию и проведение сенсорной импульсации импульсации к чувствительным центрам спинного мозга и рефлекторной импульсации к эфферентным центрам спинного мозга. Следовательно, иглоанестезия является целенаправленным методом рефлекторного воздействия на сенсорные нейроны вегетативных и соматических ганглиев и в результате физиологической деафферентации клинически проявляется уменьшением или устранением сенсорных нарушений.

В то время как иглоанестезия нормализует функции сенсорных нейронов вегетативных и соматических ганглиев, иглорефлексотерапия направлена на нормализацию деятельности афферентных и эфферентных звеньев метамерно-сегментарного рефлекса, с ее помощью нормализуется сосудодвигательная функция, восстанавливаются трофическая регуляция и кинетические рефлексы, а также стимулируются процессы в рефлексогенных зонах и центрах. Рефлекторные воздействия осуществляются от рецепторных нейронов вегетативных и соматических ганглиев на эфферентные структуры спинного мозга, а затем на ганглии пограничного симпатического ствола и висцеральные ганглии, что способствует нормализации деятельности гладкой мускулатуры сосудов, функции внутренних органов, деятельности желез внутренней секреции. Например, при сосудодвигательных нарушениях, возникающих в области руки в условиях заболевания шейно-грудного узла, введение иглы в область рецепторного поля ганглия направлено на стимуляцию вазоцепторных и нейроцепторных нейронов ганглия и опосредованно через них — на вегетативные центры шейного и грудного отделов спинного мозга. Вследствие этого улучшается кровообращение в руке, т. е. индуцируются метамерно-сегментарные рефлексы, нормализуется нейрососудистая регуляция в области руки и верхних отделов грудной клетки. Этот конечный эффект действия иглорефлексотерапии является результатом активизации рецепторных нейронов вегетативного ганглия, нормализации функций центров спинного мозга и эфферентных нейронов вегетативных ганглиев.

При нейрогенном плече-лопаточном склеротомном синдроме, обусловленном шейным остеохондрозом, воздействие метамерно-рецепторной иглорефлексотерапии направлено на стимуляцию склеротомных рефлексогенных зон вегетативных и соматических ганглиев шейного отдела. Это воздействие нормализует кровообращение в руке и сократительную функцию мускулатуры лопатки и руки. В случаях трофических нарушений, например в области глаза, ганглионарная рефлексотерапия активизирует метамерно-сегментарные трофические рефлексы крылонёбного и верхнего шейного сим-

патических ганглиев, вследствие чего устраняются трофические нарушения в роговой оболочке глаза.

Следовательно, принципиальной разницы между эффектом новокаиновой регионарной блокады и метамерно-рецепторной иглорефлексотерапии мы не наблюдали.

Достаточно указать на рефлекторный эффект устранения склеротомо-мышечных контрактур введением игл в рецепторное поле надкостницы для того, чтобы представить принципиальное различие между эффектом блокады и иглорефлексотерапией. Новокаиновая блокада, как считал А. В. Вишневский (1936), является в основном временной «химической невротомией» в пределах данной рефлекторной дуги. Ее можно рассматривать как «физиологическую хирургию» (R. Lericq, 1937), прерывающую связь нерва с центром, хотя по механизму своего действия новокаиновая блокада является одной из форм слабого раздражения.

Для метамерно-рецепторной иглорефлексотерапии, являющейся одним из видов рефлексотерапии, характерно избирательное воздействие на определенные звенья метамерно-сегментарного рефлекса. Это позволяет осуществлять целенаправленное воздействие на группы афферентных нейронов вегетативных и соматических ганглиев, рецептирующих в периферических тканях и образующих связи с ЦНС.

Политропность рефлекторного воздействия игл, введенных в рефлексогенные зоны тела человека, можно охарактеризовать следующим образом. Метамерно-рецепторная иглорефлексотерапия обладает блокирующим действием и направлена на нормализацию трофики нервных структур и тканей. Действие иглорефлексотерапии заключается в раздражении рефлексогенных зон рецепторных полей, а следовательно, и афферентных соматических и вегетативных нейронов, которые передают возбуждение на эфферентные нейроны ядер спинного мозга и вегетативных ганглиев. Поэтому иглорефлексотерапия обладает трофическим реабилитирующим действием на ткани-исполнители — гладкую мускулатуру магистральных сосудов, сосудов надкостницы и поперечнополосатых мышц.

Введение иглы в рефлексогенную зону метамерно-рецепторного поля или в нервные стволы и ганглии сопровождается преимущественно эффектом анестезии и в меньшей мере — рефлексотерапии, так как непосредственному раздражению подлежат преимущественно сенсорные или рецептивные нейроны нейрометамера.

Отделить действие иглоанестезии от иглорефлексотерапии практически невозможно, так как они оказывают единый реабилитирующий эффект на вегетативную и соматическую нервную систему.

По эффекту действия метамерно-рецепторная иглоанестезия и иглорефлексотерапия тождественны регионарным новокаиновым блокадам. Принципиальное отличие иглоанестезии и иглорефлек-

сотерапии от новокаиновых регионарных блокад заключается в дифференцированном воздействии сухой иглы на рефлексогенные зоны и в возможности оказывать влияние на разные звенья метамерно-сегментарного рефлекса.

Научно-методологической основой метамерно-рефлекторной иглотерапии являются опыт и метод регионарных новокаиновых блокад, а также принцип воздействия на автономно-рецепторные поля и рефлексогенные зоны метамеров тела человека, т. е. проекционные зоны иннервации вегетативных и соматических ганглиев.

Глава
5

КЛИНИКО-АНАТОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЕГЕТАТИВНО-СЕНСОРНЫХ НАРУШЕНИЙ С ПОЗИЦИЙ НЕЙРОМЕТАМЕРНОЙ ИННЕРВАЦИИ

Вегетативный ганглий (независимо от места локализации) является нейрометамерной структурой, т. е. периферическим афферентным и рефлекторным центром, который через связи со спинным мозгом или стволом головного мозга осуществляет вегетативную иннервацию тканей в области нескольких метамеров.

Вегетативный ганглий имеет собственные вегетативные афферентные нейроны — клетки II типа Догеля. Дендриты афферентных нейронов вегетативных ганглиев осуществляют афферентную рефлекторную и сенсорную иннервацию сосудов, гладкой мускулатуры, железистой ткани внутренних органов. Их рецепторные окончания формируют местные вегетативные рецепторные поля. В своей рецепторно-рецептивной функции вегетативный ганглий подобен спинномозговому ганглию. Аксоны части афферентных нейронов вегетативного ганглия через серые соединительные ветви направляются к спинномозговым нервам, задним корешкам и вступают в спинной мозг, осуществляя синаптические связи с нейронами ядер ретикулярной формации и клетками задних рогов спинного мозга. Поэтому при раздражении афферентных вегетативных нейронов (например, при заболевании вегетативного ганглия) могут возникать как сенсорные явления, так и расстройства вегетативной афферентной иннервации, которые проявляются изменением сосудистого тонуса или нарушением секреторной и трофической деятельности.

Обычно невропатологи объясняют болевые явления, развивающиеся при поражении вегетативных ганглиев, раздражением волокон соматических афферентных нейронов, которые проходят через вегетативные ганглии и распределяются в периферических тканях области автономной иннервации этого ганглия. До настоящего времени не проведено клинико-анатомических параллелей между феноменологией и семиотикой болевых синдромов, возникающих при заболеваниях вегетативных ганглиев, и топографией распространения дендритов афферентных нейронов этих ганглиев. Мы, как и основатели отечественной нейровегетологии, считаем, что болевые синдромы, характеризующие вегетативные ганглиониты, отличаются чрезвычайной интенсивностью ощущений, обладают

чертами каузалгии, диффузно распространяются в зоне автономной иннервации ганглия, склонны к иррадиации.

Анализируя патогенез вегетативно-сенсорных нарушений, развивающихся при поражении вегетативных ганглиев, исследователи не принимали во внимание афферентные вегетативные нейроны и их роль в развитии патологического процесса. Это затрудняло понимание процесса и мешало раскрытию структуры и топографии вегетативно-болевого синдрома. Мы полагаем, что анализ вегетативно-сенсорных нарушений должен исходить из закономерностей нейрометамерной иннервации с учетом роли афферентных вегетативных нейронов (клетки II типа Догеля), входящих в состав вегетативных ганглиев, и возможности их поражения. Без этих представлений не могут быть поняты патологические процессы, развивающиеся в вегетативной нервной системе. Они приобретают решающее значение не только при оценке клинических явлений, но и при разработке тактики и методов лечения вегетативных ганглионитов. Следовательно, изложенные представления имеют научное и прикладное значение.

Понимание роли вегетативных ганглиев в метамерной иннервации, участия в ней не только соматовегетативных, но и вегетоганглионарных афферентных нейронов позволит установить зоны автономной иннервации каждого ганглия и определить топографию их метамерно-рецепторных полей.

Изучение феноменологии и семиотики вегетативно-сенсорных нарушений при поражении вегетативных узлов должно осуществляться с позиций нейрометамерной иннервации. Для этого в первую очередь необходимо определение топографии распространения отростков вегетативных афферентных нейронов (клетки II типа Догеля) в иннервируемых тканях, т. е. выявление зоны автономной иннервации данного ганглия.

Ганглионит крылонёбного ганглия мы наблюдали у 126 больных. При неврологическом обследовании и анализе болевых синдромов выявлена топография болевых точек и определены зоны автономной иннервации крылонёбного ганглия. Блокады ганглия 0,5 % раствором новокаина, которые выключали его афферентные системы, позволили уточнить диагностику поражения крылонёбного ганглия. В результате получено подтверждение топографии автономных зон иннервации ганглия и установлено, что именно ирритация афферентных структур вызывает сенсорные нарушения, в которых преобладают болевые явления.

Анестетический эффект блокады крылонёбного ганглия доказывает, что боль и другие вегетативно-сенсорные нарушения при заболевании вегетативных ганглиев бывают вызваны поражением собственных проводящих сенсорных путей, образованных афферентными вегетативными нейронами самих ганглиев, а не ирритацией соматических афферентных путей, как это полагали ранее.

Феноменологию и семиотику поражения вегетативных афферентных нейронов мы изучали в такой последовательности:

1. Экспериментальное выявление клеток II типа Догеля и распространения их отростков в крылонёбном узле, периферических нервах и тканях, связанных с ганглиями пограничного симпатического ствола, т. е. обнаружение проводящих афферентных путей.

2. Клиническое изучение феноменологии болевых явлений, т. е. структуры и топографии боли, обусловленной поражением афферентных путей данного ганглия и афферентных структур связанных с ним вегетативных ганглиев.

3. Клиническое определение локализации метамерно-рецепторного поля ганглия с помощью выявления топографии болевых точек и вегетативно-сенсорных нарушений.

4. Разработка топографической диагностики заболевания ганглия по сопоставлению локализации вегетативно-болевых явлений, топографии болевых точек и эффекта новокаиновых блокад.

5. Экспериментальное изучение рефлекторных межганглионарных связей, в частности крылонёбного ганглия с верхним шейным и шейно-грудным симпатическим ганглиями.

Клиническое изучение поражения смежных вегетативных узлов на основании возникновения болевых явлений вне зон автономной иннервации данного ганглия, выявление распространенности сенсорных и трофических нарушений, изменений, развивающихся при ирритации афферентных структур смежных и отдаленных вегетативных ганглиев, доказывает, что локальные патологические реакции при поражении вегетативных ганглиев отсутствуют.

Изучение субъективных ощущений и объективно регистрируемых проявлений болезни в каждом случае вегетативного ганглионита позволяет различить одновременное течение динамических и статических проявлений этой формы патологии. Понятие динамики и статики вегетативного синдрома впервые ввел Г. И. Маркелов (1938). Поэтому в развитии болезни как нозологической единицы следует видеть неразрывную связь динамических и статических ее проявлений.

Анализ феноменологии боли при синдроме крылонёбного ганглионита в сочетании с данными объективного обследования показывает, что при поражении крылонёбного ганглия характерны особые пароксизмы — «динамические состояния», на протяжении которых максимально проявляется весь комплекс патологических явлений. Во время болевого пароксизма у пациента по локализации боли четко определяется очаг первичного поражения, т. е. уровень ирритации вегетативной нервной системы.

Глава
6

ФЕНОМЕНОЛОГИЯ БОЛИ ПРИ ПОРАЖЕНИИ ВЕГЕТАТИВНЫХ АФФЕРЕНТНЫХ НЕЙРОНОВ

КАЧЕСТВЕННАЯ И КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БОЛЕВЫХ ЯВЛЕНИЙ

Несмотря на большое число исследований, посвященных изучению природы боли, мотивированного анализа отличительных особенностей болевых феноменов, соматической и вегетативной боли пока не существует. Если для невралгий и невритов плечевого, крестцового и поясничного сплетений точность такой дифференциации не имеет решающего значения, то при определении структуры болевых синдромов в области головы она имеет большое значение для постановки диагноза и выбора тактики лечения. Разграничение вегетативных и соматических болей представляет теоретический и клинический интерес (обуславливает диагноз и предопределяет патогенетическое лечение, направленное на нормализацию функции пораженных нервных структур). Так, при соматических краниалгиях весь комплекс лечебных мероприятий предусматривает восстановление функций тройничного, языкоглоточного, большого и малого затылочных нервов. При вегетативных болевых синдромах лечение направлено на восстановление функции краниальных и шейных вегетативных ганглиев. Поскольку соматические и вегетативные афферентные пути, поражение которых всегда сопровождается болью, анатомически и функционально являются различными рецепторными системами, то естественно, что дифференциация качественных и количественных особенностей вегетативных и соматических болевых синдромов должна иметь доминирующее значение в диагностике заболевания и лечении больных. Поэтому клинический анализ заболевания крылонёбного узла необходимо начинать с изучения тех особенностей болевого феномена, которые присущи вегетативным ганглиям вообще, но патогномоничны для поражения данного вегетативного образования.

Исследование качественных характеристик боли при поражении крылонёбного узла показало, что в его клинической картине преобладает вегетативный оттенок болевых явлений. Еще М. Н. Лапинский (1911, 1913), Г. И. Маркелов (1948) и другие авторы отмечали, что вегетативная боль имеет качественные стороны, резко отличающие ее от соматической. Поэтому выявление качественных характеристик боли у каждого обследуемого больного приобретает большое значение. В нашей практике из 126 больных,

обследованных по поводу ганглионита крылонёбного ганглия, в 55,5 % случаев наблюдался жгучий (термический) характер болевых ощущений. Этот феномен мог существовать в форме моно*морфного доминирующего явления, где чувство жгучей боли сочетается с ощущениями сверлящей, стреляющей, колющей боли.

Следовательно, клинические наблюдения показывают, что для поражения крылонёбного узла патогномична своеобразная качественная специфика боли — вегетативная каузалгия. Она локализуется не поверхностно в коже, а сосредоточена глубоко в тканях, напоминает прикосновение раскаленных углей или горячего железа.

Жгучая боль является характерным признаком качественной стороны ощущений при поражении крылонёбного ганглия.

Отсутствие гиперпатических явлений на коже головы в период болевых пароксизмов указывает на первичный характер ощущений (жгучий, или термический, оттенок боли возникает вторично на фоне гиперпатии). В связи с этим большое значение для диагностики ганглионита должны иметь те наблюдения, в которых жгучий каузалгический характер ощущений выступает в форме самостоятельного феномена, не связанного с какими-либо другими побочными патологическими явлениями. Поэтому для анализа качественной стороны болевого ощущения нужно выделять тех больных, у которых жгучая боль не связана с гиперпатией или гиперестезией.

Приводим историю болезни больной Ш., у которой жгучий или каузалгический характер вегетативной боли являлся самостоятельным признаком заболевания.

История болезни № 31245, больная Ш. 3. Х., 64 лет, в настоящее время страдает калькулезным ангиохолитом, хроническим гепатитом, анацидным гастритом.

Считает себя больной на протяжении 6 лет, когда после удаления желчного пузыря возникли приступы боли в правой половине головы. Вначале они были незначительными, охватывали только область лица, сосредоточиваясь в височной, скуловой областях и в области глазницы. В последующем приступы боли стали распространяться на глаз, темя, лоб, корень носа, а через несколько месяцев появились в глубине правого уха и затылочной области. Несколько позже боль охватила шею и надплечье. Неоднократные обращения к невропатологам, терапевтам не привели к выяснению причин головной боли.

Вначале приступы боли были кратковременными, а в последующем стали длительными.

Пациентка жалуется на постоянную головную боль, на фоне которой возникают приступы, длящиеся 4—5 ч, с частотой 1—2 раза в неделю. Успокаивающе действуют инъекции промедола, омнопона. В период болевого приступа больная теряет трудоспособность, не может читать, не выносит каких-либо посторонних раздражений.

Болевая волна-вспышка первично возникает в височной и скулолицевой областях справа; через 5—10 мин охватывает лоб, темя, глаз, корень носа, область глазницы, распространяется на правую половину нёба и десну верхней челюсти, а через 20 мин на все лицо. В это время боль отдает в глубину правого уха, затылок, распространяется на заднебоковые отделы шеи и надплечье справа. Боль по характеру жгучая (термическая), напоминает прикосновение к

чему-то раскаленному; изредка в лобной, височной областях — чувство горячих углей. Сильная боль жгучего характера приносит «невыносимые страдания», однако прикосновение руки к лицу не усиливает ее, и пациентка даже пытается растереть некоторые участки лица. Чувство жгучей боли сохраняется до окончания приступа. Боль нарастает в течение 4 ч. Затем через 1—2 ч симметрично распространяется на левую половину головы. Рисунок боли слева аналогичен таковому справа, однако, когда боль охватывает всю голову, наиболее сильные ощущения сосредоточены в ее правой половине. Через несколько часов болевой приступ достигает максимальной интенсивности. Мучительное чувство жгучей боли в области лица заставляет больную прикладывать к лицу салфетку, смоченную холодной водой, иногда металлические холодные предметы, снег. Однако охлаждение не уменьшает болевых ощущений. В некоторых участках лица на высоте болевого приступа возникает ощущение «разрывания» тканей. В этот период в правой области глазницы появляется отек, из глаза выделяется слеза, а из правой ноздри — прозрачная жидкость. Эти симптомы длятся 10—15 мин.

Больную неоднократно обследовали отоларингологи. Производился прокол верхнечелюстной пазухи с отрицательным результатом. Рентгенологические исследования исключили патологию придаточных пазух.

При объективном обследовании больной функции черепно-мозговых нервов не изменены. Наблюдаются анестезия роговиц с обеих сторон, вегетативная гиперестезия в правой области глазницы. При пальпации периорбитальных точек справа — резкая болезненность, вызывающая двигательную реакцию. Болезненны также скуло-лицевая и скуло-височная точки Рише и затылочная точка справа. Остро болезненны точки проекции верхнего шейного и звездчатого вегетативных ганглиев справа.

Диагноз: ганглионит правого крылонёбного ганглия, темпоральный вариант, псевдотригеминальная форма.

Следовательно, у больной — поражение правого крылонёбного ганглия и незначительная ирритация левого. Наличие выраженной висцеральной патологии явилось противопоказанием для назначения ганглиоблокирующих и транквилизирующих препаратов, в связи с чем был проведен курс блокад. Новокаиновые блокады крылонёбных ганглиев произведены надскуловым доступом (12 справа и 8 слева). В результате лечения болевые пароксизмы и постоянная боль исчезли, нормализовалась чувствительность лица, тригеминальные и шейные вегетативные точки при пальпации безболезненны. В последующем болевые приступы не возникали.

Приведенная история болезни раскрывает качественные стороны вегетативной боли, идентичные обычным каузалгическим ощущениям. Жгучий, глубокий характер боли, локализуемой в области автономных зон иннервации крылонёбного ганглия, свидетельствует о ее вегетативной природе и дает основание противопоставить ее соматической, в том числе и тригеминальной, боли.

Кроме жгучего характера боли наблюдались и другие ее качественные особенности. Часто встречался смешанный, полиморфный вид боли (17 случаев), когда проявлялись различной модальности ощущения на лице и в затылке (в области лица — колющая боль, а затылок — сжимающая). Это сочетание нескольких различных ощущений боли в едином пароксизме, по нашим наблюдениям, характерно для вегетативной боли.

У некоторых больных развивается сверлящая и стреляющая боль (19 случаев), которая типична для вегетативных синдромов.

Сверлящий характер боли ощущается в глубоких тканях лица и кости. Иногда при поражении крылонёбного ганглия наблюдается колющая, раздирающая боль. Давящая боль (11 случаев) может локализоваться в различных участках лица, темени, затылка, области иннервации крылонёбного и верхнего шейного симпатического ганглиев. У больных появляется ощущение сдавливания тканей головы, которое в дальнейшем может перейти в чувство раздавливания кожи лица и костей головы.

Существуют оттенки вегетативной боли: пульсирующая, ломящая, режущая. Они малотипичны, но иногда наблюдаются при поражении крылонёбного ганглия и в сочетании с другими данными объективного исследования могут указывать на ее вегетативный генез.

Анализ частоты встречаемости качественных оттенков боли при поражении крылонёбного ганглия побудил нас к исследованию соотношений разных видов болевых ощущений. Мы пытались установить, как связана между собой боль жгучая и давящая, жгучая и стреляющая и т. д. Для того чтобы узнать, коррелирует ли какой-нибудь один вид ощущений с другим или они независимы, мы создали матрицу коэффициентов абсолютных значений. Так как объективной количественной оценки болевых ощущений в настоящее время не существует, мы применили ряд распределения боли, при построении которого учитывали внешне видимые «сочетания» разных ее видов. С этой целью учитывались только больные, у которых наблюдалось два вида боли, например, жгучая и давящая, колющая и давящая. Наличие боли обозначалось единицей, а ее отсутствие — нулем. Чаще встречалась (50% случаев) жгучая боль в виде моносимптома. Важным признаком вегетативной боли является количественный фактор — длительность приступа (Г. И. Маркелов, 1948).

Для синдрома крылонёбного ганглия патогномичными следует считать пролонгированный, пароксизмальный и континуальный типы болевого феномена. Этими терминами мы подчеркиваем длительность болевых пароксизмов и наличие постоянной боли в определенных участках лица, затылка, шеи.

Согласно нашим наблюдениям, болевые явления при вегетативных ганглионитах существуют в виде пролонгированных болевых пароксизмов или пролонгированно-континуальной боли. Мы различаем пролонгированный пароксизмальный и пролонгированный континуальный типы болевого феномена. Для первого специфичны болевые пароксизмы, а для второго — постоянная головная боль, на фоне которой возникают болевые приступы. Чаще встречаются пролонгированные пароксизмы, т. е. длительные болевые приступы с наличием светлых промежутков, во время которых болевые явления отсутствуют. Подобный болевой феномен существует только в динамическом состоянии (боль появляется в период

приступов). Статический период характеризуется отсутствием каких-либо патологических ощущений. Анализ пролонгированных пароксизмальных состояний у больных с синдромом ганглионита крылонёбного ганглия проводится с учетом критерия времени в распознавании вегетативной боли.

Исследования М. Н. Лапинского (1911 —1913), Г. И. Маркелова (1948), О. А. Штернберга (1961) показали, что соматические и вегетативные невралгии характеризуются определенными временными соотношениями. При соматической невралгии специфичным следует считать кратковременный приступообразный характер болевых явлений (приступ продолжается не более 5 мин). Мы считаем, что этот диагностический признак — кратковременный (минутный) характер соматических болевых пароксизмов — следует называть правилом Лапинского (1911). О. А. Штернберг (1961) более чем у 2000 больных наблюдал кратковременность (секундный или минутный характер) болевых тригеминальных пароксизмов. Автор считает, что если при невралгии тройничного нерва боль продолжается свыше 5 мин, то диагноз должен ставиться с большой осторожностью или исключаться.

Клиника болевых феноменов (соматических и вегетативных) показала, что критерий времени (количественный)—длительность болевого пароксизма — должен стать основным в диагностике разнообразной боли. Последняя при соматических невралгиях головы длится от нескольких секунд до 5 мин, тогда как при вегетативных синдромах, обусловленных поражением шейно-краниального отдела вегетативной нервной системы, продолжается полчаса, час, несколько часов, сутки, дни, а иногда недели и месяцы. Так, если тригеминальный болевой феномен характеризуется кратковременными болевыми кризами, то вегетативный болевой пароксизм — пролонгированным течением.

Однако среди наших больных с поражением крылонёбного ганглия в 6 случаев болевые приступы не превышали нескольких минут и трактовались как соматические невралгии. В этих случаях вегетативный оттенок боли и характерная структура болевого феномена дали нам основание заподозрить ганглионит крылонёбного ганглия, что было подтверждено применением новокаиновых блокад в области рецепторного поля ганглия.

Чаще (44 случая) приступы длятся часами (2—3—4—5 ч). У этих больных диагноз вегетативной невралгии может быть заподозрен даже без данных объективного исследования.

Встречаются болевые пароксизмы, длящиеся 1 сут (11 больных) или несколько дней (26 больных). У части больных, находившихся под нашим наблюдением, пароксизмы продолжались 7 дней и больше. Мы наблюдали болевые пароксизмы, которые длились около 1 ч, получаса (7 случаев) и 5—15 мин (8 случаев). Однако и у этих больных пролонгированный пароксизмальный характер

боли был выражен достаточно четко. Затяжные приступы боли могут продолжаться неделю. Они тяжело переносятся больными. Такие приступы боли часто ошибочно диагностируют как спазм сосудов головного мозга, мигрень, остаточные явления арахноидита, астенический невроз.

Таким образом, пролонгированный характер боли при вегетативных ганглионитах является доминирующим фактором временной характеристики вегетативных болевых явлений.

Для объективизации показателей продолжительности вегетативных пароксизмов при ганглионите крылонёбного ганглия была подсчитана и проанализирована длительность болевых приступов. Это позволило установить, что у 95 % больных пролонгированный пароксизм длительный, а у 5 % больных — кратковременный.

Поскольку в крылонёбном ганглии имеются соматические и вегетативные нервные пути, то болевые феномены могут зависеть от того, какие проводящие пути поражены и сочетается ли их поражение. Ирритация соматических волокон вызывает невралгический тип боли с длительностью несколько минут, в то время как поражение вегетативных волокон приводит к пролонгированным болевым пароксизмам.

Континуальный феномен вегетативной боли на примере ганглионита крылонёбного узла характеризуется постоянной болью. В течение заболевания в разных областях головы и шеи, например в лобной области, области глазницы, височной, рта, теменной, сосредоточены постоянные болевые ощущения различной интенсивности. Естественно, что континуальный характер вегетативной боли резко отличается от пароксизмальной, развивающейся при невралгии тройничного нерва. На фоне континуальной боли, сосредоточенной в определенных участках головы, периодически возникают специфические пролонгированные болевые кризы. Это также патогномонично для поражения вегетативных ганглиев. Боль может продолжаться несколько часов, сутки, а иногда и больше. Обычно такие явления описываются больными как внезапное, приступообразное усиление боли. При опросе больных можно установить, что боль имеет постоянную локализацию, например в области лица или затылочной области, что она периодически усиливается, становится неутолимой и невыносимой, затем ослабевает и сохраняется как постоянная головная боль.

Следовательно, пролонгированно-континуальные вегетативные болевые явления представляют собой постоянную боль в определенных участках головы, на фоне которой возникают вегетативные пароксизмы.

История болезни № 2441, больная П. Е. Т., 50 лет. Страдает желчнокаменной болезнью, бронхиальной астмой. Жалуется на двустороннюю непроходящую головную боль, на фоне которой периодически возникают приступы. Постоянная боль сосредоточена в затылочной, теменной, лобной, височной областях. Боль

носит жгучий характер, напоминает прикосновение раскаленного железа, на ее фоне периодически, один раз в неделю, возникают болевые приступы, продолжающиеся 2—3 дня. Перемена погоды, различные эмоциональные потрясения всегда вызывают болевые пароксизмы.

Считает себя больной на протяжении 10 лет, когда впервые появилась боль в затылочной области справа. Со временем она распространилась на левую половину затылочной области. В последнее время боль стала отдавать в теменную, лобную, височную, подглазничную области. Первично она возникает в затылочной области, через 1 ч распространяется на вышеперечисленные области, а затем охватывает все лицо. В период приступа появляется невыносимая боль в теменной, затылочной областях и иррадирует в шею и большую подключичную ямку. Боль в теменной области настолько сильна, что пациентка не может прикоснуться к волосам. Во время приступа возникают отеки под глазами, глаза краснеют, появляется головокружение, тошнота.

При обследовании отмечается анестезия роговиц. В затылочной области справа — участок вегетативной гиперестезии, в височной и подглазничной областях — повышенная вегетативная чувствительность. Отмечается резкая болезненность проекций тригеминальных и окципитальных точек и особенно периорбитальных. Пальпация проекции верхнего шейного и звездчатого вегетативных ганглиев резко болезненна. Диагноз: ганглионит крылонёбных ганглиев, окципитальный вариант, псевдогемикраническая форма.

Назначен курс блокад крылонёбных ганглиев (15 блокад). После них болевые пароксизмы исчезли, но постоянная боль в теменной и затылочной областях не прошла, хотя интенсивность ее значительно уменьшилась. С целью устранения постоянной боли дополнительно произведено 5 новокаиновых блокад в область верхних шейных вегетативных ганглиев.

Таким образом, для поражения крылонёбного ганглия характерны пролонгированно-пароксизмальные и пролонгированно-континуальные болевые приступы. Такое проявление боли присуще только вегетативным ганглиям.

Г. И. Маркелов (1948) считал наиболее важной чертой вегетативных болей распространение волны-вспышки за пределы зоны иннервации того или иного вегетативного образования. Подобное явление мы наблюдали также при различных ганглионитах, например при поражении поднижнечелюстного узла. Боль, первично возникающая в языке и поднижнечелюстном треугольнике, т. е. в зоне иннервации этого узла, со временем распространяется на затылочную, латеральную область шеи и большую надключичную ямку (Ю. Н. Судаков, 1964). Явления иррадиации боли за зону иннервации обусловлены особенностями межганглионарных связей вегетативной нервной системы. Они имеют важное диагностическое значение.

Для периферических отделов вегетативной нервной системы, представленных вегетативными узлами, характерно наличие многих межганглионарных коммуникаций.

И. В. Торская, Ю. Н. Судаков (1964) показали, что поднижнечелюстной узел связан не только с верхним шейным, но и со звездчатым вегетативным узлом. Благодаря межганглионарным связям, при первичном поражении любого отдела периферической вегетативной нервной системы возможно распространение рефлек-

торной ирритации, которая вызывает отдаленные вторичные реакции уже в зонах иннервации дистальных узлов. Следовательно, межганглионарные связи вегетативных узлов делают возможным распространение первичного патологического процесса за пределы его зоны иннервации.

Распространение болевой волны-вспышки за пределы зон первичного возникновения болевых ощущений указывает на принадлежность ее к вегетативной боли. Это позволяет отличить вегетативные ганглиониты от соматических невралгий, при которых боль всегда ограничивается областью зоны иннервации ганглия.

История болезни № 5672, больная В. М. К., 58 лет. В настоящее время страдает гепатохолециститом, спастическим колитом. Считает себя больной на протяжении двух лет, когда появилась боль в глазах, лобной, подглазничной областях. Длительное время боль была местной в виде кратковременных приступов. Со временем она распространилась на лобную, теменную, височную области и стала отдавать в затылочную область шеи, надлопаточную область. Лечилась по поводу невралгии тройничного нерва, атеросклероза сосудов мозга, однако проводимая терапия не давала эффекта. Приступы становились более выраженными, длительными. Боль распространялась на плечо.

При опросе больная предъявляет жалобы на постоянную боль в области глазницы, височной, затылочной областях, на фойе которой развиваются приступы, длящиеся 2—3 ч. Боль провоцируется переменой погоды, сменой времени года. Головная боль значительно усиливается во время волнений.

Первично боль возникает в глазах, через несколько секунд охватывает область глазницы и подглазничную область, лоб, виски, корень носа, распространяется в альвеолярный отросток верхней челюсти и нёбо. Через 15—20 мин боль охватывает все лицо, а затем начинает отдавать в глубину ушей, затылочную, заднюю область шеи. Через 1 ч боль распространяется на предплечье, в левую руку до локтя, ладонь, IV и V пальцы руки. Боль в области лица, головы и шеи — жгучая, напоминает прикосновение раскаленных углей. В период боли прикосновение руки к холодным предметам сопровождается усилением головной боли. При взятии острых предметов создается впечатление удара электрическим током из ладони в голову. Сильная боль возникает через 20—30 мин от начала приступа. Максимально боль сосредоточена в глазах, затылочной и височной областях. В период болевого пароксизма ощущается жгучая боль в теменной области.

Больная не может прикоснуться к голове, расчесывание волос сопровождается мучительной болью. На высоте болевого приступа наблюдаются слезотечение и выделения из носа, тошнота, головокружение.

При обследовании отмечаются анестезия роговиц, вегетативная гиперестезия подглазничной области, резкая болезненность периорбитальных точек. Симметрично болезненны скуло-лицевая, скуло-височная, точки Рише и проекции затылочных нервов. Верхние шейные и звездчатые вегетативные ганглии при пальпации резко болезненны.

На основании данных объективного исследования и феноменологии боли диагностирован ганглионит крылонёбных ганглиев, окуло-орбитальный вариант, псевдогемикраническая форма. Боль в затылочной области и резкая болезненность шейных вегетативных узлов указывают на вторичное поражение ганглиев пограничного симпатического ствола.

Проведенные курсы медикаментозной терапии устранили болевые пароксизмы, но не уменьшили постоянную головную боль. По-прежнему констатировалась резкая болезненность тригеминальных и шейных вегетативных точек, в связи с чем проводился курс новокаиновых блокад в правый и левый крылонёбный ганглий, что устранило болевые пароксизмы и головную боль. Однако больная

продолжала жаловаться на значительную боль в области шеи, предплечья, левой руки. Учитывая вторичное поражение шейного вегетативного ствола, мы назначили новокаиновые блокады области верхних шейных вегетативных ганглиев, что устранило болевые явления. Объективно отмечалась безболезненность тригеминальных и шейных вегетативных точек.

В приведенной истории болезни раскрыты характерные черты боли, появляющейся при поражении вегетативного ганглия. На первый план выступает обширный по площади болевой феномен, первично возникающий в зоне автономной иннервации ганглия и распространяющийся затем на зоны иннервации соседних ганглиев (верхнего шейного и шейно-грудного симпатических ганглиев). Такая иррадиация боли является важным патогномоничным признаком вегетативной боли и вскрывает генез дистантной боли при заболевании вегетативных ганглиев вообще.

Анализ качественных и количественных особенностей болевого феномена поражения вегетативных ганглиев позволяет отметить главные их признаки.

Одним из основных признаков следует считать качественную сторону вегетативной боли, ее жгучий, или термический, оттенок. Каузалгический характер болевых явлений присущ поражению вегетативных ганглиев. Наличие данного феномена при поражении крылонёбного узла свидетельствует о вегетативном генезе боли.

Важной чертой являются пролонгированно-пароксизмальный и пролонгированно-континуальный типы болевых феноменов. Эти признаки могут быть положены в основу дифференциальной диагностики вегетативных болевых синдромов, так как пролонгированных пароксизмов и пролонгированно-континуальной боли при соматических синдромах не возникает. Патогномоничным признаком вегетативной боли является выход болевой волны-вспышки за пределы области иннервации ганглия. Из области первичного возникновения боли по межганглионарным путям ирритация распространяется на зоны иннервации верхнего шейного симпатического и звездчатого ганглиев. При соматических невралгиях головы иррадиация боли локальная.

Следовательно, боль при поражении вегетативных ганглиев имеет три патогномоничных признака: каузалгический оттенок болевых явлений, пролонгированно-пароксизмальный или пролонгированно-континуальный типы болевых пароксизмов и дистантное распространение в период приступа вследствие ирритации смежных вегетативных ганглиев.

Глава
7

СИНДРОМОЛОГИЯ ВЕГЕТАТИВНОГО ГАНГЛИОНИТА И ЛЕЧЕНИЕ С ПОЗИЦИЙ МЕТАМЕРНО-РЕЦЕПТОРНОЙ ИННЕРВАЦИИ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА

В этой главе рассмотрены принципиальные методологические подходы к анализу синдромологии и диагностики на примере одного из заболеваний периферической нервной системы — среднегрудного вегетативного ганглионита.

Семиотику заболеваний ганглиев грудного отдела пограничного симпатического ствола изучали Э. Р. Гессе (1936), А. М. Гринштейн (1946), Г. И. Маркелов (1948), И. И. Русецкий (1950), R. Lerich (1949) и другие невропатологи. Клинические наблюдения поражения ганглиев грудного отдела пограничного симпатического ствола свидетельствуют о необходимости выделения в самостоятельные нозологические группы верхнегрудного вегетативного ганглионита, при котором в патологический процесс первично вовлекается группа ганглиев $T_2—T_5$; среднегрудного вегетативного ганглионита — первично поражаются ганглии $T_6—T_9$; нижнегрудного вегетативного ганглионита — первично вовлекаются ганглии $T_{10}—T_{12}$. Течение патологического процесса в каждой группе ганглиев имеет свои особенности и отличается клиническими проявлениями, распространением и локализацией изменений в нейрометамерах. Соответственно этим особенностям отличаются тактика лечения и определение зон воздействия.

Поражение среднегрудных (T_6, T_7, T_8, T_9) ганглиев пограничного симпатического ствола до настоящего времени не описано как самостоятельная нозологическая единица. Это можно объяснить тем, что нейронная организация этих ганглиев и их проводящих путей мало исследована, а также не проанализирована сложная симптоматика поражения этих ганглиев, участвующих в иннервации сосудов, склеротомной ткани и внутренних органов данных нейрометамеров. Не освещена также клиника спинально-ганглионарных сосудодвигательных нарушений, возникающих при поражении эфферентных нейронов этих ганглиев. Не рассмотрены вторичные рефлекторные расстройства деятельности спинальных сосудодвигательных центров, контролирующей кровообращение органов брюшной полости и нижних конечностей.

НЕЙРОМЕТАМЕРЫ СРЕДНЕГРУДНЫХ ВЕГЕТАТИВНЫХ ГАНГЛИЕВ

Среднегрудные вегетативные ганглии ($T_6—T_9$) пограничного симпатического ствола расположены спереди от головок ребер, межреберных артерий, вен и покрыты париетальной плеврой. Каждый средний грудной симпатический ганглий с помощью серой и белой соединительных ветвей соединяется с сегментарным спинномозговым нервом, поэтому на среднегрудных ганглиях четко проявляется принцип метамерного строения. Серая соединительная ветвь ганглия коммуницирует с вентральной ветвью грудного спинномозгового нерва. Белая соединительная ветвь отходит непосредственно от спинномозгового нерва.

Между собой и с соседними (выше- и нижележащими) ганглиями эти среднегрудные вегетативные ганглии связаны межганглионарными участками симпатического ствола. По этим связям распространяются отростки нейронов среднегрудных симпатических ганглиев и образуются анатомо-функциональные коммуникации как с сегментарными спинномозговыми нервами и соответствующими сегментами спинного мозга, так и с превертебральными ганглиями и иннервируемыми тканями.

Как и в остальных ганглиях пограничного симпатического ствола человека и животных (у кошек, кроликов, собак), в среднегрудных вегетативных ганглиях нейроны представлены тремя типами клеток:

1) постганглионарными эфферентными мультиполярными адренергическими и холинергическими нейронами. Их дендриты формируют внутриганглионарные сплетения — нейропиль ганглия, а аксоны образуют висцероэфферентные пути. Достигая периферических тканей аксоны осуществляют эфферентную иннервацию желез и гладкой мускулатуры сосудов и полых органов брюшной полости, связанных с системой большого внутренностного нерва. Часть аксонов синаптически прерывается на втором эфферентном постганглионарном нейроне превертебральных и интрамуральных ганглиев;

2) афферентными вегетативными нейронами (клетки II типа Догеля). Они представлены большими мультиполярными адренергическими и холинергическими клетками (у человека до 60 мкм). По строению и связям дендритов среди афферентных вегетативных нейронов различается несколько групп. У одной группы дендриты не выходят из ганглия, а заканчиваются рецепторными ветвлениями в капсуле ганглия, на сосудах и вокруг нейронов — это нейроцепторные и нейроцептивные нейроны.

Структурно-функциональные связи этих чувствительных вегетативных нейронов можно представить следующим образом. Их дендриты формируют местные рецепторные поля в самом ганглии или в его капсуле и нервных стволах. В среднегрудных вегетатив-

ных ганглиях (А. С. Догель, 1896) обнаружены рецепторные окончания клеток II типа. Их выявил также В. В. Коротченко (1980), наблюдавший и рецепторные поля, которые являются рефлексогенными зонами ганглия. Как правило, рецепторы таких вегетативных афферентных нейронов поливалентны, т. е. рецептируют одновременно на сосудах ганглия в капсуле и между нейронами. Короткие аксоны этих афферентных нейронов контактируют с эфферентными (постганглионарными) нейронами ганглия и могут замыкать местные внутриганглионарные рефлекторные дуги, регулирующие кровоток или выброс катехоламинов из хромаффинного вещества ганглия.

Другая группа вегетативных афферентных нейронов ганглия отличается длинными дендритами, которые в постганглионарных (центрифугальных) проводящих путях нейрометамера идут на периферию. Они заканчиваются в тканях внутренних органов или на сосудах мышц и надкостницы многочисленными распространенными рецепторными ветвлениями и входят в состав метамерно-рецепторных полей. Аксоны этих длинноотростчатых афферентных вегетативных нейронов от среднегрудных ганглиев через серые соединительные ветви попадают в задние корешки и в виде тонких пучков центростремительно направленных волокон вступают в спинной мозг, где образуют синаптические контакты с нейронами желатинозной субстанции и нейронами ядер спиноталамического пути. Такие связи можно назвать центростремительно ганглиомердулярными. Они свидетельствуют о сенсорно-болевой функции этой группы афферентных вегетативных нейронов. По нашей классификации, это вазоцептивные афферентные нейроны (см. главу III).

Поскольку во всех вегетативных ганглиях часть нейронов представлена афферентными клетками (клетки II типа Догеля), это дает основание говорить о существовании собственных сенсорных путей вегетативных ганглиев;

3) третий тип нейронов — промежуточные нейроны, отростки которых не выходят за пределы ганглия и связывают функциональные группы нейронов в каждом соматотопически ориентированном нейронном комплексе.

Каждый среднегрудной ганглий (как и остальные ганглии симпатического ствола) осуществляет метамерно-рецепторную иннервацию сосудистой склеротомной ткани ребер и поперечных отростков, дужек и тел позвонков. Так, ганглии T_6 иннервируют сосуды и надкостницу позвонка T_6 и одноименного ребра; ганглий T_7 — сосуды и надкостницу позвонка T_7 и одноименного ребра и т. д. Одновременно группы афферентных нейронов ганглиев $T_6—T_9$, распространяя дендриты по спинномозговым нервам, иннервируют сосуды и надкостницу, начиная от остистого отростка, дужки, поперечного отростка и тела позвонка до поверхности ребра и его

хряща. Дендриты другой группы афферентных нейронов распространяются по спинномозговым нервам, иннервируют спинномозговые артерии и вены данных метамеров и образуют вокруг них местные вегетативные рецепторные поля. Последние тянутся вдоль межреберных сосудов данных метамеров от грудины до головок ребер. Отдельные группы афферентных нейронов ганглиев могут направлять дендриты в возвратной ветви спинномозгового нерва. Они участвуют в образовании периваскулярных эпидуральных сплетений и формируют эпидуральные сосудистые и склеротомные рецепторные поля. Аксоны афферентных нейронов вегетативных ганглиев по соединительным ветвям проходят через спинномозговые нервы, спинномозговой узел, задний корешки вступают в задний рог спинного мозга и синаптически заканчиваются на нейронах ядра спиноталамического пути. Благодаря периферическим связям дендритов и центральным связям аксонов, афферентные нейроны вегетативных ганглиев T_6 , T_7 , T_8 , T_9 распространяют склеротомные рецепторные поля на позвонки, ребра, периваскулярные рецепторные поля и магистральные сосуды межреберных промежутков, т. е. участвуют в формировании глубокой склеротомо-сосудистой чувствительности.

В состав среднегрудных симпатических ганглиев входят такие специализированные группы афферентных нейронов, дендриты которых из пограничного симпатического ствола вступают в большой внутренностный нерв и, миновав ганглии чревного сплетения, распространяются (справа и слева) в тканях органов, иннервируемых этими ганглиями (желудке, кишках, печени, поджелудочной железе). Такие афферентные нейроны осуществляют только висцеральную вегетативно-сенсорную иннервацию, формируя местные висцеральные рецепторные поля. Аксоны их из ганглиев пограничного симпатического ствола по серым соединительным ветвям поступают в спинномозговые нервы, входят в задние корешки и проникают в задний рог спинного мозга. Имея периферические и центральные связи, эти группы афферентных нейронов среднегрудных симпатических ганглиев участвуют в проведении вегетативно-сенсорной болевой импульсации от областей иннервации, образованных их дендритами, а также от тканей органов верхних отделов брюшной полости. Следовательно, они формируют висцеро-абдоминальные рецепторные поля, соответствующие зоне иннервации чревного сплетения.

Третья группа нейронов вегетативных ганглиев представлена полифункциональными вегетативными афферентными нейронами, дендриты которых осуществляют одновременную афферентацию склеротомо-сосудистой ткани позвонков и грудной клетки, а также внутренних органов.

Первая группа афферентных нейронов может быть отнесена к вазоцептивным нейронам, их дендриты связаны со склеротомо-со-

судистой тканью позвонков и сосудами межреберных промежутков. Они формируют местные рецепторные склеротомо-сосудистые поля.

Аксоны афферентных нейронов вегетативных ганглиев T_6 , T_7 , T_8 , T_9 , вазоцепторных и вазоцептивных, висцероцепторных и висцероцептивных, склеротомо-висцероцепторных и склеротомо-висцероцептивных нейронов через соединительные ветви, спинномозговые нервы и задние корешки вступают в серое вещество спинного мозга, где их синаптические терминалы распределяются на нейронах чувствительного ядра заднего рога. От них начинается спиноталамический путь болевой вегетативной чувствительности, идущий к латеральной группе ядер зрительного бугра, а оттуда к задней центральной извилине и верхней теменной доле.

Следовательно, афферентные нейроны вегетативных ганглиев T_6 , T_7 , T_8 , T_9 несут возбуждение к нейронам желатинозной субстанции и чувствительного ядра заднего рога спинного мозга. Эти связи позволяют понять механизм болевых синдромов при поражении афферентных вегетативных нейронов среднегрудных вегетативных ганглиев. Прямая связь их с сенсорными центрами задних рогов спинного мозга обеспечивает восприятие вегетативных болевых ощущений, отличающихся от соматической боли, возникающей при поражении среднегрудных спинномозговых ганглиев, качественной характеристикой, структурой и топографией распространения.

Область распространения в тканях местных рецепторных полей афферентных вегетативных нейронов среднегрудных вегетативных ганглиев T_6 — T_9 образует зоны их иннервации. По структуре и топографии они могут быть названы дорсотораковисцеральным метамерно-рецепторным ганглием. Как следует из этого определения, областью метамерно-рецепторных среднегрудных ганглиев являются сосуды мышц, позвонков T_{VI} — T_{IX} , межреберных артерий и вен, нервных стволов, а также сосуды ребер и хрящей. В метамерно-рецепторное поле ганглиев T_6 — T_9 входят также ткани внутренних органов верхних отделов брюшной полости (поджелудочной железы, желудка, верхних отделов кишок), т. е. зоны автономной иннервации чревного сплетения.

Совокупность местных рецепторных полей верхних отделов брюшной полости и тканей грудной клетки от VI до IX ребра образует рефлексогенные зоны среднегрудных вегетативных ганглиев. Афферентные нейроны последних представляют собой афферентное звено регионарного вегетативного рефлекса, который мы называем тораковисцеральным метамерно-сегментарным.

Аксоны вегетативных афферентных нейронов, образовавших рецепторные поля, достигают боковых рогов спинного мозга и сегментов T_6 — T_9 и синаптически контактируют с холинергическими преганглионарными нейронами. Отсюда начинается афферентное звено тораковисцерального среднегрудного вегетативного рефлекса.

Аксоны преганглионарных спинномозговых нейронов бокового рога через передний корешок попадают в паравертебральные симпатические ганглии и оканчиваются синаптическими холинергическими терминалями на постганглионарных адренергических нейронах среднегрудных вегетативных ганглиев. Аксоны клеток преганглионарных холинергических нейронов медиального ядра ретикулярной формации сегментов $T_6—T_9$ через задние корешки и серую соединительную ветвь поступают в ганглии $T_6—T_9$, где синаптически контактируют с холинергическими парасимпатическими постганглионарными нейронами.

Постганглионарные эфферентные нейроны среднегрудных ганглиев посылают аксоны по соединительным ветвям в спинномозговые нервы $T_6—T_9$ и большой внутренностный нерв и поступают в периферические ткани, где разные группы аксонов осуществляют секреторные или трофические функции.

Описанные рецепторные и эффекторные связи нейронов среднегрудных вегетативных ганглиев формируют висцероганглионарные вегетативные рефлексы. Рецепторное поле и рефлексогенная зона висцероганглионарных вегетативных рефлексов образованы афферентными висцероцепторными нейронами среднегрудных ганглиев $T_6—T_9$, дендриты которых в составе больших внутренностных нервов достигают чревного и верхнего брыжеечного сплетений и распространяются в тканях органов брюшной полости, формируя там вегетативные рецепторные поля.

Висцероцепторная рефлексогенная зона ганглиев $T_6—T_9$ охватывает сосуды поджелудочной железы, желудка и тонких кишок. Отсюда афферентные рецепторные импульсы поступают к афферентным нейронам ганглиев $T_6—T_9$, аксоны которых через соединительные ветви и задние корешки $T_6—T_9$ входят в спинной мозг, синаптически заканчиваются на нейронах боковых рогов — интермедиио-латеральной части ретикулярной формации и интермедииального ядра сегментов $T_6—T_9$, где происходит синаптическое переключение афферентных импульсов. Преганглионарные нейроны ядер бокового рога сегментов $T_6—T_9$ через передние корешки направляют аксоны к постганглионарным адренергическим нейронам вегетативных ганглиев. Аксоны преганглионарных нейронов интермедиио-медиального ядра через задние корешки попадают в ганглии и синаптически контактируют с холинергическими постганглионарными нейронами. Постганглионарное звено висцероганглионарного среднегрудного вегетативного рефлекса представлено аксонами эфферентных нейронов, заканчивающимися на клетках-мишенях в тканях висцеральных органов. Они осуществляют симпатическую и парасимпатическую эфферентную иннервацию.

Таким образом, среднегрудные вегетативные ганглии формируют 2 метамерно-сегментарных рефлекса — торакодорсальный, регулирующий вазоконстрикцию и вазодилатацию сосудов мышц,

магистральных сосудов и сосудов склеротомной ткани данных метамеров, и висцероганглионарный рефлекс, регулирующий вазоконстрикцию и вазодилатацию во внутренних органах и тканях зон иннервации ганглиев чревного сплетения.

И. В. Торская, Л. М. Коваль, В. В. Коротченко (1979), В. А. Берсенев, Ю. Н. Судаков (1972) еще раз обращают внимание на то, что полифункциональные свойства вегетативных ганглиев могут проявляться благодаря функциональной специализации отдельных групп нейронов (дифференцировка афферентных, эфферентных и промежуточных нейронов вегетативных ганглиев). Об этом свидетельствует также существование адренергических и холинергических постганглионарных нейронов, обеспечивающих адренергическую и холинергическую иннервацию сосудов, гладкой мускулатуры и потовых желез. С наличием норадренергических и холинергических нейронов связаны симпатические и парасимпатические рефлекс в зонах иннервации ганглиев, в частности явления вазодилатации и потоотделения при раздражении корешков $T_6—T_9$. Исходя из зон иннервации отдельных нейронных комплексов ганглиев, для нижнегрудных и поясничных симпатических ганглиев можно выделить три области соматотопической ориентации постганглионарных нейронов нейрометамеров $T_6—T_9$. К первой относятся афферентные и эфферентные склеротомо-сосудистые нейроны, образующие реценторные поля и осуществляющие симпатическую и парасимпатическую эфферентацию сосудов мышц спины, среднебоковых отделов грудной клетки и потовых желез. Вторая область — висцеральная, осуществляющая афферентацию и эфферентацию в тканях внутренних органов, верхних отделах брюшной полости. Третья — это иннервация сосудов нижних конечностей, так как преганглионарные нейроны к этим ганглиям локализованы в сегментах $T_7—T_{11}$ спинного мозга и представляют центры, осуществляющие адренергическую иннервацию сосудов нижних конечностей.

ФЕНОМЕНОЛОГИЯ И СЕМИОТИКА СРЕДНЕГРУДНОГО ВЕГЕТАТИВНОГО ГАНГЛИОНИТА

Доминирующим в клинике поражения среднегрудных вегетативных ганглиев является болевой феномен, обусловленный передачей волны возбуждения от рецепторных полей афферентных нейронов нейрометамеров $T_6—T_9$. Болевые явления остро воспринимаются больным, так как аксоны афферентных нейронов этих вегетативных ганглиев заканчиваются контактами на нейронах желатинозной субстанции и первичных чувствительных центрах задних рогов спинного мозга. Отчетливость проявлений болевых ощущений и топография боли при данных ганглионитах позволяют различить их

качественную характеристику, продолжительность приступов и автономность боли. Как любая вегетативная боль, они обладают характерными особенностями, отличающими их от соматической боли, и представляют классическую картину вегетоалгического феномена. По характеристике и качественному оттенку боль в области живота жгучая, в области спины — колющая и режущая. По мере развития заболевания и формирования ганглионеврита боль резко усиливается и становится невыносимой. В этот период качественная характеристика ее явлений выступает на первый план. Длительность ее колеблется от нескольких часов до нескольких суток. Вегетативный ганглионит может проявляться болевыми пароксизмами или приступами, возникающими на фоне постоянной боли. При среднегрудных вегетативных ганглионитах, как и при других вегетативных ганглионитах, боль может носить пролонгированный пароксизмальный характер. В этом случае болевые ощущения длятся от нескольких часов до суток. Боль может также обладать континуальным характером. При этом наблюдаются постоянные болевые ощущения в области иннервации среднегрудных вегетативных ганглиев. Часто встречаются случаи, когда на фоне постоянной резкой боли возникают пароксизмы, и болевой феномен носит черты пароксизмально-континуальной боли.

При поражении среднегрудных вегетативных ганглиев боль развивается в тканях метамеров — зонах вегетативной иннервации, т. е. охватывает ткани спины вдоль позвонков $T_6—T_9$, боковые и верхние отделы грудной полости. Следовательно, боль сосредоточивается и локализуется в дорсотораковисцеральном метамерно-рецепторном поле афферентных нейронов среднегрудных вегетативных ганглиев. Больные жалуются на глубокую боль, ощущаемую в тканях спины, ребрах, в тканях боковых отделов грудной клетки, а также ниже реберной дуги (до пупочной области включительно). Таким образом, раздраженными оказываются нейроны среднегрудных ганглиев $T_6—T_9$, а боль ощущается и проецируется в зонах автономной иннервации этих ганглиев.

В зависимости от поражения групп афферентных нейронов в нейронных комплексах с различной соматотопической ориентацией могут формироваться два клинических варианта ганглионитов с определенным распространением болевых феноменов — висцеро-абдоминальный и дорсоторакальный. При поражении афферентных нейронов ганглиев $T_6—T_9$, дендриты которых распространяются по чревным нервам и иннервируют гладкую мускулатуру сосудов, полых органов и железистую ткань брюшной полости, формируется висцеро-абдоминальный болевой феномен, локализующийся в верхних отделах брюшной полости, ограниченный подреберной дугой, средней линией живота и охватывающий надчревную и пупочную области. В этих случаях боль локализуется в глубине живота в области поджелудочной железы, желудка, двенадцатиперстной

кишки, тонкой кишки, а также сосудов брыжейки. Поскольку длительная боль в этих областях может быть единственным признаком заболевания, таких пациентов могут лечить от панкреатита, дуоденита или спастического колита. Однако постепенно (чаще через несколько месяцев) боль распространяется на боковые участки грудной клетки и подлопаточную область, так как в процесс ирритации вовлекаются новые нейронные комплексы с другой соматотопической ориентацией вазоцепторных, вазоцептивных нейронов и висцероцептивных и склеротомо-висцероцептивных нейронов. Боль приобретает разлитой характер. Следовательно, для висцеро-абдоминального варианта среднегрудного вегетативного ганглионита характерно, что боль, начинаясь в верхних отделах брюшной полости, с развитием патологического процесса распространяется на боковые отделы грудной клетки и области спины.

При дорсоторакальном варианте среднегрудного вегетативного ганглионита боль менее мучительная, чем при висцеро-абдоминальном. Это заболевание может длительное время трактоваться как среднегрудной радикулит или межреберная невралгия. В этих случаях происхождение боли иногда связывают с имеющимся остеохондрозом или деформирующим спондилезом и не учитывают ее вегетативный характер. Однако по мере развития ирритативного поражения среднегрудных вегетативных ганглиев болевой феномен охватывает внутренние органы, расположенные в надчревной и пупочной областях.

Сложно выявить такой вариант среднегрудного вегетативного ганглионита, при котором первично поражаются группы полифункциональных нейронов — склеротомо-висцероцептивные (сенсорные) и склеротомо-висцероцепторные (рефлекторные). В этих случаях боль первично локализуется в брюшной полости, а затем распространяется на боковые отделы грудной клетки и глубокие ткани спины. В ряде случаев болевые явления охватывают область дорсотораковисцерального метамерно-рецепторного поля среднегрудных ганглиев. При этом возникают диагностические трудности, так как врачам, недостаточно знакомым с синдромологией поражений вегетативных ганглиев, бывает нелегко связать воедино болевые явления, возникающие одновременно в брюшной полости, боковых отделах грудной клетки и спине. Мы полагаем, что и в этом варианте синдрома вегетативного ганглионита характер болевых ощущений зависит от вовлечения в процесс ирритации вышележащих грудных и нижележащих поясничных вегетативных ганглиев, что дает основание распознать поражение среднегрудных вегетативных ганглиев. Данный вариант вегетативного ганглионита мы определяем как склеротомо-висцеральный. При нем поражаются те группы афферентных нейронов ганглиев, дендриты которых рецептируют одновременно во внутренних органах и склеротомо-сосудистых тканях спины и грудной клетки. .

Таким образом, среднегрудные вегетативные ганглиониты развиваются вследствие первичного поражения разных функционально специализированных групп афферентных нейронов вегетативных ганглиев. Распределение в периферических тканях дендритов этих нейронов, особенности локализации, структурной организации и топографии их рецепторных полей обуславливают возникновение различных вариантов болевых феноменов.

При среднегрудных вегетативных ганглионитах зоны доминирования боли, как правило, локализуются в областях спины и боковых отделов грудной клетки, т. е. в дорсальной области, где они интенсивнее, чем в органах брюшной полости. Линии зон доминирования боли тянутся от позвонков по ребрам в горизонтальной плоскости, соответственно верхним, средним и нижним участкам метамерно-рецепторного поля данных ганглиев. Эта топография распространения боли является признаком для постановки диагноза среднегрудного вегетативного ганглионита.

Следовательно, доминирование болевых явлений при поражениях афферентных нейронов ганглиев $T_6—T_9$ проявляется в дорсоторакальной области, т. е. в том участке метамерно-рецепторного поля, в котором распределяются дендриты вазоцепторных и вазоцептивных, склеротомоцепторных и склеротомоцептивных, склерото-висцероцепторных и склерото-висцероцептивных нейронов. Боль в брюшной полости менее интенсивная, чем в грудной клетке и спине.

В силу особенностей строения вегетативных ганглиев, имеющих множественные межганглионарные связи с соседними и отдаленными ганглиями пограничного симпатического ствола и висцеральными ганглиями, боль, возникшая в зонах вегетативной иннервации афферентных нейронов ганглиев $T_6—T_9$, т. е. в спине, боковых отделах грудной клетки и верхних отделах живота, может с развитием процесса распространяться на метамерно-рецепторные поля смежных выше- и нижележащих ганглиев. Боль приобретает неутолимый распространяющийся характер. Через несколько часов от начала приступа она выходит за пределы иннервации узлов $T_6—T_9$ и распространяется на верхние области спины, грудную клетку, руку, а также отдает вниз на поясничную область, крестец, бедро. При хроническом процессе в группе ганглиев ирритация по межганглионарным связям передается на выше- и нижележащие вегетативные образования. Поэтому в синдромологии ганглионитов следует различать зоны прямой и рефлекторной иррадиации боли, а также зоны реперкуссии. В данном случае верхними зонами прямой иррадиации боли являются позвоночная область, верхние отделы грудной клетки и спины, т. е. области иннервации вегетативных ганглиев $T_2—T_5$, — дорсоторакокардиальное метамерно-рецепторное поле. Больные жалуются на распространение боли в подмышечную ямку, на задние области плеча и предплечья. Иногда поража-

ются верхние шейные и краниальные вегетативные ганглии. В таких случаях могут формироваться верхние зоны реперкуссии, больные жалуются на боль в голове.

При ирритативном поражении нижележащих вегетативных образований формируются нижние зоны прямой и реперкуссивной иррадиации боли. Так, при вовлечении в процесс ирритации поясничных вегетативных ганглиев возникает боль в передней и задней областях бедра, передней и задней областях голени и на подошве. Поражаются рецепторные образования вегетативной области иннервации поясничных ганглиев, периферические рецепторы которого передают импульсы к сенсорным центрам поясничного отдела спинного мозга. Зонами рефлекторной реперкуссии боли могут быть области вегетативной иннервации крестцовых ганглиев, т. е. крестец, промежность, половые органы, прямая кишка.

В процесс ирритации вовлекаются комплексы афферентных нейронов, в которых образуются периферические рецепторные поля в • сакроанальной зоне.

Таким образом, при вторичной ирритации выше- и нижележащих вегетативных ганглиев поражаются метамерно-рецепторные поля соседних и отдаленных ганглиев. Это обусловлено распространением ирритации по межганглионарным связям ганглиев $T_6—T_9$, аксоны нейронов которых через пограничный ствол и межганглионарные ветви достигают верхне-, нижнегрудных и поясничных вегетативных ганглиев. Поэтому при хроническом течении ганглионитов уровня $T_6—T_9$ в процессе рефлекторной ирритации вовлекаются сенсорные нейроны отдаленных ганглиев. Боль из первичного очага распространяется в выше- и нижележащие метамерно-рецепторные поля.

При объективном обследовании выявляется вегетативная гиперестезия, реже — вегетативная гиперпатия в области иннервации ганглиев. Это область спины от VI до IX позвонка, а также боковые отделы грудной клетки от VI до IX ребра. Уколы, наносимые в метамерно-рецепторные поля этих областей, сопровождаются резкой болевой реакцией и могут вызвать иррадиацию боли в верхний отдел грудной клетки или поясничную область.

При диагностике заболеваний вегетативной нервной системы наиболее важны показатели фиксирующей и скользящей пальпации проекционных точек, соответствующих распространению анатомических вегетативных структур нейрометамера.

М. Н. Лапинский (1911—1913), Г. И. Маркелов (1948), исследуя вегетативные синдромы, пришли к заключению, что при поражении каждого ганглия характерна определенная топография болевых точек, а их резкая болезненность всегда указывает на ирритацию нейронных комплексов ганглия, образующих вегетативную зону иннервации. Г. И. Маркелов (1948) подчеркивал, что выявление топографии болезненных проекционных точек и «кривой

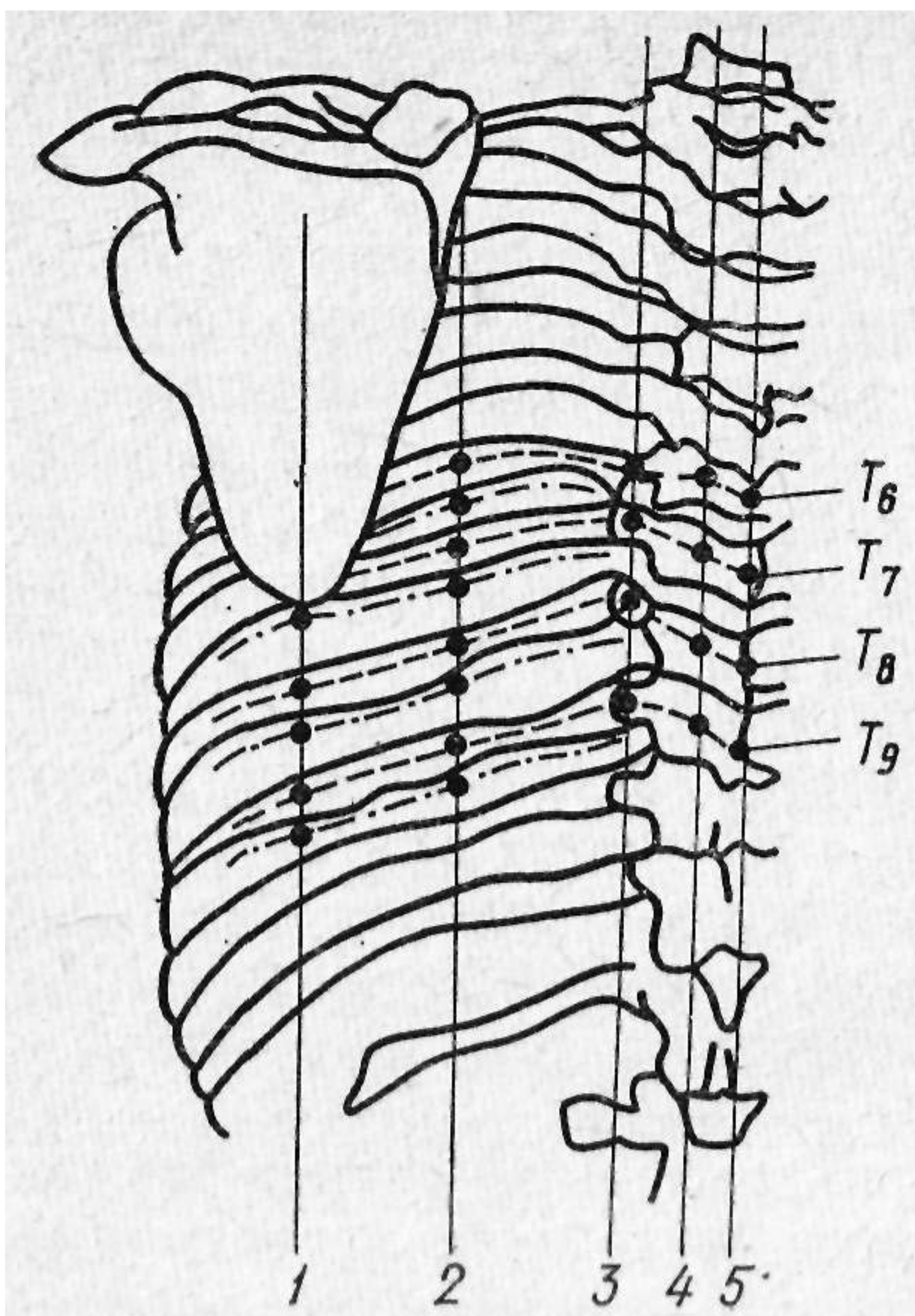


Рис. 57. Топография болевых точек дорсоплана при среднегрудном вегетативном ганглионите (отмечены кружочками):

T_6, T_7, T_8, T_9 — градиентные линии соответствующих метамеров; пунктиром изображена склеротомная линия; пунктиром с точкой — периваскулярная линия; 1 — лопаточная линия; 2 — наружная лопаточная линия; 3 — паравerteбральная линия; 4 — парамедианная линия (проходит через дужки позвонков); 5 — задняя медианная линия (проходит через остистые отростки)

болевых точек» имеет большое значение в топической диагностике вегетативного синдрома.

Таким образом, сочетание показаний топографии болевых точек с показаниями феноменологии и семиотики сенсорных нарушений позволяет установить уровень поражения вегетативных структур и поставить правильный диагноз. Пальпация проекционных точек местных вегетативных рецепторных полей имеет решающее значение для диагностики вегетативных болевых пароксизмов.

Метод скользящей и фиксирующей пальпации дает возможность определить явления глубокой вегетативной гиперестезии. При ганглионитах T_6-T_9 отмечается резкая болезненность межреберных промежутков на стороне поражения (при двустороннем ганглионите симметрично с обеих сторон). Пальпация ребер по передней, средней и задней подмышечной линиям болезненна. При пальпации обнаруживается болезненность глубоких мышц спины, поперечных и остистых отростков позвонков. В случае ирритации ганглиев T_6-T_9 выявляется глубокая склеротомная и нейрососудистая гиперестезия в области метамерно-рецепторного поля

При среднегрудных ганглионитах с помощью метода фиксирующей пальпации можно выделить следующие группы вегетативных болевых точек:

1. Группа склеротомо-сосудистых болевых точек, расположенных по линиям метамерно-рецепторного поля и простирающихся от остистых отростков позвонков VI—IX до склеротомных точек грудной кости (рис. 57, 58, 59).

2. Группа нейрососудистых болевых точек (рис. 60), расположенная в межреберных промежутках и топографически соответствующая пересечению рецепторных линий тела человека с рецепторным полем сосудов межреберных промежутков, т. е. от поперечных отростков позвонков до межреберной поверхности в области прикрепления хрящей к грудице (см. рис. 57—60).

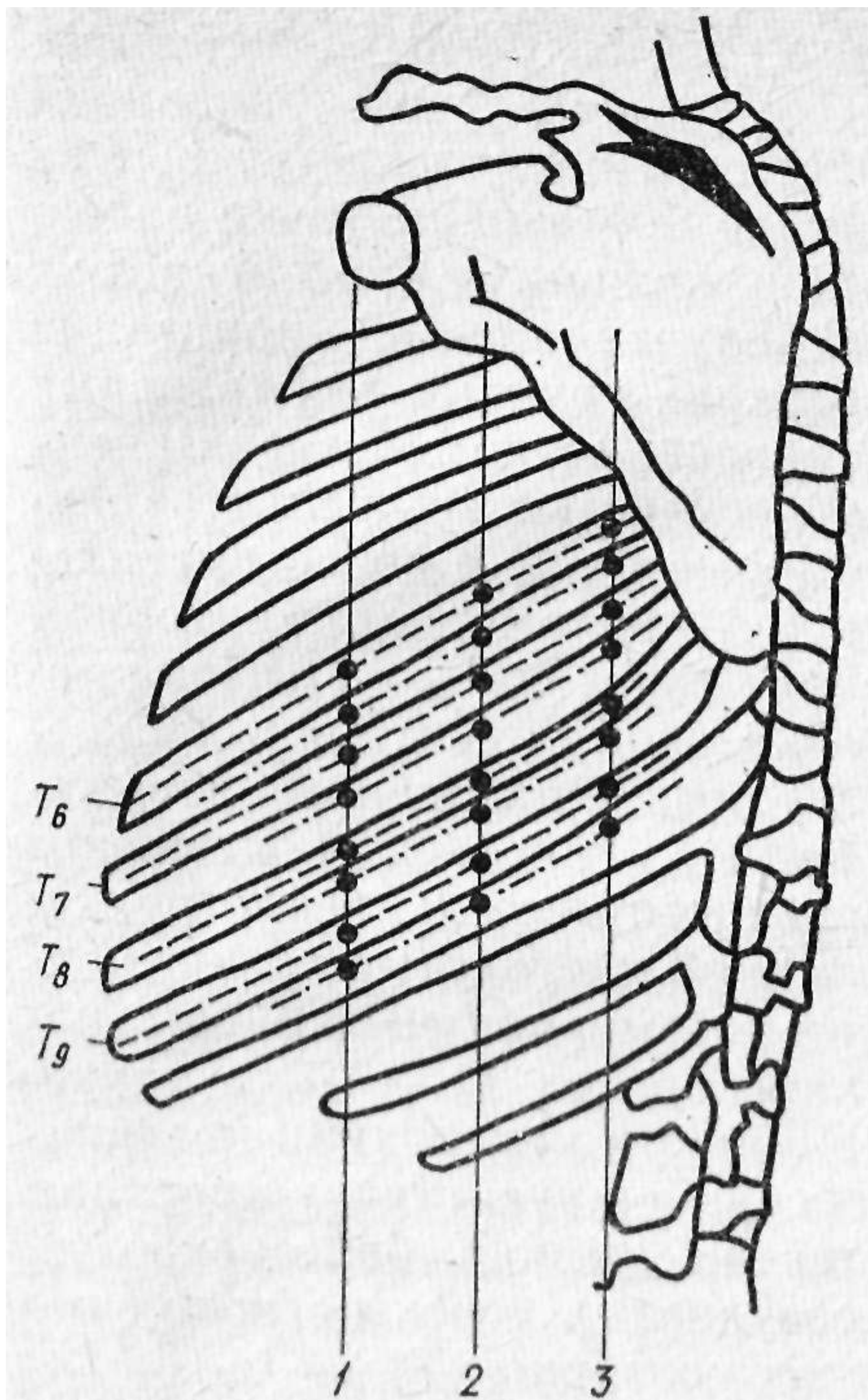


Рис. 58. Топография болевых точек латероплана при среднегрудном вегетативном ганглионите:

пунктиром изображены склеротомные линии, пунктиром с точками — периваскулярные линии нейрометамеров T_6 , T_7 , T_8 , T_9 ; 1 — передняя подмышечная линия; 2 — срединная подмышечная линия; 3 — задняя подмышечная линия

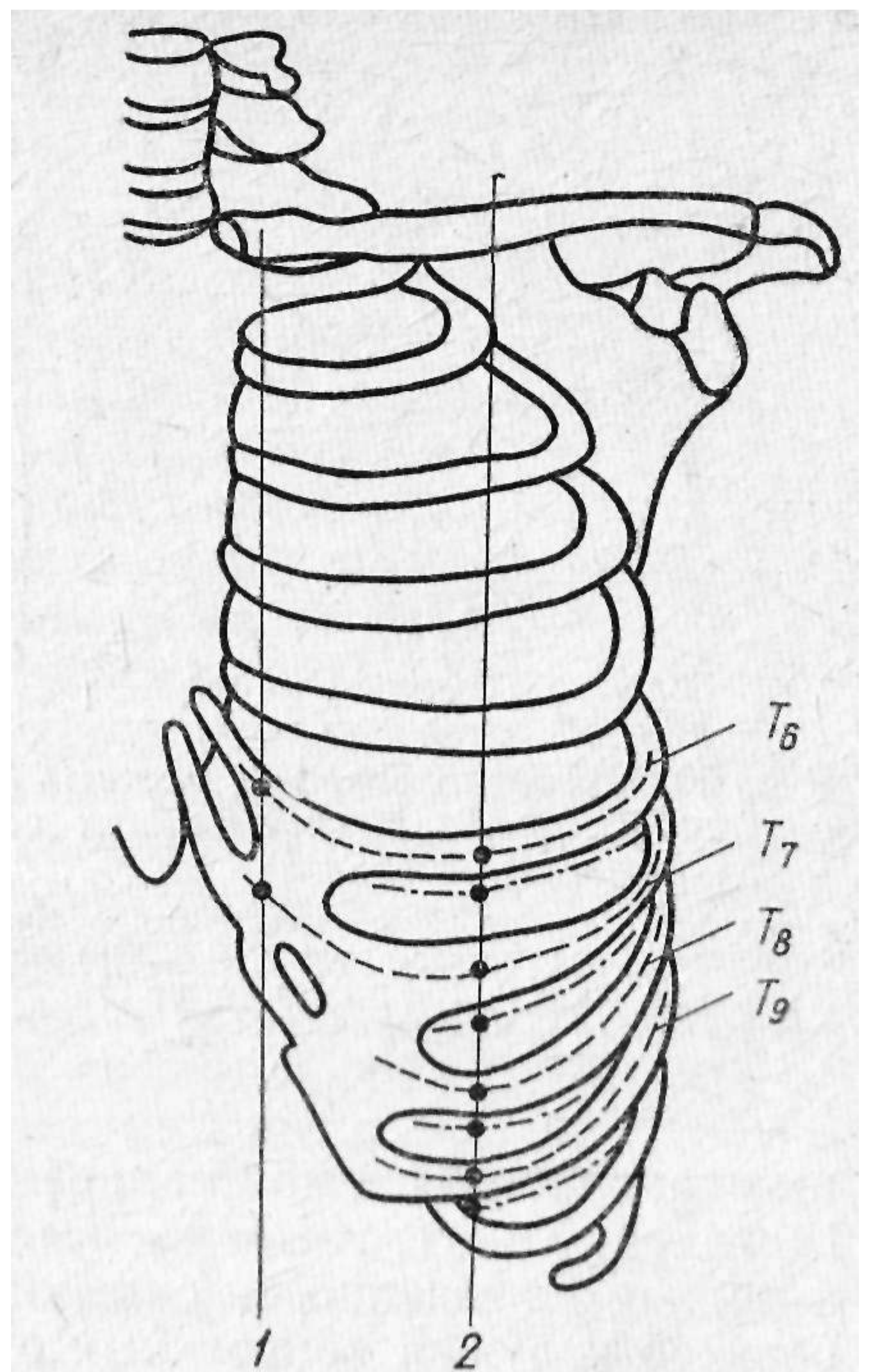


Рис. 59. Топография болевых точек вентроплана при среднегрудном вегетативном ганглионите:

пунктиром изображены склеротомные линии нейрометамеров T_6 , T_7 , T_8 , T_9 ; 1 — парастеральная линия; 2 — срединно-ключичная линия

3. Группа нейротрунккулярных болевых точек (см. рис. 60), топографически соответствующая пересечению рецепторных линий с рецепторным полем межреберных нервов и простирающаяся от поперечных отростков до грудины включительно.

Феноменология болевых явлений в сочетании с топографией болевых точек и наличием признаков вегетативного поражения отдаленных афферентных систем дает основание поставить диагноз среднегрудного вегетативного ганглионита. Дистантная ирритация вегетативных ганглиев на стороне повреждения может проявляться резкой болезненностью точек проекции верхнего шейного и шейно-грудного симпатических ганглиев. Пальпация верхнего шейного симпатического ганглия особенно болезненна при реперкуссии боли в области головы и шеи, что свидетельствует о поражении

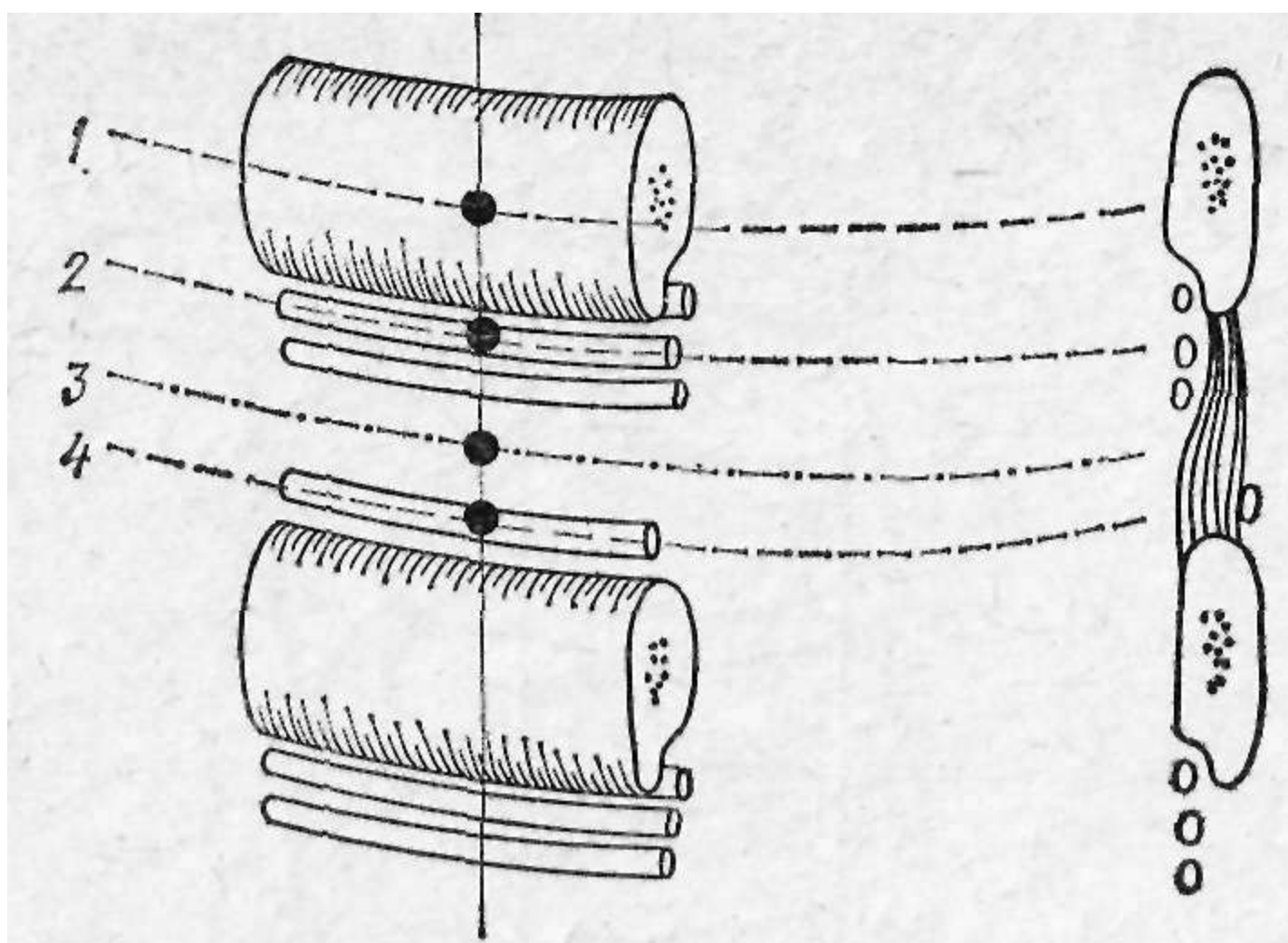


Рис. 60. Схема топографии местных рецепторных полей (рефлексогенных зон) в области грудной клетки:

пунктиром изображены градиентные линии метамерно-рецепторного поля; 1 — склеротомно-мышечная линия; 2 — вегетососудистая верхняя линия; 3 — мышечная линия; 4 — вегетососудистая нижняя линия

его афферентных нейронов. При рефлекторной иррадиации боли в грудную клетку и руку резко болезненны точки проекции шейно-грудного ганглия. В случае прямой ирритации верхних грудных вегетативных ганглиев резко болезненны нейрососудистые и нейротрунклярные точки в дорсоторакальном метамерно-рецепторном поле ганглиев $T_2—T_5$. При рефлекторной ирритации нижнегрудных поясничных вегетативных ганглиев болезненны склеротомные и нейротрунклярные сосудистые точки в зоне метамерно-рецепторного поля ганглиев $T_{10}—T_{12}$, а также в области иннервации поясничных ганглиев. Так, при пальпации через брюшную стенку проекции ганглиев $T_{11}—T_{12}$, $L_1—L_5$ выявляется их резкая болезненность, а также болезненность склеротомо-сосудистых точек остистых отростков и дужек поперечных отростков позвонков $T_{XII}—L_V$.

При нижнегрудных вегетативных ганглионитах резко болезненны точки проекции рецепторного поля бедренной артерии в нижней трети бедра и большеберцовой артерии в верхней и средней трети голени, а также точки проекции магистральных нервных стволов и нервных сплетений в местах ветвления магистральных артерий. В случае ирритации крестцовых ганглиев болезненны склеротомные и сакральные точки.

При поражении ганглиев $T_6—T_9$ в метамерно-рецепторном поле дорсоторакальной области выявляются рефлекторные изменения: потливость, повышение температуры, а также рефлекторный дермографизм. Последний носит разлитой характер, латентный период появления рефлекса значительно укорочен. Иногда рефлекс удастся вызвать в боковых отделах грудной клетки в области ребер $T_{VI}—T_{IX}$. Отмечается также патологический пиломоторный рефлекс, который охватывает у одних больных подмышечную область и руку, а у других — нижние отделы живота и ногу.

В семиотике среднегрудного вегетативного ганглионита характерно появление вегетативных сосудистых нарушений, локализованных в области ног, — вегетососудистая дистония нижних конечностей. Как уже отмечалось, вазоконстрикторный путь от сосудодвигательных ядер грудных сегментов через передние корешки и

среднегрудные вегетативные ганглии проходит к поясничным узлам, где переключается на эфферентных нейронах. Поражение узлов $T_6—T_9$ в ряде случаев сопровождается ирритацией тех нейронов поясничных ганглиев, на которых оканчиваются сегментарные вазоконстрикторные преганглионары. В свою очередь, поражение постганглионарных нейронов поясничных узлов вызывает функциональные вегетососудистые нарушения в нижних конечностях. У больных развивается клиника спастической ангиодистонии, которая может вначале трактоваться как облитерирующий эндартериит. При нарушении кровообращения в бассейне большеберцовой артерии больные жалуются на боль и чувство холода в стопах и голенях. Ноги холодные на ощупь, бледные, изредка цианотичны, быстро мерзнут и устают при ходьбе. При пальпации проекции большеберцовых артерий отмечается их болезненность и некоторое ослабление пульса. Особенно болезненны точки большеберцовых артерий в местах отхождения сосудистых ветвей (рис. 61). С помощью капилляроскопии определяется спазм сосудов. При реографическом обследовании обнаруживаются ангиоспастические нарушения.

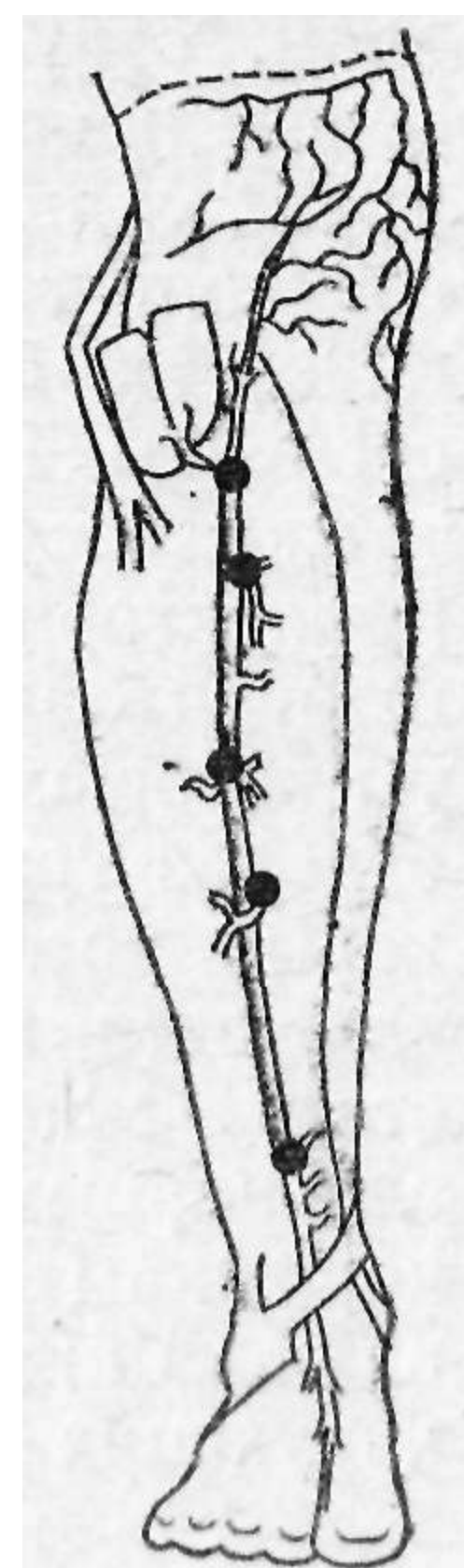


Рис. 61. Топография периваскулярных болевых точек по ходу большеберцовой артерии

Изложенный выше ход анализа клинических нарушений при вегетативных ганглионитах, основывающийся на сопоставлении анатомо-функциональных соотношений вегетативных ганглиев и иннервируемых ими тканей метамера, позволил нам разработать основные положения нейрометамерной диагностики вегетативных ганглионитов и выделить синдром поражения среднегрудных вегетативных ганглиев. Для него характерны: 1) локализация болевых явлений в области вегетативной иннервации данных ганглиев (клинически она идентифицируется как дорсотораковисцеро-абдоминальная область); 2) топография болевых точек при поражении этих ганглиев определяется локализацией местных рецепторных полей по ходу градиентных рецепторных линий; 3) синдром поражения рецепторных нейронов средних грудных ганглиев, приводящий к функциональным нарушениям рефлекторной деятельности в области этих метамеров. Таким образом, топография и структура вегетативно-сосудистых нарушений в области зон иннервации дают основание для установления диагноза поражения среднегрудных вегетативных ганглиев.

Установлено, что от рецепторных полей ганглиев $T_6—T_9$, которые иннервируют часть брюшной полости, афферентная информация поступает к ядрам боковых рогов и интермедиальным ядрам сегментов $T_6—T_7$, т. е. к спинальным сосудодвигательным цен-

трам, откуда начинается эфферентная часть рефлекторной дуги, обеспечивающей тораковисцеральные рефлексы. Однако в этих ядрах спинного мозга, начиная с $T_7—T_{11}$, часть нейронов образует сосудодвигательные центры нижних конечностей. Поэтому при хронических ганглионитах афферентные импульсы, поступающие в сегменты $T_6—T_9$ от тораковисцеральной области, могут вызывать также сосудодвигательные реакции в нижних конечностях. Эти рефлекторные связи можно представить следующим образом: вегетоцепторные и вегетоцептивные нейроны ганглиев $T_7—T_9$, дендриты которых образуют рецепторные поля в тканях спины и боковых отделов грудной клетки, аксонами контактируют с нейронами боковых рогов, сегментов $T_7—T_9$, где, начиная с сегмента T_7 , появляются нейроны сосудодвигательного центра нижних конечностей. Эфферентная часть рефлекторной дуги начинается от преганглионарных нейронов боковых рогов, аксоны которых по передним корешкам поступают в среднегрудные вегетативные ганглии, где одни из них переключаются на постганглионарные нейроны, иннервирующие сосуды верхних отделов грудной и брюшной полости, а другие — на преганглионарные аксоны, не прерываясь, проходят в симпатическом стволе до поясничных и верхнекрестцовых ганглиев и там синаптически контактируют с постганглионарными адренергическими и холинергическими нейронами. Периваскулярные сплетения этих постганглионарных нейронов регулируют тонус сосудов нижних конечностей.

Таким образом, среднегрудные вегетативные ганглии являются сложными анатомо-функциональными образованиями, в состав которых входят соматотопически ориентированные нейронные комплексы, образованные многочисленными группами функционально специализированных эфферентных адренергических и холинергических нейронов. Рецепторные поля дендритов афферентных нейронов ганглия связывают их с торакодорсальной и дорсотораковисцеральной областями тела. Аксоны этих нейронов замыкаются в сосудодвигательных центрах спинного мозга, от которого эфферентные пути поступают к сосудам грудной клетки, брюшной полости, по межганглионарным связям — к сосудам нижних конечностей.

ФЕНОМЕНОЛОГИЯ И СЕМИОТИКА НЕВРАЛГОНЕВРИТА БОЛЬШОГО ЧРЕВНОГО НЕРВА

Принцип нейрометамерной диагностики поражений вегетативной нервной системы позволяет дифференцировать среднегрудной вегетативный ганглионит от невралгоневрита большого внутреннего нерва, что представляет значительные трудности.

В неврологической практике встречаются случаи, когда в единый клинический синдром объединяют различные нозологические синдромы. Например, так объединяют такие заболевания, как среднегрудной вегетативный ганглионит, ганглионит узлов чревного сплетения и невралгоневрит большого внутренностного нерва. Знание топографии метамерной иннервации вегетативных ганглиев (метамерно-ганглионарной иннервации), т. е. зон иннервации каждого ганглия в сочетании с клиническими проявлениями поражения их афферентных нейронов, позволяет дифференцировать среднегрудной вегетативный ганглионит от воспаления чревного сплетения и выделить в качестве самостоятельной нозологической единицы невралгоневрит большого внутренностного нерва.

Синдром невралгоневрита большого внутренностного нерва состоит из ряда симптомов, совокупность которых составляет общую картину этого заболевания. Принцип нейрометамерной иннервации, примененный при анализе синдромологии поражения большого внутренностного нерва, позволяет изучить и проанализировать его сложную симптоматику, выраженную вегетосенсорными, висцеромоторными, нейротрофическими и секреторными нарушениями.

Автономность болевых явлений. При поражении вегетативных сенсорных волокон, идущих в составе большого внутренностного нерва, возникает диффузная боль в зоне иннервации чревного сплетения (в надчревной и пупочной областях на стороне поражения). Болевые ощущения носят «дергающий» и «сверлящий» характер или напоминают «разряды электрического тока» в глубине живота. Некоторые больные жалуются на жгучую боль с термическим оттенком, а другие — на колющую и режущую боль в органах брюшной полости. Качественный оттенок боли обычно в течение суток не изменяется. По продолжительности боль постоянная, континуальная. На ее фоне периодически, 2—3 раза в неделю, возникают неутолимые интенсивные болевые пароксизмы, длящиеся от нескольких часов до суток. В этот период боль резко нарастает и пациенты бывают нетерпимы к внешним раздражениям — световым, звуковым и пр. У женщин характерно значительное усиление боли в предменструальный, менструальный и постменструальный периоды. Согласно нашим наблюдениям, отличительным признаком вегетативно-сенсорных пароксизмов является пролонгированно-пароксизмальный характер боли, на фоне которой развиваются болевые приступы. Бывают случаи, когда болевые ощущения проявляются только в виде пароксизмов, отделенных светлыми промежутками при полном отсутствии боли.

В зависимости от локализации зон первичного возникновения боли формируются дорсальный или висцеральный болевые феномены. Важным признаком невралгоневрита большого внутренност-

ного нерва является отсутствие боли в передних и боковых отделах грудной клетки. В так называемых зонах щажения боль не возникает на всем протяжении заболевания. Этот признак позволяет разграничить синдром поражения большого внутренностного нерва и среднегрудного вегетативного ганглионита.

Следовательно, при невралгоневрите большого внутренностного нерва боль может локализоваться только в двух областях — подреберье и надчревьё или в средних областях спины, ниже лопаток, до IX—X позвонков.

При висцеро-абдоминальном варианте невралгоневрита большого внутренностного нерва зоны первичного возникновения боли — в надчревной и пупочной областях на стороне поражения. Обычно через 0,5—1 ч боль в органах брюшной полости достигает своей вершины и появляется в спине и средних областях груди. Этот признак указывает на ирритацию среднегрудных вегетативных ганглиев. Боль в органах брюшной полости достигает своего максимума обычно через 2—3 ч и концентрируется в доминирующих болевых зонах в области иннервации ганглиев чревного сплетения. Чаще всего это зона проекции солнечного ганглия.

Для висцеро-абдоминального варианта невралгоневрита большого внутренностного нерва характерна боль в подреберной области, в тканях живота кнутри от мечевидного отростка, на уровне VII—VIII ребер. Особенно интенсивна она в подреберной области и, по словам больных, носит мучительный характер. Боль может также сосредоточиваться не только в области солнечного ганглия, но и в зоне иннервации верхнего брыжеечного ганглия по ходу аорто-мезентериального периваскулярного сплетения. В таких случаях она охватывает зоны иннервации солнечного и верхнего брыжеечного ганглиев.

Следовательно, при висцеро-абдоминальном варианте невралгоневрита большого чревного нерва боль распространяется на область иннервации чревного сплетения, т. е. на органы брюшной полости. Так, при поражении левого большого внутренностного нерва болевые явления охватывают тело и хвост поджелудочной железы, верхние и средние отделы желудка, тонкий кишечник, часть поперечной ободочной кишки и почку. При поражении правого большого внутренностного нерва она локализуется в области желчного пузыря, головки поджелудочной железы, пилорической части желудка, тонкого кишечника, восходящей ободочной кишки и частично почки. Максимум интенсивности болевых ощущений локализуется в поджелудочной железе, двенадцатиперстной и поперечной ободочной кишках, тонком кишечнике. Больные длительное время могут лечиться в терапевтических и хирургических клиниках от подострого и хронического панкреатита, спастического колита или дискинезии желчевыводящих путей. При трофических нарушениях в кишках и желудке их лечат от язвенной болезни желудка или

двенадцатиперстной кишки. В случаях возникновения язвы в тонком кишечнике больные, страдающие невралгией большого внутренностного нерва, могут быть оперированы, но и после удаления участков трофических нарушений боль сохраняется. Мы наблюдали больных, у которых после резекции части желудка или тонкого кишечника боль продолжалась и становилась еще интенсивнее, так как на первый план выступал вегетоболовой синдром болезни. В этот период боль локализуется в прямой и рефлекторной зонах иррадиации.

При висцеро-абдоминальном варианте невралгии большого внутренностного нерва зоны первичного возникновения боли охватывают только органы брюшной полости. Когда в процесс одновременно вовлекаются и среднегрудные ганглии пограничного симпатического ствола (так как часть дендритов нейронов этих ганглиев распространяется к периферическим тканям в составе внутренностных нервов), раздражаются их афферентные нейроны и боль переходит в область метамерно-рецепторных полей этих ганглиев. Поэтому боль возникает не только в средних отделах спины (VI—IX позвонки), но и ниже лопаток — до X—XII позвонков. Однако и при висцеро-абдоминальном варианте невралгии большого внутренностного нерва боль распространяется только на брюшную полость.

Кроме боли, возникающей в зонах иннервации среднегрудных вегетативных ганглиев, как правило, на стороне поражения развивается раздражение верхнегрудных ганглиев, шейно-грудного и верхнего шейного симпатического.

При поражении верхнегрудных ганглиев зоны прямой иррадиации боли охватывают предгрудную, грудную, позвоночную области. В тех случаях, когда в процесс раздражения вовлекаются афферентные нейроны шейно-грудного ганглия, рефлекторная боль появляется на задней области плеча (по ходу нервно-сосудистого пучка). Когда в процесс вовлекаются афферентные структуры верхнего шейного симпатического ганглия, боль распространяется на лицо, голову, шею, т. е. формируются зоны верхней реперкуссии боли. Во всех этих случаях болевые явления не переходят на боковые отделы грудной клетки. Это является одним из диагностических признаков невралгии большого внутренностного нерва.

При висцеро-абдоминальном варианте невралгии большого внутренностного нерва зоны прямой иррадиации боли возникают также в метамерно-рецепторном поле нижнего брыжеечного узла. Боль охватывает нисходящую ободочную кишку и верхние отделы сигмовидной кишки, локализуясь снаружи и снизу от пупочной области. Боль в метамерно-рецепторном поле нижнего брыжеечного узла обусловлена раздражением межганглионарных нейронов, соединяющих ганглии чревного сплетения с нижним брыжеечным узлом. При раздражении поясничных и крестцовых ганглиев возникают зоны

рефлекторной и реперкуссивной иррадиации боли. У некоторых пациентов она распространяется на поясничную, крестцовую и иногда на область промежности.

При дорсальном варианте поражения большого внутренностного нерва боль первично наблюдается в средних отделах позвоночника (VI—X позвонки), охватывая остистые и поперечные отростки. В этих участках боль не интенсивна. Она возникает в начале заболевания и длительное время (1—2 мес) остается локальной, затем распространяется на органы брюшной полости, где формируются ее зоны доминирования. В дальнейшем клиническая картина развивается, как и при висцеро-абдоминальном варианте невралгоневрита большого внутренностного нерва, т. е. боль сосредоточивается в поджелудочной железе, двенадцатиперстной кишке, в тонкой и толстой кишке. По мере развития болезни в процесс ирритации вовлекаются нейроны чревного сплетения, формирующие зону вегетативной иннервации большого внутренностного нерва, которая простирается от мечевидного отростка до нижней границы надчревной области. Боль при дорсальном варианте синдрома поражения большого внутренностного нерва трактуется как проявление хронического панкреатита, дуоденита, колита или как язвенная болезнь двенадцатиперстной кишки и тонкого кишечника. В последующем, по мере вовлечения в процесс ирритации ганглиев пограничного симпатического ствола, боль может распространяться на зоны иннервации верхнегрудных ганглиев и шейно-грудного узла, т. е. формируются зоны ее прямой и рефлекторной иррадиации. На стороне поражения данных ганглиев в метамерно-рецепторных полях органов, тканей грудной клетки и нервно-сосудистых стволах руки развиваются болевые явления.

В некоторых случаях дорсального варианта невралгоневрита большого внутренностного нерва возникает ирритация не верхних, а нижних грудных и поясничных вегетативных ганглиев и боль появляется в нижних областях спины, т. е. формируются «нижние зоны» ее реперкуссии.

Для невралгоневрита большого внутренностного нерва характерна «эмоциональная регуляция», или «эмоциональный запуск», болевых явлений, т. е. боль может быть вызвана или прекращена нервными потрясениями либо, наоборот, яркими положительными эмоциями. Психогенная настройка боли вскрывает существование корреляции функций структурами таламической области. Характерно также, что болевые пароксизмы отличаются строгой периодичностью, т. е. могут возникать в одно и то же время, как бы запускаясь определенными биологическими ритмами.

Семиотика вегетативных болевых явлений. Установлено, что при невралгоневрите большого внутренностного нерва поражаются не только вегетативные сенсорные пути — дендриты среднегрудных вегетативных ганглиев и чревного сплетения, но и следующие на

периферию в составе большого внутренностного нерва дендриты спинномозговых узлов $T_6—T_9$. Клинически поражение висцероцепторных и висцероцептивных нейронов спинномозговых узлов проявляется локальной болью в двенадцатиперстной кишке, поджелудочной железе, тонком кишечнике.

Соматовегетативная боль, в отличие от вегетативной, бывает локальной и не распространяется на области груди и поясничную область. Она не обладает качественными особенностями вегетативных болевых синдромов и лишена также эмоционально-вегетативных проявлений, т. е. не имеет черт симпаталгии, характерных для поражения афферентных нейронов вегетативных ганглиев.

Наиболее сложна синдромология поражения сомато-склеротомо-висцероцепторных и сомато-склеротомо-висцероцептивных чувствительных нейронов спинномозговых узлов $T_6—T_9$. Один из дендритов этих нейронов проникает в большой внутренностный нерв, достигает внутренних органов и распределяется местными рецепторными полями в тканях и на сосудах. Другие дендриты, выходя из ганглия, поступают в межреберный нерв и с ним проникают в кожу, мышцы и надкостницу. Благодаря таким периферическим связям, поражение этой группы сомато-висцероцептивных нейронов спинномозговых узлов сопровождается своеобразными явлениями. Так, в зонах иннервации межреберных нервов $T_6—T_9$ в областях спины и боковых отделах грудной клетки появляется боль и мучительный зуд. Как отмечают В. М. Бехтерев (1926), E. D. Adrian (1935), Y. Zottermann (1959) и другие авторы, зуд воспринимается и передается системой б- и С-волокон дендритов чувствительных нейронов спинномозговых узлов. В тех случаях, когда у больных сочетаются боль и зуд, можно думать о поражении двух функциональных групп афферентных нейронов спинномозговых узлов.

У обследуемых больных зуд и боль охватывали область между VI и X позвонками и прилежащие отделы грудной клетки до задней подмышечной линии, включая ткань межреберных промежутков. В период болевых приступов зуд был особенно мучителен и сохранялся еще некоторое время после их окончания. Боль и зуд, как правило, сочетались с интенсивными болевыми пароксизмами в областях спины и задних отделах грудной клетки и длились от 20 мин до нескольких часов. Зуд, возникающий при поражении δ - и С-нейронов среднегрудных спинномозговых узлов, обусловлен раздражением дендритов этих нейронов, которые иннервируют кожу и ткани грудной области.

Ирритация афферентных вегетативных волокон большого внутренностного нерва, как правило, приводит к ирритации и ретроградной дистрофии нейронов ганглиев чревного сплетения. Поэтому при клиническом исследовании определяются симптомы, указывающие на его раздражение.. Так, при пальпации живота

обнаруживают явление висцеральной гиперестезии, локализованной в желудке, поджелудочной железе, двенадцатиперстной кишке, аорте, брыжейке. Эти симптомы могут привести врачей, незнакомых с синдромологией поражения большого внутренностного нерва, к ложным заключениям: панкреатит, язвенная болезнь двенадцатиперстной кишки или тонкого кишечника, спастический колит или гастродуоденит. В действительности же у таких больных гиперестезия внутренних органов обусловлена в первую очередь раздражением афферентных вегетативных нейронов ганглиев чревного сплетения.

При невралгоневрите большого внутренностного нерва отмечается также резкая болезненность висцероганглионарных и нейрососудистых аорто-абдоминальных точек. Чаще она проявляется на стороне поражения в области проекции солнечного ганглия, которая выявляется с помощью глубокой скользящей пальпации в месте вхождения большого внутренностного нерва в солнечный ганглий. При этом обнаруживается также, что проекция нейрососудистых точек чревной артерии незначительно болезненна, в отличие от первичного поражения ганглиев чревного сплетения. При пальпации резко болезненны точки проекции верхнего брыжеечного ганглия, верхнего брыжеечного сплетения, которые иннервируют одноименную верхнюю артерию, поджелудочную железу, двенадцатиперстную кишку, тонкий и толстый кишечник.

При ирритации нижнего брыжеечного ганглия отмечается его резкая болезненность. Он особенно чувствителен в тех случаях, когда боль при поражении большого внутренностного нерва распространяется не только на зоны иннервации чревного сплетения, но и на метамерно-рецепторное поле нижнего брыжеечного узла.

Для невралгоневрита большого внутренностного нерва характерна болезненность аортального брюшного сплетения. Это нервное сплетение начинается от чревной артерии, к нему присоединяются ветви паравертебральных поясничных ганглиев. Последний окружает аорту, тянется к нижнему брыжеечному сплетению и распространяется выйдя до подчревного сплетения. Точки пальпации аорто-брюшного сплетения, или нейрососудистые зоны, всегда резко болезненны. Они определяются с помощью метода глубокой пальпации брюшной аорты и наиболее болезненны на уровне III и IV позвонков.

В случаях распространения процесса ирритации от среднегрудных ганглиев к верхнегрудным и шейным или пояснично-крестцовым ганглиям боль охватывает нейрососудистые и склеротомо-сосудистые зоны иннервации данных ганглиев. Так, при наличии боли в руке или голове констатируют болезненность проекции шейногрудного и верхнего шейного симпатического ганглия на стороне поражения. В случаях ирритации верхнегрудных ганглиев болезненны склеротомо-сосудистые вертебральные и паравертебральные

точки, а при поражении среднегрудных и поясничных ганглиев — области, соответствующие проекциям их склеротомо-сосудистых, вертебральных и паравертебральных зон.

При диагностике невралгоневрита большого внутренностного нерва характерным признаком является отсутствие болезненности склеротомо-сосудистых и нейротрункулярных точек ганглиев $T_6—T_9$ в боковых отделах грудной клетки. Как правило, рецепторное поле надкостницы VI—IX ребер, а также межреберные промежутки при поражении большого внутренностного нерва бывают безболезненны или болезненны незначительно. Этот дифференциально-диагностический признак помогает разграничить среднегрудной ганглионит и невралгоневрит большого внутренностного нерва. При каждом из этих заболеваний боль локализуется в брюшной полости и спине, но вегетативная гиперестезия в среднегрудных отделах позвоночника и спине характерна только для среднегрудного ганглионита.

Таким образом, феноменология и семиотика поражения афферентных путей большого внутренностного нерва состоят из сенсорных нарушений и болевого феномена, обусловленных ирритативным поражением аксонов афферентных нейронов чревного сплетения и дендритов нейронов паравертебральных ганглиев $T_6—T_9$. Процесс в этих структурах проявляется вегетативной гиперестезией органов брюшной полости и висцероганглионарными болевыми точками, аорто-абдоминальными нейрососудистыми болевыми точками в области III—IV позвонков.

Синдром симпатико-адреналовых кризов. Известно, что в составе большого внутренностного нерва имеются также секреторно-трофические нервы мозгового вещества надпочечников. Установлено, что перерезка большого внутренностного нерва или длительная его ирритация в эксперименте приводит к глубоким дистрофическим изменениям мозгового вещества или полной его атрофии. Симпатический центр регуляции секреции адреналина расположен в боковых рогах сегментов $T_6—T_9$ (Л. Я. Пинес, 1940). Аксоны этих эфферентных преганглионарных нейронов через передние корешки вступают в среднегрудные вегетативные ганглии, минуют их, входят в большой внутренностный нерв, достигают солнечного ганглия и синаптически прерываются на его нейронах. Аксоны постганглионарных нейронов проникают в мозговое вещество надпочечников и иннервируют хромоаффинные клетки и сосуды. Так осуществляется спинальная регуляция вазомоторно-трофической функции медулярного слоя надпочечников. При ирритации волокон этих эфферентных путей, контролирующих выброс и поступление в кровь адреналина, у больных с поражением большого внутренностного нерва могут возникать симпатико-адреналовые кризы. Как правило, они проявляются в период болевого пароксизма, когда боль охватывает область иннервации чревных и верхнего брыжеечного узлов. Со-

гласно клиническим наблюдениям, выброс адреналина в кровь из надпочечников может происходить в начале или в конце болевого приступа. Первым признаком чрезмерного насыщения крови адреналином является озноб с чувством «внутренней дрожи», ощущением охлаждения тела, что сопровождается резким побледнением кожи. В этот период отмечается сужение сосудов тела, в том числе и сосудов брюшной полости. В начале симпатико-адреналового криза верхние и нижние конечности становятся холодными, «как лед». Чувство холода особенно выражено в кистях рук и подошвах ног. Больные в этот период пытаются согреться, прикладывают грелки к ногам или принимают горячую ванну. Спазмолитические средства обычно не устраняют симпатико-адреналовый криз. Озноб и чувство холода длятся 20—30 мин и внезапно прекращаются. В этот период появляется ломящая, сверлящая боль в костях (особенно в большеберцовых костях и области голеностопных суставов).. Она возникает в результате сужения сосудов склеротомных тканей и реакций рецепторных полей надкостницы на возникшую при этом гипоксию.

Кроме пароксизмально наступающего спазма сосудов при избыточном выбросе адреналина в кровь у таких больных наблюдаются явления симпатического криза. В симптомах симпатотонии можно выделить две группы клинических явлений: сердечно-сосудистые и гипоталамические. Сердечно-сосудистые кризы характеризуются резкой тахикардией и повышением АД. Пульс в период криза достигает 120—140 в 1 мин. Тахикардия, носящая нейрогуморальный характер, медикаментозными препаратами не снимается. Иногда в таких случаях помогает экстракт корня валерианы. Вследствие повышения давления в аорте появляются ощущение сдавливания грудной клетки и загрудинная боль.

Гипоталамические симптомы симпатотонии проявляются эмоциональными нарушениями, пароксизмально наступающими чувством страха, депрессией, тоской, подавленностью, а также нарушением сна. У таких больных внезапно появляется чувство страха, оно носит немотивированный характер и может перейти в чувство ужаса. Больные мечутся, не находя покоя. Вследствие резкого возбуждения ретикулярной формации мозга и гипоталамуса у больных нарушается сон и извращается его ритм. Больные не спят, или на фоне неглубокого сна у них наступает пробуждение, через каждые 1—2 ч, когда больной просыпается с чувством страха, холода, подавленности. В период симпатико-адреналовых кризов, вследствие раздражения избыточным количеством адреналина симпатического центра гипоталамической области, спонтанно возникает пиломоторный субкортикальный рефлекс. В конце его могут наблюдаться также вторичные гипоталамические нарушения в виде полиурии, связанной с выбросом в кровь диуретического гормона.

Синдром висцеромоторных и рефлекторно-трофических нарушений. В составе большого внутренностного нерва идут также моторные и секреторно-трофические волокна. Установлено, что большой внутренностный нерв осуществляет висцеромоторные функции по отношению к гладкой мускулатуре желудка, тонкой и толстой кишок, вазомоторные — по отношению к сосудам брюшной полости, а также секреторно-трофические — по отношению к железистому аппарату пищевого канала и железистому аппарату поджелудочной железы. Поэтому синдром висцеромоторных и рефлекторно-трофических нарушений — один из ведущих симптомов в клинике невралгонеурита большого внутренностного нерва.

Согласно гистологическим исследованиям В. В. Коротченко (1980—1981), большой внутренностный нерв содержит преганглионарные симпатические переднекорешковые и парасимпатические (заднекорешковые) волокна. Преганглионарные аксоны идут через среднегрудные вегетативные ганглии в большие внутренностные нервы, проникают в ганглии чревного сплетения, где прерываются на постганглионарных нейронах. Постганглионарные аксоны осуществляют трофическую и рефлекторно-секреторную регуляцию функции гладкой мускулатуры и железистых тканей органов брюшной полости.

Поражение этой группы преганглионарных эфферентных волокон большого внутренностного нерва сопровождается висцеромоторными, трофическими и секреторными нарушениями в органах брюшной полости. У больных с этими синдромами наблюдаются трофические язвы двенадцатиперстной или тонкой кишки, которые возникают в период формирования клинической симптоматики. На фоне поражения вегетативно-сенсорных проводников развиваются симптомы язвенной болезни желудка, двенадцатиперстной кишки или тонкого кишечника. Язвы, по своему генезу трофические, локализируются в верхних отделах луковицы двенадцатиперстной кишки или же в верхних отделах тонкого кишечника. Как правило, они плохо регенерируют и бывают очень болезненны, так как в их зоне разрушаются капиллярная сеть, вегетативные и соматические рецепторы. Величина язвы увеличивается и достигает больших размеров (с трехкопеечную монету), края ее инфильтрированы, охвачены перифокальным воспалением тканей. Отчетливо проявляются нарушения секреторной функции пищевого канала. Резко понижается кислотность желудочного сока и выработка секрета двенадцатиперстной кишки, наступает так называемая «неудовлетворенность» принятой пищей и не появляется чувство насыщения. Больные жалуются на отсутствие аппетита. Синдром пищевой анорексии обусловлен поражением секреторно-трофических волокон большого внутренностного нерва, преганглионарных рефлекторных дуг, осуществляющих иннервацию железистого аппарата пищевого канала. Одновременно может нарушаться секреторная функция поджелу-

дочной железы. В период болевых пароксизмов и вне их часто наблюдается избыточное выделение поджелудочного сока, проявляющееся у больных ощущением кислоты во рту. В других случаях могут отмечаться симптомы гиперинсулинизма, когда при отсутствии болевых явлений внезапно, вне связи с остальными клиническими проявлениями болезни, возникают приступы острого голода.

При поражении большого внутренностного нерва, как правило, наступает дискинезия гладкой мускулатуры толстой кишке, особенно выраженная в поперечной ободочной кишке. В клинике она трактуется как явления колита.

Рассмотренные гетероморфные клинические симптомы, характеризующие поражения большого внутренностного нерва, могут быть проанализированы с позиций нейрометамерной диагностики нервной системы. Для клиники невралгоневрита большого внутренностного нерва характерны следующие симптомы. Нейрометамерная диагностика невралгоневрита большого внутренностного нерва включает триаду патологических симптомов. Болевой феномен является следствием вегетативно-сенсорных и сомато-вегетативных сенсорных нарушений, висцеромоторных и трофических нарушений, симпатико-адреналовых кризов.

Топографическая диагностика данного клинического симптомокомплекса основывается на выявлении сочетания поражения афферентных вегетативных путей, эфферентных преганглионарных аксонов нейронов ядер бокового рога и постганглионарных нейронов вегетативных ганглиев, идущих в составе большого внутренностного нерва.

Поражение сенсорного пути большого внутренностного нерва объективизируется признаками вегетативной гиперестезии органов брюшной полости и болевыми точками проекций ганглиев чревного сплетения и среднегрудных вегетативных ганглиев. Болевой феномен возникает при ирритации сенсорных волокон, идущих в основе большого внутренностного нерва и формирующих метамерно-рецепторные поля в тканях органов брюшной полости (области их вегетативной иннервации). Висцеромоторные, трофические и секреторные нарушения при поражении эфферентных путей большого внутренностного нерва вызваны ирритацией эфферентного звена среднегрудных метамерно-сегментарных рефлексов, регулирующих функцию гладкой мускулатуры сосудов и органов брюшной полости, железистой ткани и нейросекреторного аппарата надпочечников.

Нейрометамерная диагностика позволяет, сопоставляя топографию и структуру болевых явлений с локализацией болевых точек в зоне вегетативной иннервации ганглиев, дифференцировать невралгоневрит большого внутренностного нерва от среднегрудного вегетативного ганглионита.



Результаты клинических наблюдений, полученные при изучении феноменологии и семиотики болевых синдромов и сенсорных нарушений при поражении вегетативных ганглиев, показывают, что синдром поражения данного вегетативного образования всегда состоит из двух различных болевых симптомокомплексов. Первый из них — соматовегетативный — обусловлен поражением афферентных путей, образованных периферическими отростками соматических афферентных нейронов, проходящих через вегетативные ганглии и в составе их ветвей направляющихся к магистральным сосудам и склеротомо-сосудистым бассейнам. Второй — вегетативный — болевой синдром вызван поражением вегетативных афферентных нейронов ганглия. Дендриты этих нейронов образуют местные рецепторные поля в тканях данного метамера, аксоны их через спинномозговые нервы входят в задние корешки спинного мозга.

Ирритация соматовегетативного и вегетоганглионарного афферентных путей обуславливает своеобразие феноменологии боли, т. е. структуру и топографию болевых явлений. Как показывают клинические наблюдения, сомато-вегетативными эфферентами осуществляется нейрометамерная склеротомо-сосудистая иннервация и формируются соматовегетативные рецепторные системы. Вегетоганглионарные афферентные пути образуют метамерно-рецепторные поля в области иннервации афферентных нейронов ганглия. Клинические явления, возникающие при поражении соматовегетативной болезненностью проекции нервных стволов, связывающих ганципально отличаются друг от друга. При ирритации соматовегетативных афферентных путей возникает локальная боль в определенных участках ткани. Она обуславливает формирование различных вариантов вегетативного ганглионита. Ирритация соматовегетативных нейронов сопровождается явлениями гиперестезии и гиперпатии в области вегетативной иннервации данных ганглиев, а также резкой болезненностью проекции нервных стволов, связывающих ганглии с тканями метамера.

Главным в феноменологии и семиотике поражения соматовегетативных волокон является проявление коротких болевых пароксизмов, строго локальных и распределяющихся в зонах иннервации данных нейрометамеров.

При вегетативных ганглионитах болевые симпатико-вегетативные точки соответствуют топографии местных рецепторных полей

соматических афферентных нейронов и проецируются на нервные стволы и сосудистые зоны.

В противоположность этому поражение афферентных нейронов вегетативных ганглиев сопровождается разлитым болевым синдромом, который охватывает не только метамерно-рецепторные поля ганглия, но распространяется и на рецепторные поля близлежащих ганглиев, соединенных общими проводящими путями. Распространение боли от первично пораженного ганглия в зоны иннервации других ганглиев пограничного симпатического ствола объясняется тем, что афферентные пути его образуют рефлекторные межганглионарные связи. Поэтому при поражении вегетативного ганглия процесс патологической ирритации может охватывать несколько ганглиев и вторичная боль возникает в области их иннервации.

Болевой феномен характеризуется вегетативной гиперестезией глубоких тканей, а болевые явления устраняются блокадой первично пораженного ганглия и связанных с ним ганглиев.

Таким образом, вегетативные ганглии содержат собственные афферентные нейроны (клетки II типа Догеля), через которые проходят дендриты чувствительных нейронов спинномозговых ганглиев. Иннервация тканей метамеров осуществляется соматовегетативными афферентами и афферентными нейронами вегетативных ганглиев. Болевой синдром, возникающий при поражении вегетативного ганглия, обусловлен эффектом поражения соматических и вегетативных афферентных нейронов, образующих сенсорные пути ганглия.

Сопоставление результатов клинических наблюдений позволяет сформулировать главные принципы диагностики поражения вегетативных ганглиев. Уровень ирритации афферентных структур периферического отдела вегетативной нервной системы определяется топографией вегетативно-сенсорных нарушений в области иннервации ганглиев. Метод нейрометамерной диагностики исходит из представлений об автономности зон иннервации ганглия, структуры и топографии его метамерно-рецепторного поля и наличия болевых явлений в зонах иннервации данного ганглия и смежных нейрометамерах, т. е. в зонах вегетативной иннервации тех ганглиев, которые связаны проводящими путями с первично пораженным ганглием, а также из эффекта блокады ганглиев после введения новокаина в их рецепторные поля или эффекта анестезии после введения иглы в область их капсулы. Этот метод позволяет также на основании топографии болевых точек выявить проекцию сомато-вегетативных и вегетоганглионарных структур в метамерно-рецепторном поле и идентифицировать таким образом местные рецепторные поля данного ганглия.

Изложенные положения позволяют сформировать основные принципы нейрометамерной диагностики заболеваний периферической нервной системы, которая исходит из существования зон веге-

тативной иннервации нейрометамеров, проекции болевых явлений и сенсорных нарушений на область метамерно-рецепторных полей вегетативных ганглиев, межганглионарных связей вегетативных ганглиев. Заболевание диагностируется с помощью определения структур и топографии местных рецепторных полей по болевым проекционным точкам; по эффекту блокады ганглия от введения новокаина в рецепторное поле или рефлексанестезии, т. е. уменьшению боли при введении игл в ганглии и рецепторные поля. Кроме этого, принцип метамерной иннервации позволяет изучить проекцию соматовегетативных и вегетоганглионарных систем на метамерно-рецепторное поле и идентифицировать тем самым местные рецепторные поля данного вегетативного образования. На основании этого может быть сформулирован общий принцип нейрометамерной диагностики заболеваний вегетативной нервной системы, который включает следующие положения.

1. Структура и топография метамерно-рецепторного поля вегетативного ганглия выявляется по локализации болевых явлений и сенсорных нарушений области вегетативной иннервации. Следовательно, метамерно-рецепторное поле ганглия клинически идентифицируется как область иннервации данного нейрометамера.

2. Соматовегетативные афферентные волокна и вегетативно-сенсорные вегетативные волокна ганглия образуют местные рецепторные поля, которые, являясь зонами распределения рецепторов дендритов соматических и вегетативных нейронов в тканях, клинически идентифицируются как болевые точки, распределенные на разной глубине соответственно области иннервации данного ганглия.

Таким образом, проекционно-болевые точки, возникающие при поражении вегетативных ганглиев, по топографии идентичны местным рецепторным полям того или иного ганглия.

3. Достоверность принципа нейрометамерной диагностики вегетативного синдрома подтверждается эффектом новокаиновой блокады или введения акупунктурных игл в рецепторное поле ганглия. При этом в случае точной диагностики уровня поражения афферентных структур ганглия всегда наступает клинический эффект уменьшения боли.

Методам новокаинизации и рефлексанестезии принадлежит главенствующее значение в нейрометамерной диагностике уровня поражения. Данные нейрометамерной диагностики поражений периферической нервной системы позволяют выдвинуть основное положение о том, что иннервация тканей человека осуществляется не только афферентными соматическими нейронами, но и афферентными нейронами вегетативных ганглиев, дендриты которых входят в состав постганглионарных ветвей ганглия и образуют в тканях местные рецепторные поля. Поэтому с помощью клинических данных, полученных на основании эффекта новокаиновых блокад и

введения акупунктурных игл в рецепторное поле вегетативного ганглия, возможно установить что он является коллектором соматовегетативной и вегетативно-сенсорной метамерной иннервации. Они позволяют выделить два самостоятельных афферентных пути вегетативного ганглия: ганглиотрункулярный, образованный соматовегетативными волокнами, и вегетоганглионарный, в состав которых входят отростки нейронов клеток II типа Догеля. Первый афферентный путь образован дендритами чувствительных нейронов соматических ганглиев (спинномозговые узлы и их краниальные аналоги), периферические отростки которых проходят вегетативные узлы и постганглионарные ветви, заканчиваясь в тканях местными рецепторными полями в зоне их иннервации. Свое название ганглиотрункулярный афферентный путь получил от того, что соматовегетативные афферентные пути того или иного вегетативного образования из ганглия направляются в соответствующий нервный ствол, соединенный с вегетативным ганглием, и в составе его волокон достигают области иннервации. Так, ганглиотрункулярный путь вегетативных ганглиев головы расположен в ветвях тройничного нерва, шейно-грудного симпатического узла — в нервах плечевого сплетения.

Вегетоганглионарный афферентный путь, образованный клетками II типа Догеля самого ганглия, дендриты которых входят в состав волокон периферических нервных стволов или же в состав сплетений сосудов, образует периваскулярный афферентный путь.

Клинические проявления поражения нейронов клеток II типа Догеля, в основе которых лежит вегетативный болевой синдром, свидетельствуют о том, что центральные отростки их через преганглионарные волокна входят в задние корешки и контактируют с сенсорными нейронами сегментарных центров спинного мозга. Так как при поражении клеток II типа Догеля всегда развивается интенсивный болевой феномен, проецирующийся в область вегетативной иннервации ганглия, эти явления говорят о том, что импульс, возникающий в периферических афферентных вегетативных нейронах, через спиноталамический тракт достигает зрительного бугра и коры большого мозга. На основании изучения феноменологии и семиотики поражения нейронов афферентного вегетативного ганглия становятся понятными сопровождающие его интенсивные болевые явления. Клинические наблюдения подтверждают общепатологическую закономерность связи клеток II типа Догеля вегетативных узлов с сенсорными нейронами задних рогов соответствующих сегментов спинного мозга. Таким образом, клинические исследования поражения клеток II типа Догеля и анализ симптоматики позволяет нам сделать следующие теоретические выводы по основным положениям метамерной вегетативной ганглионарной иннервации.

1. Нейроны клеток II типа Догеля вегетативных ганглиев явля-

ются афферентными нейронами; ветвления их дендритов образуют метамерно-рецепторные поля, локализованные в области вегетативной иннервации данного ганглия.

2. Через вегетативные ганглии проходят соматовегетативные афферентные волокна, которые являются отростками нейронов симпатических ганглиев.

3. Соматовегетативные и вегетоганглионарные афферентные системы ганглиев посредством своих дендритов формируют местные рецепторные поля в области их вегетативной иннервации. Они идентифицируются нами в клинике как болевые проекционные точки, локализованные в области сосудов нервных стволов и склеротомо-сосудистой сети.

4. Соматовегетативные волокна и нейроны клеток II типа Догеля формируют ганглиотрункулярный и вегетоганглионарный афферентные пути, при помощи которых осуществляется метамерная иннервация.

5. Болевые явления, первично возникающие в области иннервации вегетативного ганглия, находятся в метамерно-рецепторном поле, определяемом изучением структуры и топографии болевых явлений — зон доминирования и первичного возникновения боли.

6. При поражении вегетативных ганглиев в целях правильной топологической диагностики следует исходить из принципа метамерной вегетативной иннервации, который в клиническом приложении является отображением метода нейрометамерной диагностики поражений периферических нервных структур. В его основе лежит представление о том, что боль возникает в пределах метамерно-рецепторных полей сенсорных нарушений и выявляемых по топографии болевых точек проекции местных рецепторных полей. Основные положения метода нейрометамерной диагностики должны применяться при определении уровня поражения периферической нервной системы.

7. Доминирование в клинической картине вегетативно-болевого синдрома при поражении клеток II типа Догеля свидетельствует о том, что данные вегетативные афферентные нейроны при помощи аксонов через систему задних корешков контактируют с нейронами задних рогов спинного мозга. Этот факт доказывает, что метамерно организованные структуры, т. е. ганглии, посредством афферентных нейронов контактируют с клетками ядер спиноталамического тракта, обеспечивая проведение вегетативной болевой чувствительности. Неутолимая боль при поражении вегетативных ганглиев свидетельствует также о том, что самостоятельная вегетативно-болевая чувствительность формируется нейронами клеток II типа Догеля.

8. В определении уровня поражения афферентных структур вегетативных ганглиев большое значение принадлежит эффекту новокаиновой блокады нейронов клеток II типа Догеля и введения акупунктурной иглы в их рецепторные поля.



ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Афферентные нейроны 6, 9, 47, 52, 75, 79, 113, 119, 179, 180, 186
- Автономная зона иннервации узла 69, 75, 120, 121, 194
- АХЭ (ацетилхолинэстераза) 31, 35, 40, 41, 42
- Вегетативный ганглий 16, 27, 28, 31, 33, 37, 44, 49, 68, 113, 123
- Вегетоалгический феномен 76, 149, 167, 169, 184
- Висцероганглионарная рефлекторная дуга 17, 19, 22, 85, 133
- Висцероганглионарный рефлекс 26
- Гетерогенность 35, 72
- Гетеротопия 72
- Дендритная зона 127
- Дерматом 128
- Клетки I типа Догеля 9, 10, 13, 15, 35, 83, 85
- Клетки II типа Догеля 9, 10, 11, 13, 14, 15, 76, 77, 78, 87, 119, 133
- Линия-градиент метамерно-рецепторного поля 121, 128, 136
- Метамерия 32, 73, 114, 115
- Метамерно-рецепторная рефлексотерапия 135, 137, 138, 139, 144, 152, 156
- Метамерно-рецепторное поле 69, 116, 118, 122, 125, 127, 195, 196
- Метасимпатическая система 23
- Миеломер 116
- Миомерия 114, 115
- Миф-клетки 55, 69
- Модули мозга 57, 58
- Мультиполярные симпатические нейроны 81, 82, 84, 85, 178
- Неврокраниум 115
- Нейромерия 115, 116
- Нейрометамер (нейротом) 117, 123, 153, 178
- Нейропиль 40, 47, 48, 52, 56, 59, 61
- Нейротрункулярная иглорсфлексотерапия 140
- Нейротрункулярные рецепторные поля 130
- Пептидергические нейроны 43
- Реперкуссионные зоны 196
- Рецепторное поле 20, 60, 69, 71, 120, 127, 129, 132, 158
- Рефлексогенная зона 60, 69, 81, 120, 127, 132
- Синдромология 167, 177, 193, 199
- Склеротом 115, 125, 137, 180, 181
- Сомиты 31, 32, 114, 115
- Термический характер боли 169, 184



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Амвросьев А. П. Анатомия афферентных систем пищеварительного тракта.— Минск: Наука и техника, 1972.—311 с.

Амвросьев А. П. Люминесцентно-гистохимические исследования симпатической иннервации толстой кишки некоторых млекопитающих животных.— Арх. анатомии, 1975, вып. 8, с. 47—51.

Амвросьев А. П., Булыгин И. А. Изменения пресинаптических волокон и нейронов в спинном мозге после удаления различных участков кишечника и превертебральных ганглиев.— Изв. АН БССР. Сер. биол., 1972, вып. 2, с. 111—114.

Арчакова Л. И. Электронно-микроскопический анализ синапсов синаптических ганглиев.— В кн.: Межнейронная передача в вегетативной нервной системе. К.: Наук. думка, 1972, с. 29—37.

Бамбиндра В. П., Дьякова Л. Н. К вопросу о структуре синапсов ганглиев вегетативной нервной системы. Световая и электронная микроскопия.— Цитология, 1968, вып. 4, с. 413—421.

Берсенев В. А. Шейные спинномозговые узлы (структура, патофизиология, синдромология).— М.: Медицина, 1980.— 208 с.

Боголепов Н. Н. Ультра-структура синапсов в норме и патологии.— М.: Медицина, 1975.— 94 с.

Бондарчук А. Н. Регуляция вегетативных функций у человека.— М.: Медицина, 1977.—208 с.

Булыгин И. А. Афферентные пути интероцептивных рефлексов.— Минск: Наука и техника, 1966.— 330 с.

Булыгин И. А., Арчакова Л. И., Дубилин П. А. Материалы об ультраструктуре чувствительных окончаний в симпатических ганглиях.— Докл. АН СССР, 1972, т. 16, с. 178—181.

Булыгин И. А., Калюнов В. Н. Электрофизиологический анализ рецепторной функции вегетативных ганглиев.— Физиол. журн. СССР им. И. М. Сеченова, 1966, т. 52, с. 613—621.

Булыгин И. А., Солтанов В. В. Симпатическая природа висцеральных С-афферентов.— Физиол. журн. СССР им. И. М. Сеченова, 1966, т. 52, с. 1192—1201.

Булыгин И. А., Якимович Р. А. Представительство вегетативных афферентных нейронов в спинном мозге.— Докл. АН СССР, 1965, т. 9, с. 565—568.

Булыгин И. А., Свирид В. Д., Соколовский О. Э. Центростремительный аксоплазматический транспорт норадреналина в афферентных нейронах каудального брыжеечного симпатического ганглия кишки.— Изв. АН БССР. Сер. биол., 1973, № 6, с. 97—100.

Булыгин И. А., Калюнов В. Н. Рецепторная функция симпатических ганглиев.— Минск: Наука и техника, 1974.— 286 с.

Вантов М. Клиническая невроvegetология.— София: Медицина и физкультура, 1982.—210 с.

Глуценко Г. П. Экспериментальные исследования сегментальной иннервации надкостницы.— Науч. записки Белоцерковского с.-х. ин-та, 1957, т. 6, с. 33—39.

Глуценко Г. П. О рефлексогенной зоне надкостницы черепа.— Доп. АН УРСР, 1960, т. 11, с. 1560—1563.

Голуб Д. М. Строение периферической нервной системы в эмбриогенезе человека.— Изв. АН БССР. Сер. биол., 1962, № 8, с. 377—380.

Григорьева Т. А. Иннервация кровеносных сосудов.— М.: Медгиз, 1954.— 374 с.

Гринштейн А. М., Попова Н. А. Вегетативные синдромы.— М.: Медицина, 1971.—308 с.

Дьячкова Л. В., Бамбиндра В. 77. Структурная характеристика органов, становление межнейронных синапсов.—Арх. анатомии, 1973, № 12, с. 13—21.

Елизаровский С. И. Кровоснабжение пограничного симпатического нерва в шейной области.— Арх. анатомии, 1940, № 2, с. 237—246.

Жица В. Т. О структуре нервного аппарата надкостницы плечевой кости человека.— В кн.: Тез. докл. I Белорус, конф. анат., гистол., эмбриол. и топографоанат. Минск: Изд-во ЦК КПБ, 1957.— 94 с.

Замятина О. Н. Электрофизиологический анализ проведения возбуждения в ганглиях солнечного сплетения.— Физиол. журн. СССР им. И. М. Сеченова, 1961, т. 47, № 6, с. 687—696.

Иванов И. Ф. О рецепторных элементах вегетативной нервной системы.— В кн.: Тр. Татарского ин-та теор. и клин. мед. Казань: Б. И., 1937, № 4, с. 258—262.

Иванова Т. С. К афферентной иннервации вегетативных сплетений.— Докл. АН СССР, 1961, т. 137, № 3, с. 701—703.

Калюнов В. Н. Попытка электрофизиологического анализа рецепторной функции перфузируемых вне организма ганглиев солнечного сплетения кошки.— В кн.: Нервные и гуморальные механизмы рефлекторных реакций. Минск: Наука и техника, 1968, с. 32—38.

Калюнова Э. И. Сравнительное изучение сдвигов холинергических веществ и перфузата каудального брыжеечного ганглия при синаптической передаче центробежных и центростремительных влияний.— В кн.: Тез. докл. IV съезда Белорус, физиолог, общества. Минск: Наука и техника, 1974, с. 94—96.

Кнорре А. Г., Лев И. Д. Вегетативная нервная система.— Л.: Медицина, 1977.—119 с.

Кнорре А. Г. Краткий очерк эмбриологии человека с элементами общей, сравнительной и экспериментальной эмбриологии.— Л.: Медгиз, 1959.— 223 с.

Ковальська Г. Г. Про сегментальну іннервацію оюстя ребер.— Доп. АН УРСР, 1962, № 2, с. 249—252.

Колосов Н. Г. Иннервация пищеварительного тракта человека.— М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1962.— 138 с.

Кузьмина С. В. О чувствительных нейронах в экстра муральных узлах вегетативной нервной системы.— Докл. АН СССР, 1963, № 4, с. 153—294.

Лаврентьев Б. И. Морфология антагонистической иннервации в автономной нервной системе и методы ее исследования.— В кн.: Морфология автономной нервной системы. М.—Л.: Б. и., 1939, с. 5—77.

Лапша В. //. Замыкание периферических желудочно-мышечных рефлексов в солнечных сплетениях.— В кн.: Механизм нервных и гуморальных регуляций. Минск: Наука и техника, 1971, с. 34—39.

Маркелов Г. И. Заболевания вегетативной нервной системы.— К.: Госмедиздат, 1948.—685 с.

Милохин А. А. Чувствительная иннервация вегетативных нейронов.— Л.: Изд-во АН СССР, 1967.—67 с.

Петухова Н. И., Арчакова Л. И., Емельянова А. А. О связи интрамуральных афферентных нейронов с паравертебральными симпатическими ганглиями (электронно-микроскопическое исследование).— Изв. АН БССР. Сер. биол., 1975, № 3, с. 116—117.

Ноздрачев А. Д. Физиология вегетативной нервной системы.— Л.: Медицина, 1983.—296 с.

Плечкова Е. К. Некоторые вопросы чувствительной иннервации внутренних

- органов.— В кн.: Строение и реактивные свойства афферентных систем внутренних органов. М.: Медгиз, 1960, с. 5—43.
- Поленов А. Л., Бондарчук А. В.* Хирургия вегетативной нервной системы.— М.: Медгиз, 1947.—570 с.
- Рахишев А. Г., Демьянская О. Л.* Электронно-микроскопическое изучение крылонёбного ганглия.— В кн.: Некоторые аспекты изучения периферическом нервной системы. Алма-Ата: Казахстан, 1973, с. 122—123.
- Росин Я. Н.* Физиология вегетативной нервной системы.— М.: Наука, 1965.— 406 с.
- Русецкий И. И.* Методика клинического исследования вегетативной нервной системы.—М.: Медгиз, 1930.— 128 с.
- Скок В, И.* Физиология вегетативных ганглиев.— Л.: Наука, 1970.— 235 с.
- Сперанская Е, Н.* Вопросы физиологии вегетативного отдела нервной системы.—М.—Л.: АН СССР, 1961.—215 с.
- Судаков Ю. Н.* Топография и структура вегетативных болевых точек при ганглионите крылонёбного узла.— Врачеб. дело, 1969, № 1, с. 98—104.
- Судаков Ю. И., Коротченко В. В., Берсенев В. А.* Метамерно-рецепторное поле.— В кн.: Тез. докл. II зональной конф. молодых ученых-медиков. Архангельск: Б. И., 1981, с. 134—136.
- Торська І. В., Судаков Ю. Н.* Зв'язки шдщелепового вузла з першим і другим грудними сегментами спинного мозку.— Фізіол. журн., 1963, № 5, с. 673—676.
- Хаулике И.* Вегетативная нервная система.—Бухарест: Б. И., 1978.— 350 с.
- Четвериков Н. С.* Заболевания вегетативной нервной системы.— М.: Медицина, 1968.—307 с.
- Шаргородский Л. Я.* Вегетативная нервная система.— М.: Медгиз, 1937.— 240 с.
- Шевелева В. С.* Эволюция функций симпатических ганглиев в онтогенезе.— Л.: Наука, 1977.—438 с.
- Achilles I. Pappano.* Ontogenetic Development of Autonomic Neuroeffector Transmission and Transmitter Reactivity in Embryonic and Fetal Hearts.— Pharmacol. Rev., 1977, vol. 29, No I, p. 3—33.
- Appenzeller O.* The autonomic nervous system Amsterdam, ed North Holland Publ Co, 1970. p. 235.
- Bean L., Beanchi C, Crema A.* Vagal non — adrenergic inhibition of stomach.— J. Physiol. 1971, N 217, p. 254—279.
- Birks R, I.* The relationship of transmitter release and storage to fine structure in a sympathetic ganglion.— J. Neurocytol. 1974, N 3, p. 133—160.
- Brown G., Pascoe J.* Conduction through the inferior mesenteric ganglion of the rabbit.—J. Physiol., 1952, v. 118, p. 113—123.
- Bughes J.* Evaluation of mechanisms controlling the release and inactivation of the adrenergic transmitter in the rabbit portal vein and vas deferens.— Brit J. Pharmacol., 1972, N 44, p. 472—491.
- Bulbring E. a. Burn J. H.* The sympathetic dilator fibres in the muscles of the cat and dog.—J. Physiol., Lond. 1935, N 83, p. 483—501.
- Burnstock G. S.* Purinergic nerves.—Pharmacol. Rev. 1972, N 24, p. 509—581.
- Gajal R.* Histologic du systeme nerveux de Thomme et des vertebres.— Paris, Maloine, 1911, p. 357.
- Gastro F. a. Herreros M. L.* Actividad funcional del ganglio cervical superior, en relacion al numero y modalidad de sus fibras preganglionicas. Modelo de la sinapsis.—Trab. Inst. Gajal Invest. Biol. 1945, N 37, p. 287—342.
- Dogel A. S.* Zwei Arten sympatischer Nervenzellen, Anatomisch.— Anzeiger, 1896, B. 12, N 6, S. 140.
- Dogel A. S.* Der Bau der Spindganglien des Menschen und der Sannethiera.— Jena, 1908.— 150 с
- Dale H. H. a, Feldberg W.* The chemical transmission of secretory impulses to the sweat glands of the cat.—J. Physiol. Lond. 1934, N 82, p. 121—127.
- Ebbeson S.* Qugnitive studies of supperior cervical sympathetic ganglia in

a varietati of primates including man II. Neuronal packing density.— *L. Morphol.*, 1968, v. 125, p. 181—186.

Eccles J. C. The action potential of the superior cervical ganglion.— *J. Physiol.*, 1935, N 85, p. 179—206.

Eccles R. M., Libet B. Origin and block of the synaptic responses of curarized sympathetic ganglia.— *J. Physiol. Lond.* 1961, N 157, p. 484—503.

Enkephalin immunoreactive nerve fibres a. cell bodies in sympathetic ganglion of the guinea pig and rat. Schultzberg M., Hokfelt T., Ternius L., et al.— *Neuroscienc.* 1979, N 2, p. 249—270.

Eranko O. a. Harkonen M. Monoamine — containing cells in the superior cervical ganglion of the rat and an organ composed of them.— *Acta physiol. scand.* 1965, N 63, p. 511—512.

Erici L, Folkow B., a. Uvnas B. Sympathetic vasodilator nerves to the tongue of the cat.— *Acta Physiol. Scand.* 1952, N 25, p. 1—9.

Ertikar S. D. a. Woodward J. K. Intracellular recording from mammalian superior cervical ganglion in situ.— *J. Physiol., Lond.* 1968, N 199, p. 189—203.

Falok B., Hillarp N. A., Horp A. Fluorescence of catecholamines and related compounds condenses with formaldehyde.— *J. Histochem. Cytoch.* 1962, N 10, p. 348—359.

Foerster O. Die bei bahnen des Schmerzgefuhls und chirurgische Behandlung der Schmerzzustande.— Berlin, Wien, 1927, 84s.

Folkow B., Johansson B. a. Oberg B. A stimulation threshold of different sympathetic fibres groups as correlated to their functional differentiation.— *Acta physiol. scand.* 1958, N 44, p. 146—156.

Foley J. G. a. Schnitzlein H. N. The contribution of individual thoracic spinal nerves to the upper cervical sympathetic trunk.— *J. Contr. Neurol.* 1957, N 108, p. 109—120.

Gabella G. Synapses of adrenergic fibres.— *Experientia*, 1971, N 27, p. 280—281.

Gibson W. S. Degeneration and regeneration of sympathetic synapses.— *J. Neurophysiol.* 1940, N 3, p. 237—247.

Hambergen B. Adrenergic synaptic terminals in autonomic ganglia.— *Acta — phis. Scand.* 1965, N 64, p. 285—286.

Hillarp N. Further observations on the state of the catecholamines stored in adrenal medullary granules.— *Acta Phys. Scand.*, 1959, N 47, p. 271—279.

Hirt A. Ober den Aufbau des Spinalganglions und seine Beziehungen zum Sympathicus.— *Z. ges. Anat.*, 1928, Bl. 87, s. 275—318.

Hokfelt T. Distribution of noradrenaline storing particles in peripheral adrenergic neurons as revealed by electron microscopy.— *Acta, physiol. scand.* 1969, N 76, p. 427—440.

Job C, Lundberg A. Reflex excitation of cells in the inferior mesenteric ganglion on stimulation of hypogastric nerve — *Acta, physiol. scand.*, 1952, v. 26, p. 336—382.

Kuntz A. Components of splanchnic and mesenteric nerves.— *J. Contr. Neurol.*, 1956, N 105, p. 251—268.

Lakos S. Synapses in ganglion cervicale superius.— *Acta biol. Acad. Sci. Hung.* 1970; N 4, p. 17—24.

Landis S. C. Growth cones of cultured sympathetic neurons contain adrenergic vesicles — *J. Cell. Biol.* 1978, N 78, p. 8—14.

Langley J. M. (Ленглей Дж.). Автономная нервная система. М — Л., Гос. изд-во, 1925, 70с.

Lawson S. a. Biscoen T. Development of mouse dorsal root ganglion autoradiographic quantitative study — *J. Neurocytol.* 1979, N 8, N 3, p. 265—274.

Lemos C. a. Pick J. The fine structure of thoracic sympathetic neurons in the adult rat.— *Z. Zellforsch.* 1966; B — L 71, s. 189—20.

Levi G. /. Gangli cerebrospinali.— *Arch. ital. Anat. Embriol.*, 1908, N 7, p. 1—392.

Libet B a. Tosaka T. Slow inhibitori and excitatori postsynaptic responses in single cells of mammalian sympathetic ganglia.—*J. Neurophysiol.* 1909, N 11, p. 43—50.

Mailer I R. Die Lebensnerven.—Berlin, Verlag von Julius Springer, 1911, 614s.

Nia A, Purves D. Specific innervation of the guinea pig s. C. g. cells by preganglionic fibers arising from different levels of the spinal cord.—*J. Physiol.* 1977, v. 264, p. 565—583.

Nishi S., Soeda H. a. Koketsu K. Studies on sympathetic B and C тминни and patterns of preganglionic innervation.—*J. cell сотр. Physiol.*, 1905, N 00, p. 19—32.

Norberg K. A. Histochemical studies on a special catecholamine. Containing cell type in sympathetic Gangliin.—*Acta Physiol. Scand.*, 1966, v. 67, p. 260—270.

Occurenu of vasoactive intestinal polypeptide (VIP)—like immunoreactivity in certain colinergic neurons of the cat. *Jumdberg T. M., Hokleit T., Schultzberg M., et al. Neurosci*, 1979, 4, N 11, p. 1539—1559.

Peters A., Palay S., Webster H. (Питере А., Пнлей С, Уэбстер Г.). Ультроструктура нервной системы.—М.: Мир, 1972,— 175 с.

Skoog T. Ganglia in the communicating rami of the cervical sympathetic trunk.—*Lancet* 1947, N 2, p. 457—460.

Stohr Ph. Die peripherischen Anteile des vegetativen Nervensystems.—*Handbuch der mikroskopischen anatomie des menschen.*, 1928, v. 4, p. 265—447.

Sturm A., Birkmayer W. Klinische Pathologie des vegetativen nerven system.—Gustav, Verlag, Jena, 1976, 764s.

Szentagothal J. The structure of the autonomic interneuronal synapse.—*Acta neuroveg. scand.* 1964, N 26, p. 338—359.

Tello I. E. Entwicklung der nolfischen sisteme der höheren Wirbeltiere.—*Zeitschr. f. d. des Anat*, 1922, B. 64, s. 348—440.

Taxi J. Dynamics of transmissional ultrastructures in sympathetic neurons of the rat —*J. Neural. Trans*, suppl. 1974, N 11, p. 103—124.

Taxi J. and Droz B. Radioautographie study of the accymulation of some biogenic amines in the autonomic nervous system.—In: *Gelluler Dynamics of the neuron*, edited by Barondes, S. H. *Symposia Int. Soc. Cell Biol.* 1969, N 8; p. 175—190.

Wrete M. Die Entwicklung und Topographie der intermediären vegetativen Ganglien bei gewissen Versuchstieren.—*Z. mikrosk.—anat. Forschb.* 1941, N 49, s. 503—515.

Wrete M. Die Anatomie der sympatischen Granzstränge beim Menschen und bei Säugetieren mit specieller Rücksicht auf die Nomenklatur.—*Anat. Anz.* 1959, Bd 106, s. 304—322.



Предисловие 3
глава 1

Закономерности строения и связей вегетативной нервной системы	5
Клинические наблюдения, породившие идею существования вегетативной чувствительности	5
Поиски чувствительных симпатических нейронов и структуры периферических рефлекторных дуг	9
Открытие периферических рефлексов и их исследование	17
глава 2	

Особенности развития, строения и связей вегетативной нервной системы	27
Анатомия пограничного симпатического ствола	27
Развитие ганглиев пограничного симпатического ствола, их строение и связи	30
глава 3	

Клинико-анатомическая и физиологическая классификация афферентных нейронов периферической нервной системы	75
глава 4	

Методологические основы метамерно-рецепторной игло-анестезии и метамерно-рецепторной рефлексотерапии	114
Общее представление о метамерии	114
Автономность метамерно-рецепторного поля	116
Линия-градиент метамерно-рецепторного поля	121
Кранио-сакральная ориентация метамерно-рецепторных полей	122
Метамерно-рецепторное поле	125
Склеротомное соматовегетативное метамерно-рецепторное поле	125
Нейротомное метамерно-рецепторное поле	126
Нейрососудистое артерио-венозное рецепторное поле	129
Нейротрунккулярное рецепторное поле	130
Вегетоганглионарное рецепторное поле	132
Висцероганглионарное рецепторное поле	133
Соматоганглионарное рецепторное поле	134

Морфологический субстрат метамерно-рецептивной иглоанестезии и метамерно-рецепторной иглорефлексотерапии	135
Склеротомная рецептивная иглоанестезия и иглорефлексотерапия	137
Мышечная рецептивная иглоанестезия и иглорефлексотерапия	136
Периваскулярная рецептивная иглоанестезия и иглорефлексотерапия	136
Нейротрунккулярная рецептивная иглоанестезия и иглорефлексотерапия	140
Вегетоганглионарная рецептивная иглоанестезия и иглорефлексотерапия	149
Соматоганглионарная рецептивная иглоанестезия и иглорефлексотерапия	143 ¹
Принципы метамерно-рецептивной иглоанестезии и метамерно-рецепторной иглорефлексотерапии и механизм действия введенной иглы	144
Блокирующий эффект метамерно-рецепторной иглорефлексотерапии	145
Анестезирующий эффект метамерно-рецептивной иглорефлексотерапии	152 ¹
Политропное рефлекторное действие метамерно-рецептивной иглоанестезии и метамерно-рецепторной иглорефлексотерапии	156
глава 5	

Клинико-анатомический анализ вегетативно-сенсорных нарушений с позиций нейрометамерной иннервации 165
глава 6

Феноменология боли при поражении вегетативных афферентных нейронов	168
Качественная и количественная характеристика болевых явлений	168
глава 7	

Синдромология вегетативного ганглионита и лечение с позиций метамерно-рецепторной иннервации тела человека	177
Нейрометамеры среднегрудных вегетативных ганглиев	178 ¹
Феноменология и семиотика среднегрудного вегетативного ганглионита	183
Феноменология и семиотика невралгонеурита большого чревного нерва	192
Невралгонеурит большого внутренностного нерва	193 ¹

Заключение	203 ¹
Предметный указатель	208
Список литературы	209