

В. В. ВШИВЦЕВА

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АФФЕРЕНТНОЙ  
ИННЕРВАЦИИ ВЕГЕТАТИВНЫХ ГАНГЛИЕВ**

(Представлено академиком В. Н. Черниговским 12 II 1970)

Исследования по чувствительной иннервации вегетативной нервной системы показывают, что наряду с центробежными преганглионарными волокнами вегетативный ганглий снабжается центростремительными проводниками. Центростремительные проводники — афферентные волокна начинаются в строме узла и на ганглиозных нейронах (<sup>1, 4-6, 8, 9, 11, 12</sup>).

Эти факты нашли подтверждение в физиологических исследованиях (<sup>2, 3, 10</sup>), рассматривающих вегетативный узел как сложную функциональную систему.

Открытие рецепторных окончаний в ганглиях и на нейронах дало возможность понять, что контроль за переходом нервного импульса в синапсах осуществляют терминальные структуры рецептора. И. А. Булыгиним

и сотрудниками установлено, что естественным возбудителем ганглиозных рецепторов являются медиаторы, вызывающие раздражение афферентного прибора, сопровождаемое потоком нервных импульсов в центральную нервную систему.

В связи с этим изучение афферентной иннервации вегетативного ганглия представляет большой интерес. Необходимо изучить строение рецептора, рецепторные поля ганглия, строение терминалей рецептора, взаимоотношение их с иннервируемым субстратом, особенно с нейронами ганглия.

С этой целью мы исследовали ганглии межмышечного нервного

сплетения пищевода взрослой овцы. Материал в числе 53 голов фиксировали 12% нейтральным формалином и импрегнировали по методу Бильшовского — Грос в обычной прописи.

Метод Бильшовского — Грос, об. 90 X, ок. 10 X

исследовали ганглии межмышечного нервного сплетения пищевода взрослой овцы. Материал в числе 53 голов фиксировали 12% нейтральным формалином и импрегнировали по методу Бильшовского — Грос в обычной прописи.

Морфологическая картина изученных препаратов показала, что в ганглиях межмышечного нервного сплетения пищевода овцы имеется боль-

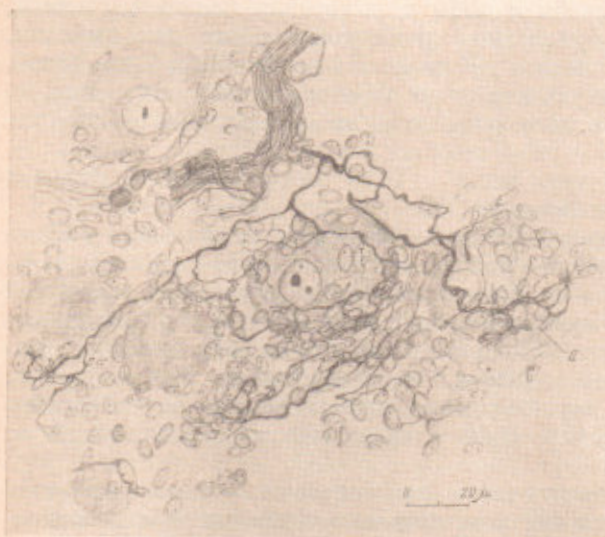


Рис. 1. Кустиковидный рецептор в ганглии межмышечного нервного сплетения пищевода взрослой овцы. Видны афферентный феномен мультипликации, поливалентность. Претерминальная ветвь вся иннервирует нейрон с его капсулой (а). Отдельные терминалы располагаются непосредственно, прилегая к телу нейрона.



шое количество чувствительных нервных окончаний. Они представляют собой рецепторные кустики, богато снабженные на своих концах фибриллярными пластинками. По своему строению они не отличаются от рецепторных окончаний, описанных в тканях различных органов. Рецепторы образуются толстыми миелиновыми волокнами. Характерное кустиковидное ветвление афферентного волокна четко выделяется на фоне других элементов ганглия (рис. 1).

Для образования рецепторного кустика толстое афферентное волокно выходит из пучка нервных волокон и начинает быстро дихотомически делиться, а образующиеся претерминальные ветви под большим углом расходятся в разные стороны. От места первоначального разветвления претерминальные ветви далеко уходят в глубь ганглия по соединительнотканым прослойкам, как бы тяготея к определенной группе нервных клеток, сосуду, глии ганглия. Иногда по ходу претерминальных ветвей рецептора располагается нейрофибрилярное кольцо. Подойдя к месту деления, каждая претерминальная ветвь начинает отдавать по ходу более короткие терминальные веточки. Они могут еще делиться, распадаясь на терминальные волокна. Терминальные волокна короткие, многочисленные. Каждое из волоконцев завершается колечком, пластинкой, бляшкой. Терминальные пластинки самой разнообразной формы: остроугольные, листовидные, изрезанные длинные или широкие. Они имеют различную величину. Кроме пластинчатых терминалей рецептор взрослого животного может заканчиваться колечком и бляшкой. Большое количество бляшек и колечек на концах волокна наблюдается у молодых животных в периоды их интенсивного роста и роста рецептора. Вполне возможно, что небольшими круглыми бляшечками и колечками заканчиваются растущие участки афферентных волокон.

Каждая претерминальная ветвь рецептора иннервирует группу нейронов, 2 или 1 нейрон (рис. 1). Рецепторный кустик может обслуживать весь ганглий, куда входят нейроны, глиа, сосуды ганглия. Иннервация одним волокном нескольких однозначных участков ганглия (нейронов с их капсулами) нами названа афферентным феноменом мультипликации. Феномен мультипликации афферентных волокон описан в работе (?). Однако встречается и такое явление, когда целая претерминальная ветвь рецептора отдает все свои веточки для одного нейрона и его капсулы (рис. 1). Сам нейрон в этом случае оказывается более ярко окрашенным.

Рецепторные кустики различны по величине. Они могут быть также компактными или рыхлыми, вытянутыми в длину и вытянутыми в ширину. Как правило, при входе в ганглий перпендикулярно длинной оси и при дихотомическом делении образуется компактный широкий кустик, при вхождении в ганглий по длине оси и при магистральном ветвлении — рыхлый и длинный. Обычно в ганглии разветвляется несколько компактных и рыхлых кустиков. При этом чем больше ганглий, тем больше волокон заканчивается в нем. В крупные ганглии входят 1—6 афферентных волокон. Множественность рецепторов в ганглии закономерно для межмышечного нервного сплетения пищевода овцы.

Очень важно отметить, что зоны распространения компактных и рыхлых кустиков взаимно перекрываются. Один и тот же участок ганглия получает ветви от разных рецепторов. Взаимное перекрытие рецепторных полей — характерное явление для ганглиев межмышечного нервного сплетения пищевода взрослой овцы.

Но наиболее характерным феноменом афферентных окончаний является поливалентность. Терминали рецепторов заканчиваются одновременно на всех компонентах узла: на сосудах, в строме ганглия, на нейронах и в капсуле нейрона (рис. 1).

Взаимоотношения терминалей афферентного волокна со всеми элементами ганглия различны. Обычно фибриллярные пластинки проецируются над поверхностью нейрона или другой клетки (рис. 1). Довольно часто



они прилегают к поверхности цитоплазматической оболочки. Но иногда бляшки или пластинки внедряются в тело нейрона, как палец в перчатку, на что указывает ободок перифибриллярного вещества. Такие внедряющиеся в тело контакты встречаются в основном в периоды интенсивного роста рецепторов.

Таким образом, ганглии межмышечного нервного сплетения пищевода овец имеют богатую чувствительную иннервацию. Рецепторы ганглиев образуются толстыми мякотными нервными волокнами. Аfferентные волокна путем кустиковидного ветвления образуют рыхлые или компактные кусты различной величины и формы. Множественность рецепторов в ганглии, взаимное перекрытие рецепторных полей, одновременное обслуживание одним волокном нескольких групп нейронов и всего ганглия или аfferентный феномен мультипликации, поливалентности (рис. 2) — основные особенности строения рецепторов ганглиев пищевода овец.

Характерно стремление претерминальных ветвей к определенным группам нервных клеток, когда претерминальные

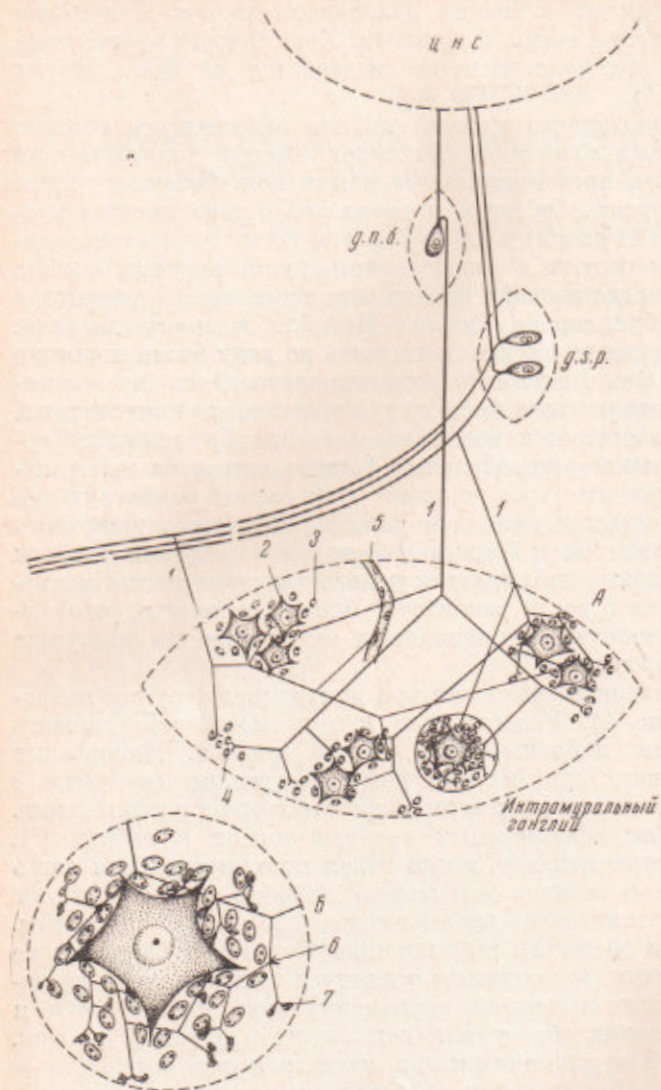


Рис. 2. Схема аfferентной иннервации вегетативного ганглия (А) и нейрона (В). *g.n.v.* — ганглии блуждающего нерва, *g.sp.* — спинальные ганглии, *ц.н.с.* — центральная нервная система. 1 — аfferентное волокно, 2 — нейрон, 3 — капсула нейрона, 4 — глия, 5 — сосуд, 6 — разветвления рецептора, 7 — терминалы рецептора



Необходимо согласиться с мнением И. А. Булыгина, что контроль ганглиозных рецепторов не ограничивается чувствительной иннервацией. По его данным, рецепторы ганглиев являются начальными звеньями общих цепных реакций внутренних органов. При возбуждении они посылают импульсы в ц.н.с. к центрам органов дыхания, кровообращения и другим центрам, где происходит объединение центрального и вегетативного пути в единый цереброспинальный механизм.

Институт физиологии им. И. П. Павлова  
Академии наук СССР  
Ленинград

Поступило  
13 I 1970

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> В. П. Бабминдра, Арх. анат., гистол. и эмбриол., 46, № 10 (1965). <sup>2</sup> И. А. Булыгин, Замыкательная и рецепторная функции вегетативного ганглия, Минск, 1964. <sup>3</sup> И. А. Булыгин, Гормональное звено кортико-висцеральных взаимоотношений, Сборн., Л., 1969. <sup>4</sup> Р. Е. Киселева, Морфология нервного аппарата книжки овец в возрастном аспекте, Кандидатская диссертация, Л., 1967. <sup>5</sup> Н. Г. Колосов, А. А. Милохин, Арх. анат., гистол. и эмбриол., 44, в. 1 (1963). <sup>6</sup> Н. Г. Колосов, Нервная система пищеварительного тракта позвоночных и человека, Л., 1968. <sup>7</sup> Н. Б. Лаврентьева, Арх. анат., гистол. и эмбриол., 44, в. 9 (1963). <sup>8</sup> А. А. Милохин, ДАН, 128, № 5 (1959). <sup>9</sup> А. А. Милохин, Чувствительная иннервация вегетативных нейронов, Л., 1967. <sup>10</sup> М. В. Сергиевский, Периферические или местные рефлексы, М., 1964. <sup>11</sup> Г. В. Стувичек, Арх. анат., гистол. и эмбриол., в. 6 (1966). <sup>12</sup> Г. В. Шульгин, Возрастная морфология эфферентной и афферентной иннерваций вегетативных ганглиев млекопитающих, Кандидатская диссертация, Л., 1968.