

С. И. ПЛОТНИКОВА

**К СРАВНИТЕЛЬНОЙ МОРФОЛОГИИ ВЕГЕТАТИВНОЙ
НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**

**РЕЦЕПТОРНЫЕ КЛЕТКИ И ЭФФЕКТОРНЫЕ НЕРВНЫЕ
ОКОНЧАНИЯ В ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОМ ТРАКТЕ ЛИЧИНКИ
СТРЕКОЗЫ AESCHNA SP.**

(Представлено академиком К. М. Быковым 27 VII 1949)

Литературные данные об иннервации кишечника насекомых весьма скудны. Кроме работы А. А. Заварзина (1) об иннервации кишки таракана, положившей начало таким исследованиям, и обстоятельных работ Ю. А. Орлова (5) об иннервации пищеварительного тракта у пластинчатогоусых жуков, есть только работа Кувана (6) с неполными данными об иннервации кишки гусеницы шелкопряда.

Я поставила себе задачу выяснить иннервацию пищеварительного тракта у *Aeschna*. Исследование производилось на окрашенных метиленовой синью препаратах.

Прежде чем переходить к описанию расположения нервных элементов, необходимо дать краткую характеристику эпителия и мышечных элементов разных отделов кишки.

Как показали мои наблюдения, эпителий передней и задней кишки, возникший из эктодермы, снабжен хитиновой выстилкой и носит защитный характер. Эпителий средней кишки энтодермального происхождения железистый и хитинового покрова не имеет. Мышечные волокна в разных отделах кишки несколько различны. В средней кишке мышечные волокна тонки, в передней и задней кишке они толще. У личинки стрекозы, так же как это было показано Ф. М. Лазаренко (3) на личинках пластинчатогоусых жуков, мышечные волокна передней и задней кишки прикрепляются к хитину кишки видоизмененными эпителиальными клетками. В средней кишке мышечные волокна переходят в соединительнотканые сухожилия, которыми они и связываются друг с другом. Соединительная ткань личинки стрекозы представлена гомогенными волокнами различной толщины и тонкими пленками. Те и другие, так же как у личинок пластинчатогоусых жуков, не имеют клеточных элементов и морфологически весьма сходны с эластиновыми элементами соединительной ткани позвоночных животных. Волокна и пленки образуют в органах и между органами в организме насекомого непрерывную систему сетей, составляющих, так сказать, внутренний соединительнотканый скелет животного.

В стенке кишки личинки стрекозы обнаружены рецепторные и двигательные элементы. Рецепторные нервные клетки лежат как свободно в тканях органа, так и в нервных стволиках и ганглиях под их оболочками. В глотке обнаружены свободно лежащие нервные клетки, которые образуют диффузные рецепторные аппараты в подгиподермальной соединительной ткани. В начале пищевода обнаруживается большая груп-

па рецепторных нервных клеток, лежащих свободно и по ходу возвратного нерва. Это очень мелкие нервные клетки. Форма их клеточных тел бывает различна в зависимости от количества отходящих отростков. Встречаются клетки с 2—4 отростками. Их варикозные дендриты образуют окончания в межмышечной соединительной ткани, а центральные

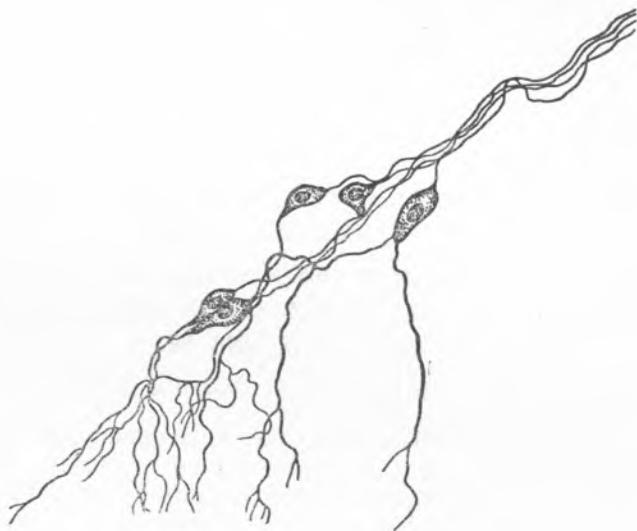


Рис. 1. Рецепторные нервные клетки из стенки задней кишки. Окраска метиленовой синью. Объект. 50, ocul. 7

отростки уходят в составе возвратного нерва к фронтальному ганглию. Рецепторные клетки зоба располагаются в интестинальном ганглии и возвратном нерве под их оболочками. В интестинальном ганглии вокруг каждой нервной клетки имеется несколько сопровождающих клеток,

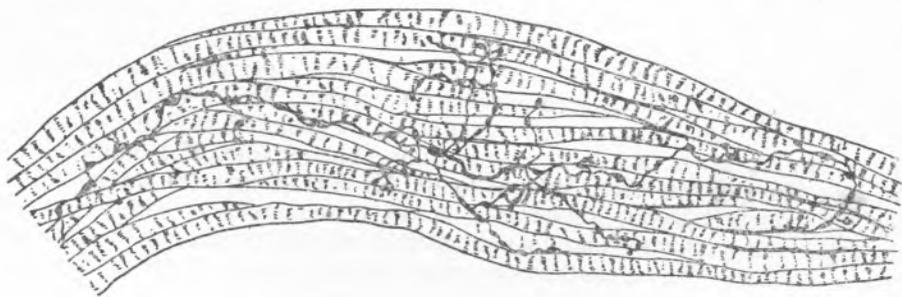


Рис. 2. Двигательные окончания на кольцевых мышечных волокнах глотки. Окраска метиленовой синью. Объект. 50, ocul. 7

аналогичных сателлитам позвоночных. В интестинальных нервах залегают рецепторные клетки, иннервирующие среднюю кишку. Иногда эти нервы на месте перехода на стенку средней кишки образуют небольшие утолщения, содержащие 5—6 рецепторных клеток; они описаны у других насекомых под названием добавочных узелков. Встречаются здесь также нервные клетки, лежащие свободно рядом с интестинальными нервами.

Рецепторные клетки, обеспечивающие чувствительную иннервацию задней кишки, обнаруживаются в пятой паре нервов VII ганглия брюшной нервной цепочки. Их много в дорзальных стволах этих нервов и их разветвлениях. Свободно лежащие рецепторные клетки обнаружены в

стенке задней кишки в области анального отверстия (рис. 1). Здесь встречаются как одиночные нервные клетки, так и группы в 5—6 клеток. Форма этих клеток бывает различной. Чаще всего встречаются биполярные клетки и клетки с 3 отростками (рис. 1). Периферические отростки разветвляются приблизительно в одной плоскости и образуют диффузные рецепторные аппараты в подгиподермальной соединительной ткани. Их центральные отростки направляются в стволы нервов VII ганглия брюшной цепочки.

Все обнаруженные нами клетки следует отнести к клеткам II типа Заварзина, т. е. к нервным клеткам, дающим диффузные окончания в соединительной ткани. Они аналогичны чувствительным нейронам, описанным А. А. Заварзиным⁽¹⁾ в передней кишке черного таракана и Ю. А. Орловым⁽⁵⁾ у личинок пластинчатых жуков. Ю. А. Орлову в кишке насекомых и раков удалось обнаружить также чувствительные клетки I типа Заварзина, т. е. клетки, периферический отросток которых не ветвится и оканчивается на каком-либожном чувствительном органе. Подобных чувствительных органов в кишке личинки стрекозы не найдено. Не обнаружены здесь и клетки I типа. Из других беспозвоночных клетки I и II типа обнаружены уannelид⁽⁴⁾.

Двигательные окончания на мышцах кишки образованы нейритами двигательных нейронов, находящихся в ганглиях, и устроены у личинки стрекозы очень просто. Это мелкие варикозные веточки, заканчивающиеся концевыми утолщениями (рис. 2). Каких-либо образований, подобных двигательным бляшкам, описанным у личинок пластинчатых жуков Ю. А. Орловым⁽⁵⁾, у личинки стрекозы нет.

Несколько более сложные двигательные окончания обнаружены в бранхиальном отделе кишки на продольных мышечных волокнах, отличающихся большей длиной и толщиной. Пример таких окончаний приведен на рис. 3.

Двигательные окончания волокон непарного нерва на соматических мышцах, укрепляющих кишку в полости тела, несколько отличаются от описанных окончаний на мышечных волокнах стенки кишки, но эти различия не настолько отчетливы, чтобы по ним можно было отличить волокно непарного нерва от других волокон, кончающихся на стенке кишки.

Выводы

1. Нами установлен ряд особенностей в строении основных отделов кишечника личинки стрекозы: в передней и задней кишке эпителий защитный, покрытый хитином, мышечные волокна снабжены эпителиальными сухожилиями, в средней кишке эпителий железистый, сухожилия мышечных волокон соединительнотканые.

2. Во всех отделах вегетативной нервной системы тела рецепторных нейронов находятся либо в кишечных ганглиях, либо в нервах, где они залегают одиночно или группами в виде так называемых добавочных узелков, либо лежат непосредственно в тканях органа. Тела эффекторных нейронов залегают только в ганглиях, содержащих нейропиль, т. е. в местах, где происходит переключение импульсов.

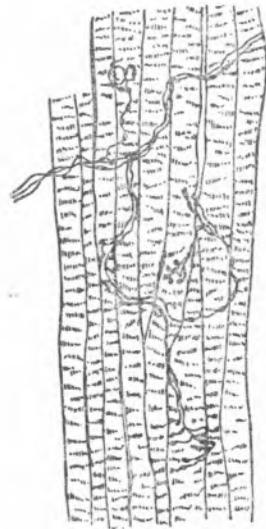


Рис. 3. Двигательные окончания на продольных мышечных волокнах задней кишки. Окраска метиленовой синью. Объект. 50, окул. 7

3. Все двигательные нейроны образуют простые двигательные окончания без дойеровых бугорков как на мышцах стенки кишки, так и на соматических мышцах, укрепляющих кишку в полости тела.

4. Дендриты рецепторных нейронов образуют диффузные окончания в соединительной ткани, а нейриты направляются в ганглии. Все эти нейроны относятся к клеткам II типа Заварзина. В интестинальном ганглии тела рецепторных нейронов у насекомых могут быть окружены сопровождающими клетками-сателлитами, подобно тому, как это имеет место у позвоночных.

5. Наличие рецепторных клеток в стенке пищеварительного канала личинки стрекозы подтверждает правильность предположения о рецепторной роли клеток II типа Догеля вегетативных ганглиев млекопитающих.

Поступило
22 VII 1949

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. А. Заварзин, Русск. зоол. журн., I (1916). ² А. А. Заварзин, Очерки по эволюционной гистологии нервной системы, 1941. ³ Ф. М. Лазаренко, Арх. анат., гист. и эмбр., 15 (1936). ⁴ Г. А. Невмывака, Материалы по сравнительной гистологии нервной системы и мышц, Диссертация, Л., 1939; ДАН, 56, № 5 (1947); ⁵ Ю. А. Орлов, Изв. Пермск. н.-и. ин-та, 1 (1922); 3 (1924); 5 (1926); Zs. wiss. Zool., 122 (1924); Zs. mikr.-anat. Forsch., 4 (1925); 20 (1930). ⁶ Z. Kuwana, Annotat. Zool. Jap., 15 (1935).