

О ХОЛИНЭСТЕРАЗНОЙ АКТИВНОСТИ У НЕМАТОДЫ
EUSTRONGYLIDES EXCISUS JÄGERSKIÖLD,
1909 (DIOCTOPHYMIDEA)

Б. А. Шишов

Лаборатория гельминтологии АН СССР, Москва

Гистохимическим методом выявлено, что в ряде нервных и мышечных структур *Eustrongylides excisus* происходит гидролиз ацетил- и бутирилтиохолина. Окраска тканей наиболее интенсивная при субстрате ацетилтиохолин по сравнению с бутирилтиохолином. Ээрин (10^{-5}) уменьшает реакцию на субстраты. Эти данные позволяют считать, что холинэстераза присутствует в нервной и мышечной системах *E. excisus*.

В последние годы холинэстеразная активность обнаружена у представителей ряда таксономических групп нематод. Часть крупных таксонов, в том числе диоктофимидей, еще не изучены в этом направлении. В работе изложены результаты гистохимического исследования холинэстеразы в нервных и мышечных структурах представителя диоктофимидей — *E. excisus*, представляющего интерес как пример гельминтов с низкой локомоторной активностью. Строение нервной и мышечной систем диоктофимидей изучено недостаточно. Имеющиеся сведения получены главным образом при изучении *Dioctophyma renale* (Goeze, 1782). Краткий обзор морфологии нервной и мышечной ткани диоктофимидей приведен в монографии Кармановой (1968).

МАТЕРИАЛ И МЕТОД

Работу проводили в Астраханском заповеднике. В качестве объектов были взяты личинки четвертой стадии, собранные из окуня (*Perca fluviatilis* L.), и взрослые нематоды из бакланов (*Phalacrocorax carbo* L.). Личинки находились в капсулах, а также свободно лежали в полости тела и в мускулатуре. Они проявляли слабую двигательную активность при извлечении их из тела рыбы. Движения взрослых червей ограничены тем, что их тело свернуто кольцами и инкапсулировано в стенке желудка, лишь концы нематоды выходят в просвет желудка.

Для исследований брали фрагменты червей после кратковременной фиксации в 4% нейтральном формалине. Холинэстеразу выявляли гистохимическим методом по Гомори (Пирс, 1962). Этот метод дал хорошую окраску тотальных препаратов. Инкубация фрагментов продолжалась 1—3 часа при 25—30° в среде с рН 6.8—7.2. В качестве субстратов использовали иодиды ацетил- и бутирилтиохолина.

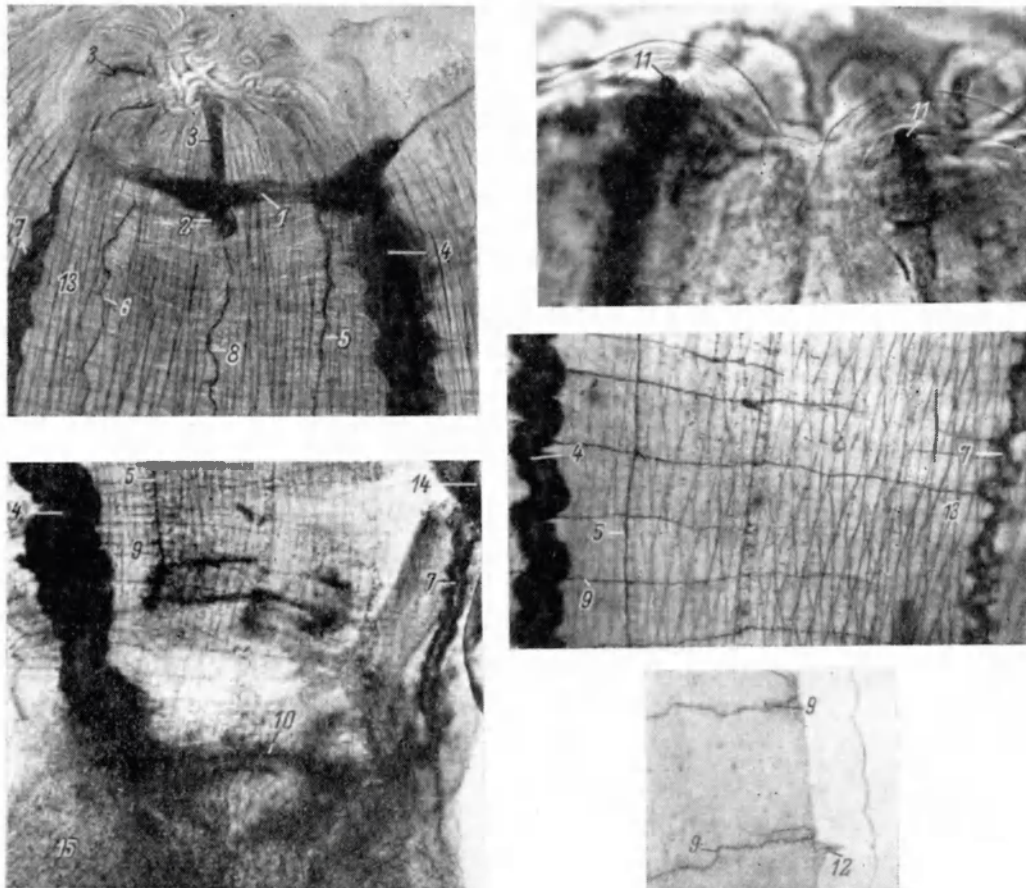
Автор глубоко признателен сотрудникам Лаборатории гельминтологии АН СССР Е. М. Кармановой и В. Е. Сударикову за предоставленный экспериментальный материал и консультации при выполнении работы.

РЕЗУЛЬТАТЫ (см. рисунок)

Сходные данные получены при исследовании личиночных и взрослых форм *E. excisus*. Ацетил- и бутирилтиохолин гидролизуются в нервной и мышечной тканях. Ацетилхолин дает более интенсивную окраску структур,

чем бутирилтихолин. На основании субстратной специфичности можно предположить, что реакции по двум субстратам связаны с наличием в тканях двух холинэстераз или одного фермента со смешанными свойствами.

Предварительная обработка фрагментов гельминтов раствором эзерина 10^{-5} М в течение 30 мин. уменьшает интенсивность окраски тканей, но не снимает ее полностью. Возможно, это обусловлено плохим проникновением эзерина в относительно толстые препараты. Не исключено, что по-



Реакция в нервных и мышечных структурах *E. excisus* (субстрат ацетилтихолин).

Окологлоточное нервное кольцо (1); латеральный шейный мешочек (2); нервы, иннервирующие головные рецепторы (3); вентральный (4), субвентральный (5), субдорзальный (6), дорзальный (7), латеральный (8) нервные стволы; поперечные нервные волокна (9); нервное кольцо в хвостовом конце самца (10), нервные окончания в папиллах наружного круга (11), в латеральном сосочке (12); соматическая мускулатура (13); фрагмент трубки, окружающей спигулу (14); бурса (15).

мимо холинэстеразы в тканях присутствуют другие ферменты, устойчивые к данной концентрации эзерина, которые гидролизуют часть субстрата.

В головном конце *E. excisus* у основания пищевода расположено нервное кольцо. Ганглиозные нервные клетки у диоктофимидей пока не описаны. Сзади к кольцу примыкают мешковидные или шаровидные образования с крупными ядрами. Эти образования получили название шейных желез или мешочков. Протоки желез не обнаружены, так что природа шейных мешочков пока не ясна (Карманова, 1968).

Реакция на холинэстеразу интенсивно проходит в нервном кольце. Окрашиваются участки шейных мешочков главным образом в области, примыкающей к нервному кольцу. На уровне кольца в ряде случаев выявлены структуры в виде отростков, отходящих от тела «мешков». Интересно отметить, что два из девяти «шейных мешочков» расположены по бокам

вентрального ствола, а остальные соответствуют положению других продольных нервов. Дальнейшее гистологическое исследование, возможно, покажет, что рассматриваемые структуры являются нервными клетками, а не железами.

Гидролиз субстратов происходит в вентральном, дорзальном, двух латеральных и четырех субмедианных нервах. Эти нервы расположены около соответствующих лентовидных полей. Наиболее развит и хорошо окрашен вентральный нерв. Он имеет извитую форму. Тонкие ветви отходят от него в поперечном направлении. В местах их отхождения наблюдаются небольшие расширения в виде бляшек с интенсивной окраской. Ветви состоят из нескольких волокон, которые могут расходиться и подходить к дорзальному, латеральным или субмедианным нервам. Некоторые волокна подходят к основанию латеральных сосочков, а затем идут дальше в сторону дорзального ствола.

Дорзальный нерв, как и вентральный, имеет извитую форму. Этот ствол уже, и окраска его менее интенсивная по сравнению с вентральным нервом. От него тоже отходят поперечные волокна, но их меньше и они короче. Поперечные ветви наиболее часто расположены в концевых участках тела нематоды. Латеральные нервные стволы выявляются слабо. Наиболее четко окраска видна на уровне нервного кольца и в прилегающей области. При удалении от кольца окрашиваются лишь тонкие волокна. Местами по ходу латеральных полей прослеживаются короткие нервные волокна, отходящие от поперечных ветвей. Субмедианные нервы выявляются в виде тонких стволов или отдельных волокон. В хвостовой части тела нематод интенсивно красится нервное кольцо. У самца оно расположено на уровне начала расширения половой бурсы.

Реакция на холинэстеразу отмечена в волокнах, иннервирующих рецепторные образования нематоды. Так, окрашены нервные окончания в головных папиллах, амфидах, латеральных сосочках и рецепторах, расположенных в области хвоста самок и половой бурсе самцов.

Наряду с нервными структурами фермент выявляется в соматической мускулатуре, в мускулатуре бурсы, в ткани пищевода, в мускулатуре трубки, окружающей спикунулу. Возможно, небольшое количество холинэстеразы имеется в мускулатуре матки, но окраска ее настолько слабая, что наличие фермента в ткани остается под сомнением.

Таким образом, холинэстеразная активность обнаружена в рецепторных и проводящих элементах нервной системы, а также в ряде мышечных структур *E. excisus*. Реакция наиболее выражена в тканях головного и хвостового отделов червя по сравнению с инкапсулированной частью тела. Уменьшение окраски к середине тела особенно заметно в соматической мускулатуре. Сопоставление этих наблюдений с данными о локализации нематоды показывает, что холинэстераза преобладает в участках тела с большей функциональной активностью. Возможно, что интенсивность окраски нервных и мышечных структур отражает не только активность данных структур, но и степень участия ферментативной системы в регуляции их деятельности.

Л и т е р а т у р а

- Карманова Е. М. 1968. Основы нематодологии. Диоктофимидеи животных и человека и вызываемые ими заболевания. Изд. «Наука», М., 20 : 1—262.
Пирс Э. 1962. Гистохимия. ИЛ, М. : 1—962.

ON CHOLINESTERASE ACTIVITY IN THE NEMATODE *EUSTRONGYLIDES EXCISUS* JÄGERSKIÖLD (1909) (DICTOPHYMIDEA)

B. A. Shishov

S U M M A R Y

It was found out by the histochemical method that in some nervous and muscular structures of *Eustrongylides excisus* Jägerskiöld (1909) takes place hydrolysis of acetylbutyrylthiocholine. Colour of the tissue is most intensive with acetylthiocholine as compared to butyrylthiocholine. Eserine (10^{-5}) decreases reaction to substrates. These data suggest that cholinesterase is present in the nervous and muscular tissues of *E. excisus*.