

РЕАКТИВНЫЕ ТЕЛЬЦА НЕРВНЫХ ВОЛОКОН ТОНКОЙ КИШКИ ПРИ СТАРЕНИИ ОРГАНИЗМА

С.Б.Исраилова, Б.Исраилов

Самаркандский Государственный Медицинский Университет

Ключевые слова: Реактивные тельца нормального нервного волокна. Старение организма. Реактивный процесс. Сателлиты вокруг телец. Морфология реактивного тельца

Такие проблемы как старение и старость имеют, как известно, не только общебиологическое значение, но и в первую очередь, вытекают из запросов клинической практики борьбы с преждевременным старением человека. В наш напряженный век, век урбанизации и интенсивного развития производственных сил общества, проблема борьбы с преждевременной старостью приобретает, без преувеличения выдающееся значение.

В настоящее время известно более двухсот гипотез, направленных на раскрытие механизма старения. Все больше накапливается работ, посвященных разработке этой проблемы. Тем не менее, механизмы старения и на сегодняшний день остаются ещё не выясненными. В значительной мере это объясняется сложностью проблемы и недостаточной её изученностью на клеточном и молекулярном уровнях.

Старые люди и животные иначе реагируют на действие раздражающих агентов, иначе приспосабливаются к новым условиям жизни. Через познание особенностей строения и реагирования старческого организма и пролегает тот путь, который в конечном итоге приблизит исследователя к раскрытию механизма старения, наметит способы борьбы с такой «болезнью», преждевременная старость.

В данной работе, которая, естественно, не может претендовать на глобальное решение указанной проблемы, поставлена более узкая задача - разобраться в особенностях строения и реактивных изменений нервного аппарата тонкой кишки у старых людей и животных (собак). Эта задача выдвинута нами на передний план потому что, пищеварительному тракту давно уже отводится ведущее место в патогенезе преждевременного старения (И.И.Мечников). С другой стороны работы, посвященные изучению особенностей иннервации тонкой кишки в стареющем организме в литературе ещё не достаточно. К тому же результаты этих немногочисленных работ не интегрированы между собой. Благодаря этому обстоятельству в настоящее время невозможно судить, как реагируют нейроны интрамуральных нервных сплетений кишок на общий прочес старения организма и на старческие функциональные сдвиги в самом пищеварительном тракте. Подвергаются ли при этом нейроны дегенерации, или в них развиваются структурно - тинкториальные изменения обратимого характера. Наконец, носит ли их реакция общий характер, подобный комплексу неспецифических изменений или в ней наличествовать какие-то специфические черты, особенностями раздражающего фактора, самого процесса старения.

Изучению этих вопросов и посвящено данное исследование. Планируя эту работу, мы исходили из того, что все те дополнительные сведения, которые нам удастся получить, будут содействовать решению общей задачи, раскрытию механизма старения и борьбы преждевременной старостью.

Задачи исследования

1. Выявить морфологическую структуру реактивного тельца нервного волокна тонкой кишки у старых людей и собак.

2. Определить морфо - функциональные компоненты реактивного тельца нервного проводника.

3. Выяснить при каких условиях формируется реактивное тельце в нервном волокне тонкой кишки у стареющих организмов.

Материалы и методы

Для изучения вегетативного нервного аппарата тонкой кишки данные были взяты у 45 человек и 62 собак. Органы брались из трупов людей, умерших скоропостижно от различных причин (инсульт, посттравматическое кровотечение, гемоторакс и др.) Выбор собак как объекта исследования, объясняется тем, что по морфологии близки к организму человека. Возраст собак определялся на основании критериев, предложенными известными кинологами. Собаки, взятые на исследование, от момента рождения до глубокой старости жили у хозяев в домашних условиях.

В данном научном труде модернизированы следующие две гистологические методика БИЛЬШОВСКОГО – ГРОС и ЛАВРЕНТЬЕВА МЕТОД. На основе данного метода, фиксации и импрегнации различных структур периферической нервной системы лежит процесс серебрения элементов нервной ткани азотнокислым серебром, предложенный Бильшовским (M.Bielschowsky 1904г.) для выявления нейрофибрилл в центральной нервной системе. Затем появились модификации для выявления структур периферической нервной системы. В 1918 г. Грос (J.Gros) рекомендовала производить импрегнацию замороженных срезов, контролируя процесс серебрения под светооптическим микроскопом. Советский гистолог Б.И.Лаврентьев в 1929г. предложил новый состав фиксирующей жидкости, улучшающий процесс импрегнации.

Указанный метод был нами модернизирован, тем самым с помощью ножниц из тонкой кишки вырезался сегмент, имеющий длину 10 см. Затем этот сегмент промывался в физиологическом растворе, после чего оба его свободных конца завязывались лигатурами. В герметичную полость сегмента с помощью шприца вводился 12% нейтральный формалин с рН=7,0 (**в отличие от 20% раствора по методике Бильшовского- Грос**). Формалин вводят до полного расправления стенки сегмента. После сегмент опускали в банку с 12% нейтральным формалином. Для определения рН применялся универсальный индикатор «РКС». Спустя сутки от начала фиксации, сегмент кишки вынималась из формалина, разрезалась вдоль, и снова помещалась в свежий фиксирующий раствор

с рН=7,0(нейтральный 12% раствор формалина).Через два месяца материал извлекался из формалина, промывался в дистиллированной воде в течение 10 часов, после чего послойно расщеплялся с помощью стеклянных биологических игл.

При импрегнации используют тотально-расслоенные препараты толщиной 100-150мкм. Следует подчеркнуть то обстоятельство, что фиксация и гистологическая обработка материала производилась при соблюдении одних и тех же условий:

1. Материал фиксировался с таким расчётом, чтобы на 1см² стенки органа приходилось 100мл. фиксатора и сохранилось рН-7,0
2. Фиксирующий **раствор** - 12% **нейтральный** формалин, приготовленный только на дистиллированной воде.
3. Фиксация продолжалась ровно два месяца при комнатной температуре (20-25 градусов Цельсия), без каких либо отклонений в сторону её укорочения или, наоборот, удлинения.
4. Импрегнация материала солями азотнокислого серебра производилась при комнатной температуре.
5. Импрегнированные тотальные препараты не золотим раствором хлорного золота (**в отличие от методики Бильшовского- Грос и Кампоса**)
6. Импрегнация солями серебра проводили более суток (**в отличие от методики Кампоса 5-10 часов**)

В итоге данного метода более четко выявляется структурное строение нервных волокон (нейрофибриллы, нейроплазмы и швановские клетки) что позволяет выявить структурные элементы нервных проводников при возрастных изменениях. Данная схема основана на практических материалах (микро-фоты сделанные аппаратом BUSH и рисунки аппаратом PA-1),приложение рис.1-10

ОПИСАНИЕ

В старческом возрасте, отростки нейрона межмышечного нервного сплетения тонкой кишки у старых людей и животных (собак), выявлены реактивные тельца органически связаны с образующими их нормальными нервными волокнами и являются производными этих нервных проводников. Следует отметить, что выявление реактивных телец сопряжено с определёнными трудностями, так как их можно наблюдать только у пожилых людей или очень старых (пример практического исследования) собак. В данном случае минимальный возраст людей, у которых они были отмечены, составлял 70 лет. У собак этот возраст равнялся 12 годам. Отсутствием в литературных источниках об этих тельцах, возможно, объясняется наличием этих телец только у очень старых организмов. Вместе с тем, даже в глубокой старости у людей и животных тельца наблюдаются далеко не на всех мякотных нервных проводниках. Так, при изучение 294 препаратов тонкой кишки собак, тельца были обнаружены только в 35 случаев, что составило 12%.У человека, при изучении под светооптическим микроскопом в 89 препаратов, реактивные тельца установлены только в 7 случаев, что составило 9%.

В глубокой старости в нервных волокнах тонкой кишки на передний план выступают не дегенеративные, а реактивные изменения на завершающем этапе жизни каждого индивидуума. При этом нервные клетки сохраняют высокую способность реагировать на изменения окружающих тканей тонкой кишки, приспособливаясь к новым условиям существования. При старении организма человека в нервных сплетениях межмышечного слоя тонкой кишки по ходу нервного проводника их окончаний, развиваются в последнем крупные своеобразные расширения нервного волокна, названные нами «Реактивные тельца». Следует отметить в местах, где не образованы тельца, участки нервного волокна остаются без особых изменений. Скопления нейроглиальных клеток вокруг таких телец могут быть признаком реактивного состояния нейрона стареющего организма.

При этом для формирования реактивного тельца нервного проводника, требуется длительное время и особые условия. Такие перестройки нейрона и их отростков, не являются процессом дегенерации, а имеют реактивно-приспособительный характер. Реактивные тельца нервного волокна тонкой кишки у старых людей сохраняют свою жизнеспособность. Следовательно, имеется возможность восстановления их физиологических функций, что поможет предупреждению преждевременного старения организма. Признаком формирования реактивных телец нервного волокна могут являться за счёт изменения обменных веществ в окружающем его тканевых элементах кишки в старческом возрасте человека. При этом нервные проводники сохраняют свои нормальные, морфологические и физиологические функции в стенке тонкой кишки у пожилых людей и собак. Поэтому, нервная клетка в составе межмышечных нервных сплетений кишки как регулятора жизненно-важных процессов в организме не оставалась без внимания при исследовании стареющего организма.

В литературных данных, развитие и формирование реактивных телец по ходу толстого нервного волокна и его окончаний в межмышечных нервных сплетениях тонкой кишки стареющего организма людей и собак не было установлено ранее. Наблюдалось, что в местах расположения в составе нервных пучков, реактивные тельца раздвигают окружающие их нервные проводники, внутри которых можно определить огрубление нейрофибрилярного остова нервного волокна тонкой кишки у собак (возраст 14 лет). Гиперимпрегнация солями серебра ядра Шванновских клеток, расположены вокруг реактивных телец в терминальных отделах нервного волокна. Гиперимпрегнирование реактивных телец не позволяет определить внутреннее строение так как они приобретают темные однородные оттенки. Импрегнация солями серебра проходит в оптимальных условиях (средней степени), появляется возможность изучить тонкие структуры компонентов телец. Морфология нервного волокна до и после образования реактивного тельца не нарушается (схема).

Сформированные тельца покрыты нейролеммой, являющиеся продолжением оболочки нервного волокна, в состав которого входят - Шванновская клетка (глиальная клетка) и базальная мембрана нейрофибрилл, нейроплазма, митохондрии и всякие микроэлементы. В зависимости от его строения поверхность реактивных телец бывают гладкой, либо бугристой и не ровной (рис.1.2). Представленные реактивные тельца с бугристой поверхностью формируются за счёт чередования выпячивания и углублений на поверхностях телец. Эти неровности внешних очертаний телец обусловлены их внутренним дольчатым строением. Каждая выпуклость на поверхности такого тельца совпадает с расположением отдельной дольки телец.

В ряде случаев нейрофибриллы реактивного тельца становятся грубыми, зазубренными, спиралевидными формами. На поверхности тельца, иногда встречаются скопления, окружающие глиальные клетки, ядра которых при импрегнации солями серебра интенсивно окрашиваются в чёрный цвет. Нейроглиальные клетки нередко находятся в тесном контакте с реактивными тельцами. Это позволяет предположить, что данные структуры следует рассматривать в их структурно-функциональном единстве ткани тонкой кишки стареющих организмов. Можно предположить, что при гиперсекреции нейроплазмы в теле нейрона, повышается внутриклеточное давление, за счёт чего на ослабленных участках неврилеммы нервного волокна могут появляться разнообразные крупные формы реактивных телец. Они иногда выглядят в виде бус (рис.3) на нитке, располагаясь по несколько штук, на одном и том же нервном волокне. Таким образом, нейроплазма нейрона и их отростков являются основным компонентом реактивных телец. Следует отметить, что различные топографии реактивных телец вдоль нервного волокна формируют несколько реактивных телец на одном и том же препарате и могут иметь различную степень импрегнации солями серебра (рис.4). При импрегнации протекающих в одних и тех же условиях одни тельца выявляются очень слабо, отображая лишь его контуры, а другие обретают тёмный оттенок, что могут показывать различную степень реактивно-физиологических состояний варикозного тельца которые можно подсчитать, чем старше организм, тем больше выявляются такие феномены по ходу нервного проводника. На рис 5,6 показано, что внутри некоторых из них, нейрофибриллы с зазубренными краями принимают спиралевидную структуру. Из этого можно отметить, что взаимодействие нервного волокна с окружающими тканевыми элементами тонкой кишки при старении организма могут влиять на функцию самого нервного волокна, так же и на жизнедеятельность этого органа. Таким образом, при старении клеток тканей и органов комплексные перестройки имеют приспособительное значение. Они отображают как реактивно-приспособительные процессы и продолжают выполнять свою функцию как регулятора жизненно важных процессов старения организма.

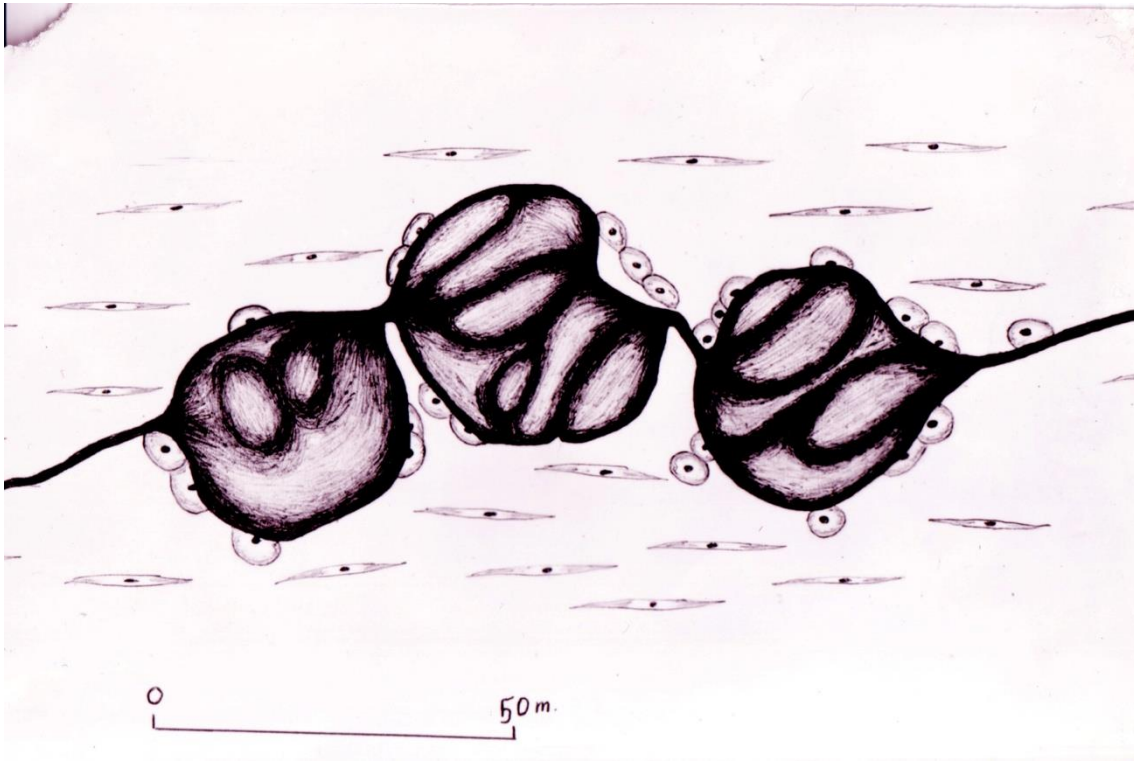


Рис.1 Рисунок дольчатого строения реактивных телц толстого нервного волокна тонкой кишки собак (возраст 17 лет). Рисунок с препарата метод Бильшовского-Грос.об.15х. ок 10

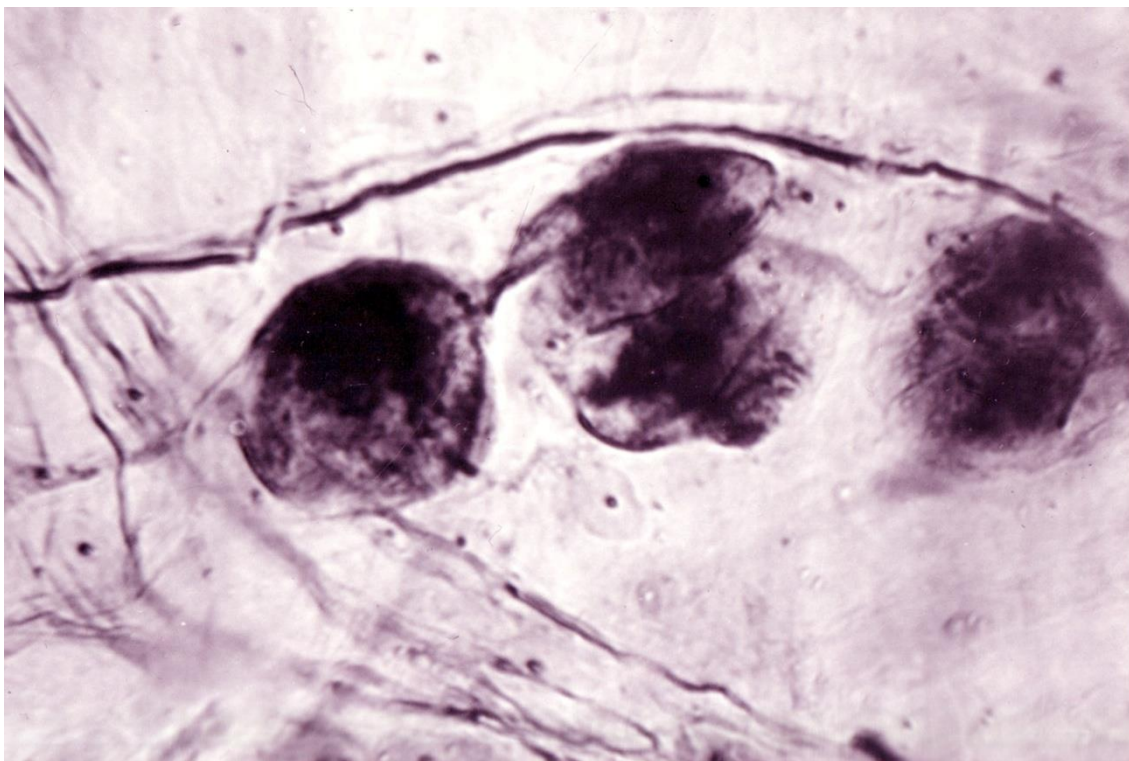
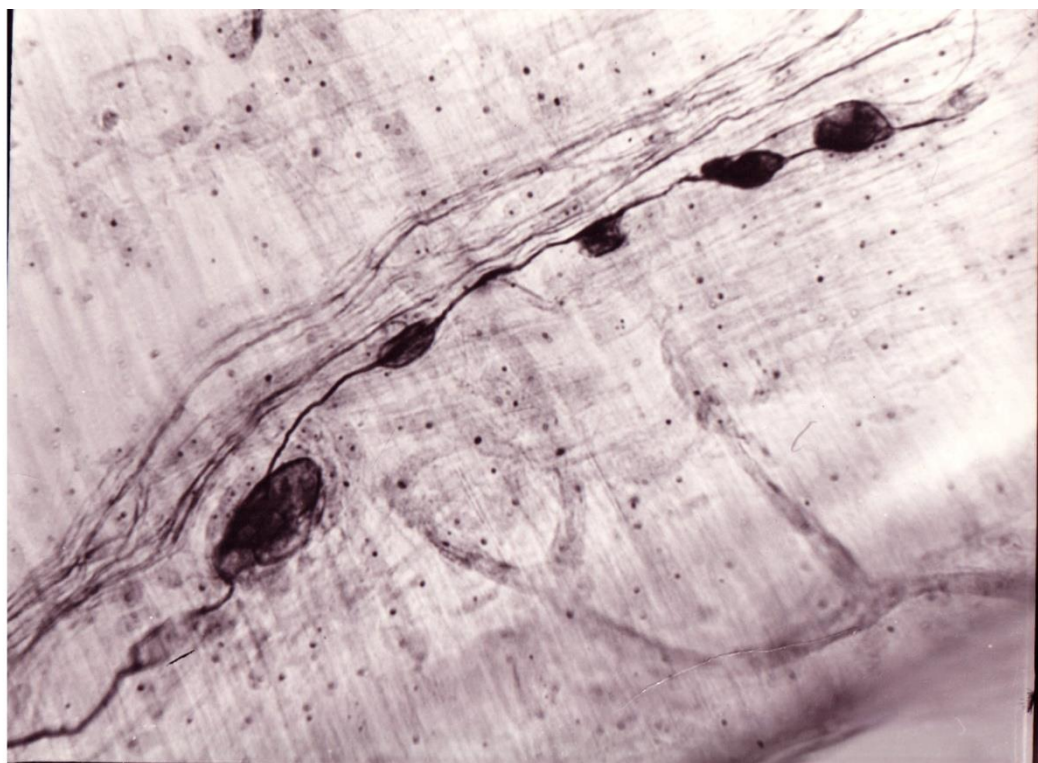


Рис.2. Те же реактивные тельца на микрофото об.40 ок



3. Частое расположение реактивных телец по ходу одиночного нервного волокна. Межмышечное нервное сплетение стенки тонкой собаки (возраст 17 лет). Микрофото, Об. 4- Ок. 7, Методика Бильшовского-Грос.

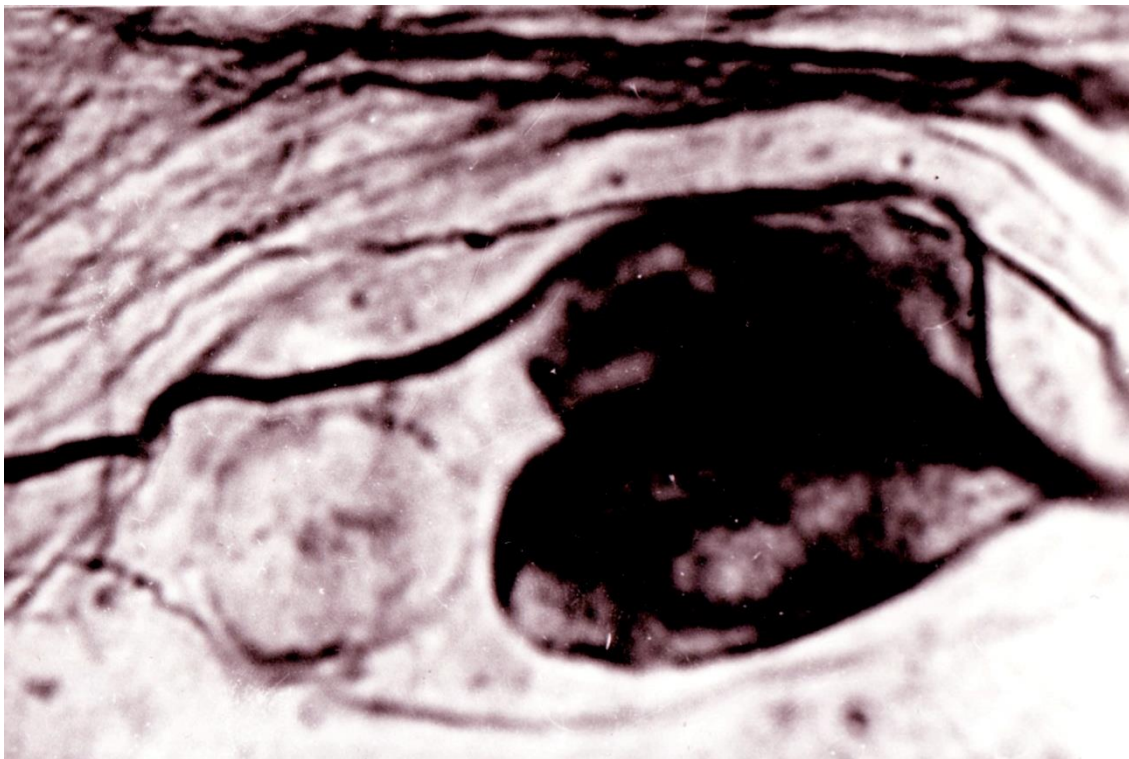


Рис. 4 Различная степень импрегнации реактивных телец. Межмышечное нервное сплетение тонкой кишки собаки (возраст 16 лет). Методика Бильшовского-Грос. Микрофото. Об. 40, ок. 7.

Дифференциальная таблица реактивных телец от обычных расширений нервных волокон тонкой кишки.

№	Вид сравнения	Обычные реактивности	Реактивное тельце
1	Возраст человека	Не зависит	Зависит
2	Топография	Симметрично относительно нервного волокна	Асимметрично относительно нервного волокна
3	Величина	В 2-3 раза выше диаметра образующего волокна	В 10-15 раз превышает диаметр образующего волокна

4	Количество	Нечитабельно	Читабельно (до 10 единиц 0,1 см нервного волокна)
5	Развитие	Не зависит от возраста организма	Зависит от возраста организма и окружающей среды
6	Структура поверхности	Гладкая	Гладкая, бугристая, дольчатая и ассиметричная
7	Образование долек	Дольки не образуются	Дольки образуются
8	Форма	Веретеновидная	Различная: овальная, округлая грушевидная, гроздевидная и т.д.
9	Зависимость количества от возраста организма	Возраст организма не влияет	Увеличение количества с возрастом организма
10	Внутренние строения	Не устанавливаются	Нейрофибриллы огрубляются, завиваются, разрыхляются и т.д.
11	Создание условий	Не требуются определенных условий	Требуются определенные условия и возраст организма
12	Глиальные клетки	Вокруг обычных расширений нервного волокна глиальные клетки не скапливаются и их ядра не гипертрофируются и интенсивно не импрегнируются солями серебра	Вокруг реактивных телец нервного волокна глиальные клетки скапливаются как сателлиты и их ядра гипертрофируются и солями серебра импрегнируются в черный цвет как однородное тело

Импрегнация протекала в одних и тех же условиях. Одни выявляются очень слабо, отображая лишь его контуры, а другие отображаются с тёмным оттенком. Они могут показывать различную степень реактивно-физиологических состояний реактивного тельца, последние могут быть показателями того, что чем старше организм, тем больше выявляется реактивных тельца по ходу нервного проводника.

При старении организма человека могут, быть разные реактивные тельца. На рисунках 5,6 показано, что внутри некоторых из них нейрофибриллы с зазубренными краями принимают спиралевидные структуры. Из этого следует отметить, что взаимодействие нервного волокна на окружающие тканевые элементы тонкой кишки влияют на функцию самого нервного волокна, так же и на жизнедеятельность этого органа. При старении комплексные изменения нервного волокна имеют приспособительное значение. Они отображают реактивно- приспособительный процесс и продолжают выполнять свою функцию как регулятора жизненно важных параметров старения человека.

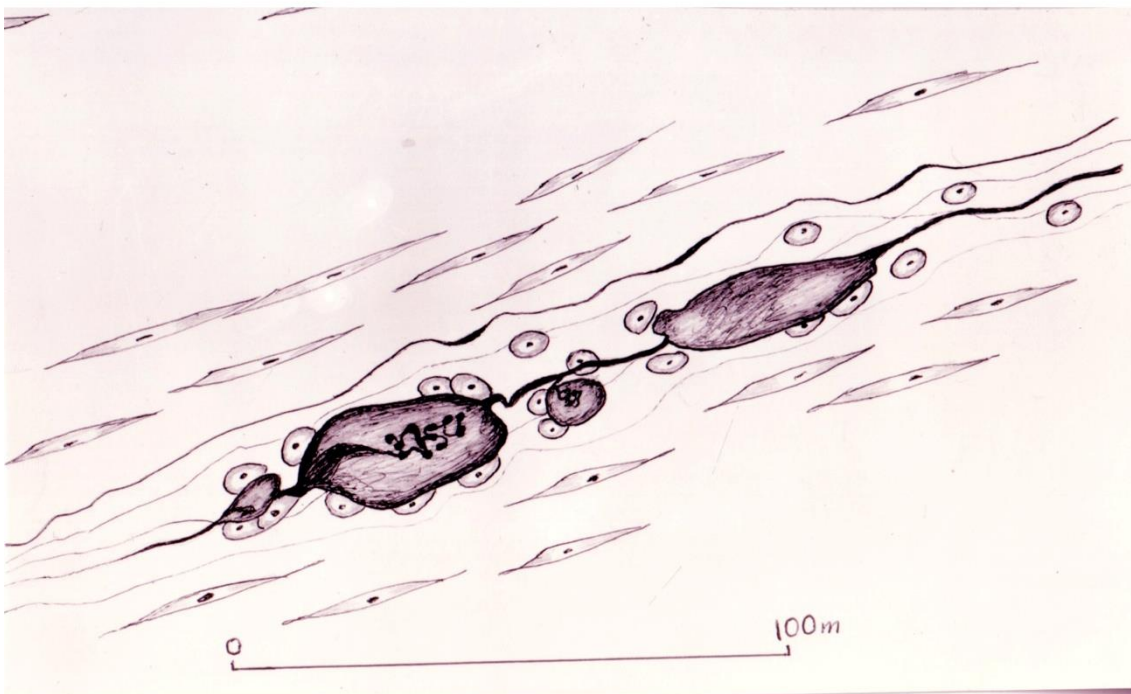


Рис. 5 Спиралевидное строение нейрофибрилл реактивного тельца. Межмышечное нервное сплетение тонкой кишки собаки (возраст 16 лет). Методика Бильшовского- Гросс. Рисунок с препарата. Об.40, ок 7.

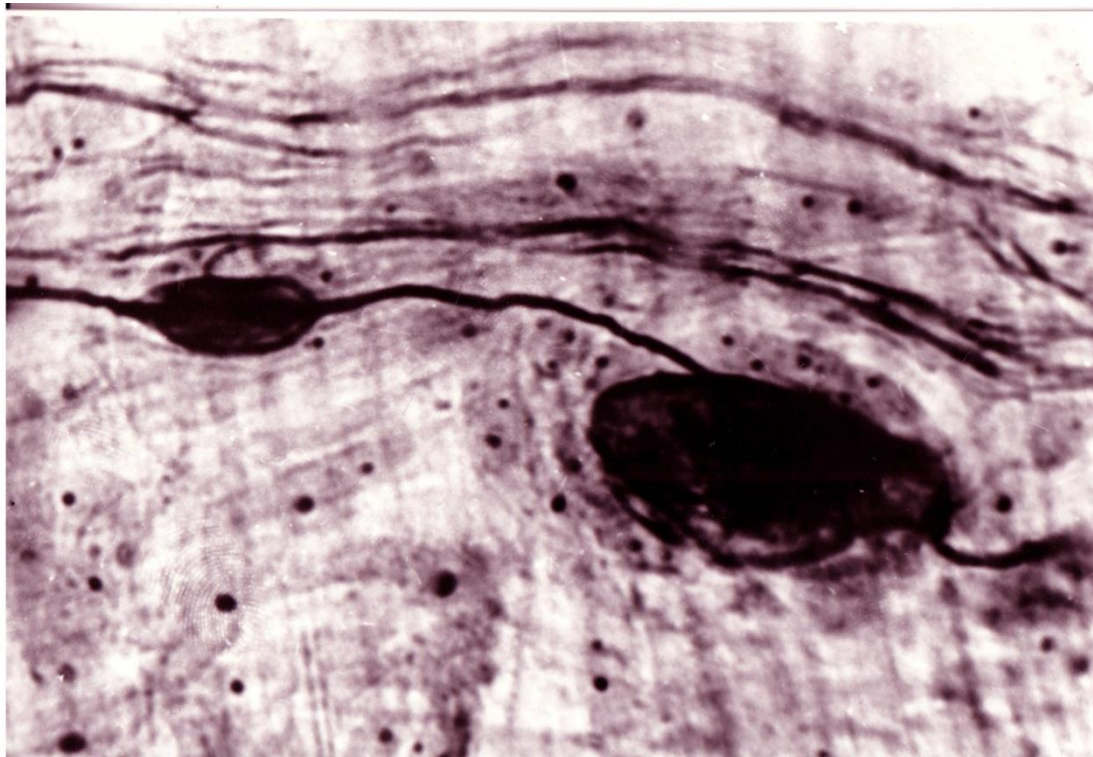


Рис. 6. Те же реактивные тельца. Микрофото. Об.40, ок 10.

Заключение

В данной работе освещены проблемы морфологии нервных волокон и их окончаний в вегетативной нервной системе тонкой кишки в позднем постнатальном онтогенезе. По мере старения организма в вегетативной нервной системе образуются различные «реактивные тельца» обычного нервного проводника, который, в свою очередь, состоит из базальной мембраны, нейрофибрилл, нейроплазмы, нейролеммы и глиальных клеток. Образованные реактивные тельца по ходу проводников сохраняют высокую способность реагировать на старческие изменения окружающих их тканей.

Они имеют адаптивные свойства, в результате приспособительных процессов в тканях тонкой кишки стареющих организмов человека и животных. Возможно это является одной из причин старения клеток, тканей, органов и всего организма в целом. В отдельных случаях, вокруг реактивных телец гиперимпрегнируются ядра глиальных клеток нервных волокон, как реакция на тканевые элементы при старческом возрасте. Образованные реактивные тельца в определенном участке тканей могут влиять на моторно-эвакуационную функцию кишки.

Исходя из перечисленных данных, формирование реактивных телец происходит только по ходу нормальных нервных волокон. В отдельных случаях нельзя отрицать развитие телец из обычных расширений таких нормальных нервных волокон, вокруг которых не определяются скопления глиальных клеток. Перед формированием реактивных телец нами выявлены ядра

глиальных элементов по ходу нормальных нервных волокон стареющих собак (рис. 3). В дальнейшем развитие вокруг реактивных телец ядра глиальных элементов гипертрофируются и грубо импрегнируются солями серебра.

Таким образом, изучив полученные данные нервных волокон в межмышечном нервном сплетении тонкой кишки стареющего организма, нами составлено схематическое изображение реактивного тельца нервного волокна. 1.Базальная мембрана, 2.Шванновские клетки, 3.Наружняя оболочка нервного волокна, 4.Нейроплазма, 5.Нейрофибриллы, 6.Митохондрии, 7.Огрубления нейрофибрилл внутри телец, 8. Не подверженное изменениям мякотное нервное волокно: до образования тельца.

Реферат

Выявленные реактивные тельца нормальных нервных проводников солями серебра не могут не отражаться на моторно-эвакуационной функции кишки при старении организма. При этом нервное волокно, реактивно приспосабливаясь на изменения окружающей среды, продолжают свою регуляторную функцию. Реактивные тельца являются производными нервного проводника и содержат базальную мембрану, шванновские клетки, наружную оболочку нервного волокна, нейроплазму, нейрофибриллы, митохондрии. Иногда величина достигает до 75 мкм и они имеют различные формы и структуру. Для формирования тельца требуется длительное время и особые условия. Возрастные реактивные тельца нервного волокна кишки раскрывают механизмы старения организма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чава С.В. Морфофункциональная характеристика лимфоидных структур в стенке тонкой кишки. //Морфология. 2004.Т.126.- №4. -С. 133.
- 2.Исраилов Б.И., Сотников О.С. К анализу разнотипных реактивных изменений нервных волокон. Бюлл. эксп. Биол. и медиц. М., 1977. 240-243 .
- 3.Исраилов Б.И., Майоров В.Н. Морфометрические характеристики нейронов тонкой кишки в стареющем организме. Арх. АГЭ.Л., 1978. Т. 74. 5. 53-56.
- 4.Исраилов Б.И. Состояние нервных элементов тонкой кишки стареющего организма. Архив АГЭ. Л., 1975. 2. 32-35.
- 5.Исраилов Б.И. Реактивные тельца нервных волокон тонкой кишки стареющего организма // Проблемы биологии и медицины. № 1, с. 37-6. Самарканд, 2000.
- 7.Исраилов Б.И. Морфологические изменения нейронов и нервных волокон в тонкой кишке стареющего организма. Автореф. дисс, на соиск. ученой степени канд. мед. наук. Ташкент, 1982.
- 8.Хусанов Э.У. Морфология нервного и эндокринного аппаратов подвздошной кишки крольчат в период раннего постнатального онтогенеза, реактивные изменения их при воздействии пестицида зеропар // Автореф. на соиск. ученой степени канд. мед. наук. Ташкент, 2002.

9. Фоканова О. А., Румянцева Т. А. Изменения КАБРН- ϵ -позитивных нейронов интрамуральных ганглиев прямой кишки под влиянием капсаицина // УСН - 2017.- т. 2.- № 2.- с. 207-210
10. Фоканова О.А., Румянцева Т.А. Морфологические характеристики КАБРН- ϵ -позитивных нейронов интрамуральных узлов прямой кишки крыс разного возраста в норме и при химической десимпатизации // УСН. - 2016.- т. 5.- № 12.-с. 163-166
11. Bassotti G., Antonelli E., Villanacci V., Baldoni M., Dore M.P. Colonic motility in ulcerative colitis // United European Gastroenterol J. - 2014. - Vol. 2.- No. 6.- p. 457-462.
12. Belkind-Gerson J., Hotta R., Nagy N., Thomas A.R., Graham H., Cheng L., Solorzano J., Nguyen D., Kamionek M., Dietrich J., Cherayil B.J., Goldstein A.M. Colitis induces enteric neurogenesis through a 5-HT₄-dependent mechanism // Inflamm Bowel Dis. - 2015. - Vol. 21.- No. 4.-p. 870-8.
13. Blennerhassett M.G., Lourenssen S.R., Parlow L.R.G., Ghasemlou N., Winterborn A.N. Analgesia and mouse strain influence neuromuscular plasticity in inflamed intestine // Neurogastroenterol Motil. - 2017. Vol. 29.- No. 10.-p. 1-
14. Brenna O., Furnes M.W., Drozdov I., van Beelen Granlund A., Flatberg A., Sandvik A.K., Zwiggelaar R.T., Marvik R., Nordrum I.S., Kidd M., Gustafsson B.I. Relevance of TNBS-colitis in rats: a methodological study with endoscopic, histologic and Transcriptomic [corrected] characterization and correlation to IBD // PLoS One. - 2013. - Vol. 8.- No. 1.- p. e54543.
15. Brierley S. Chapter 9. Altered Ion Channel/Receptor Expression and Function in Extrinsic Sensory Neurons: The Cause of and Solution to Chronic Visceral Pain? / The Enteric Nervous System: 30 Years Later (Advances in Experimental Medicine and Biology). Brierley S., Costa M. (eds.) // Springer.- 2016.- 250 p.
16. Brookes S., Chen N., Humenick A., Spencer N., Costa M. Chapter 7. Extrinsic Sensory Innervation of the Gut: Structure and Function / The Enteric Nervous System: 30 Years Later (Advances in Experimental Medicine and Biology). Brierley S., Costa M. (eds.) // Springer.- 2016.250 p.
17. Brown I.A., McClain J.L., Watson R.E., Patel B.A., Gulbransen B.D. Enteric glia mediate neuron death in colitis through purinergic pathways that require connexin-43 and nitric oxide // Cell Mol Gastroenterol Hepatol. - 2016-Vol. 2.- No. 1.-p. 77-91.
18. Cervi A.L., Moynes D.M., Chisholm S.P., Nasser Y., Vanner S.J., Lomax A.E. A role for interleukin 17A in IBD-related neuroplasticity // Neurogastroenterol Motil. - 2017 Epub ahead of print
Уралов Ш.М., Жураев Ш.А. Исраилова С.Б. « О влиянии факторов окружающей среды на качество

жизни и здоровье молодежи» Vol. 1 No. 3 (2022): SO‘NGI ILMIY TADQIQOTLAR NAZARIYASI, N3, 2022/9/13, С. 6-13,

19. Уралов Ш.М., Жураев Ш.А. Исраилова С.Б «О влиянии занятий физической культуры на качество жизни студентов» Vol. 1 No. 3 (2022): SO‘NGI ILMIY TADQIQOTLAR NAZARIYASI, N3, 2022/9/13, с.14-19,

20. Buriboevna I. S. OLIY O‘QUV YURTLARIDA “JAMOAT SALOMATLIGI VA SOG‘LIQNI SAQLASH” FANINI O‘RGANISH VA O‘TKAZISH //BARQARORLIK VA YETAKCHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMIY JURNALI. – 2022. – С. 370-373.,

21. Buriboevna I. S. SOG‘LIQNI SAQLASHGA MOLIYAVIY RESURSLARNING SARFLANISHINI O‘RGANISH //Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences. – 2022. – Т. 2. – №. 3. – С. 49-54.

22. Teshaboeva K., Israilova S., Qurbonov A. PREVENTION MEASURES FOR MAJOR NON-EPIDEMIC DISEASES //МОЛОДОЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬ: ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ. – 2021. – С. 97-99. Teshaboeva K.B. PREVENTION MEASURES FOR MAJOR NON-EPIDEMIC DISEASES / K.B. Teshaboeva // Молодой исследователь: вызовы и перспективы: сб. ст. по материалам ССXXV Международной научно-практической конференции «Молодой исследователь: вызовы и перспективы». – № 30(225). – М., Изд. «Интернаука», 2021.

23. Исраилова С. Б., Жураев Ш. А., Уралов Ш. Сравнительный анализ различных календарей прививок у детей //Детская медицина Северо-Запада. – 2020. – Т. 161.,

24. Coburn C., Allman E., Mahanti P., Benedetto A., Cabreiro F., Pincus Z., Matthijssens F., Araiz C., Mandel A., Vlachos M., Edwards S.A., Fischer G., Davidson A., Pryor R.E., Stevens A., Slack F.J., Tavernarakis N., Braeckman B.P., Schroeder F.C., Nehrke K., Gems D. Anthranilate fluorescence marks a calcium-propagated necrotic wave that promotes organismal death in *C. elegans* // PLoS Biol. - 2013. Vol. 11.- No.7. -p. e1001613.