

Коломийцев А. К., Оганнисян Д. Н., Рудненко А. А.,
Голоктионова Е. В., Мироненко И. Н.

Возрастные изменения толстого кишечника и его парасимпатическая иннервация (оригинальное исследование)

Ростовский государственный медицинский университет, г. Ростов

Kolomytsev A. K., Ogannisyan D. N., Rudnenko A. A., Goloktionova E. V., Mironenko I. N.

Age-related changes in the colon and its parasympathetic innervation Age-related changes in the colon and its parasympathetic innervation

Резюме

Цель исследования: выяснить, существует ли коррелятивная взаимосвязь между возрастными изменениями слизистой оболочки толстого кишечника и потерей нейронов в дорсальных ядрах блуждающего нерва. Материалы и методы. Для изучения данного вопроса авторами было проведено исследование толстого кишечника. Материалами послужили аутопсии, умерших от сердечно-сосудистых заболеваний различных возрастных групп. Результаты: Возможные взаимосвязи возрастных изменений слизистой оболочки толстого кишечника и структур нервной системы, осуществляющих ее трофическую иннервацию, в частности, системы блуждающего нерва, остаются неисследованными. Заключение. Показано, что коррелятивная взаимосвязь между изменениями в дорсальных ядрах блуждающего нерва и развитием атрофии в слизистой оболочке толстого кишечника выражена намного более значительно по сравнению с возрастными корреляциями. Это позволяет предположить, что возрастные изменения в ядрах вагуса приводят к нарушениям трофической иннервации слизистой оболочки толстого кишечника, что ведет к снижению пролиферативной активности стволовых клеток и развитию атрофических процессов.

Ключевые слова: блуждающий нерв, толстый кишечник, морфология, возрастные изменения

Summary

Objective: to find out whether there is a correlative relationship between age-related changes in the mucosa of the colon and the loss of neurons in the dorsal nuclei of the vagus nerve. Materials and methods. To study this issue, the authors conducted a study of the large intestine. The materials were autopsies that died from cardiovascular diseases of different age groups.

Results: Possible relationships between age-related changes in the mucous membrane of the colon and the structures of the nervous system, carrying out its trophic innervation, in particular, the vagus nerve system, remain unexplored. Conclusion. It is shown that the correlative relationship between changes in the dorsal nuclei of the vagus nerve and the development of atrophy in the mucosa of the large intestine is much more pronounced compared to age correlations. This suggests that age-related changes in the nucleus of the vagus lead to violations of trophic innervation of the colon mucosa, which leads to a decrease in proliferative activity of stem cells and the development of atrophic processes.

Key words: vagus nerve, large intestine, morphology, age-related changes

Введение

Возрастные изменения, развивающиеся в толстом кишечнике, достаточно хорошо изучены. Известно, что с увеличением возраста происходит нарастание атрофических изменений, причем значительнее всего изменяется двигательная функция кишечника в результате прогрессирования атрофии мышечного слоя [1]. У лиц пожилого и старческого возраста имеется тенденция к прогрессирующему снижению переваривающей и всасывающей способности слизистой оболочки. Как в тонком, так и в толстом кишечнике имеются признаки нарастания атрофии слизистой оболочки [2].

Что касается парасимпатической иннервации кишечника, то ее особенности в настоящее время продолжают изучаться [3].

Возможные взаимосвязи возрастных изменений слизистой оболочки толстого кишечника и структур нервной системы, осуществляющих ее трофическую иннервацию, в частности, системы блуждающего нерва, остаются неисследованными. Изучены морфологические изменения в ядрах блуждающего нерва в зависимости от возраста [4], но связанные с этим эффекты в иннервируемых органах и тканях требуют углубленного исследования.

В то же время прямые механизмы трофического влияния вегетативной нервной системы на процессы пролиферации клеток только начинают изучаться. В частности, установлено, что парасимпатическая и симпатическая части вегетативной нервной системы могут напрямую влиять на стволовые клетки слизистой оболочки кишечника посредством ацетилхолина и норадреналина. В частности, ацетилхолин из нервных окончаний постганглионарных волокон блуждающего нерва соединяется с мускариновыми рецепторами (субтипы M1 и M3), локализирующимися на мембране стволовых клеток слизистой кишечника, и вызывает торможение их пролиферации [5]. Возрастные изменения в ядрах блуждающего нерва, выражающиеся в потере нейронов, могут приводить к стойкому нарушению трофической иннервации и развитию атрофии в слизистой оболочке толстого кишечника. Это связано с тем, что группы нейронов функционируют как клеточные объединения - нейронные ансамбли. При значительных повреждениях клеток суммарный эффект работы нейронного ансамбля может изменяться, что будет приводить к нарушениям трофики в иннервируемых структурах [6]. Результатом может быть прогрессирование атрофических процессов в слизистой оболочке.

Цель исследования:

Выяснить, существует ли коррелятивная взаимосвязь между возрастными изменениями слизистой оболочки толстого кишечника и потерей нейронов в дорсальных ядрах блуждающего нерва.

Материалы и методы

Материалом для работы послужили аутопсии умерших от сердечно-сосудистых заболеваний различных возрастных групп. В каждом случае исследовались:

1. Дорсальные ядра блуждающего нерва. Фрагменты продолговатого мозга фиксировались в 10% растворе формалина с последующим применением стандартной гистологической проводки. Изготавливались поперечные гистологические срезы толщиной 10 мкм, производилась окраска гематоксилином и эозином. Всего в каждом случае изготавливалось 4 среза. Все наблюдения распределялись по возрастным группам. Производился подсчет нейронов в правом и левом ядрах вагуса при увеличении 420х (диаметр поля зрения в данном случае составлял 0,32мм) с последующим вычислением средней величины для каждого случая.

2. Участки стенки поперечно-ободочной кишки. Препараты фиксировались в 10% растворе формалина, производилась стандартная гистологическая проводка, после чего изготавливались срезы толщиной 10 мкм. В каждом наблюдении производилось 4 серийных среза, которые окрашивались гематоксилином и эозином. Изучение состояния слизистой кишечника производилось посредством микрофотографирования при увеличении 420х (диаметр фрагмента поля зрения 0,2мм) путем подсчета количества желез в 5 полях зрения с вычислением средней величины. Все наблюдения распределялись по возрастным группам.

Результаты и обсуждение

Изучено 30 случаев умерших от сердечно-сосудистой патологии в возрасте от 41 до 90 лет. Случаи были распределены по возрастным группам следующим образом:

41-50 лет- 5 случаев (мужчин-3, женщин-2),
51-60 лет- 8 случаев (мужчин- 5, женщин- 3),
61-70 лет- 9 случаев (мужчин- 6, женщин- 3),
71-80 лет- 4 случая (мужчин- 2, женщин- 2),
81-90 лет- 4 случая (мужчин- 0, женщин- 4).

При изучении ядер блуждающего нерва выявлены следующие закономерности:

Выявлены признаки прогрессирующего уменьшения количества нейронов с увеличением возраста. В возрастной группе 41-50 лет среднее число нейронов в поле зрения составило 16,4, в группе 51-60 лет- 15, в группе 61-70 лет- 14,5, в группе 71-80 лет- 12,1, в группе 81-90 лет- 10,8. Таким образом, связанное с возрастом снижение количества нейронов в группе 81-90 лет по сравнению с группой 41-50 лет составило в среднем 34,3%.

При изучении состояния слизистой оболочки толстого кишечника получены следующие результаты. В возрастной группе 41-50 лет среднее число желез в поле зрения микроскопа составило 12,52, в группе 51-60 лет - 10,4, в группе 61-70 лет - 9,3, в группе 71-80 лет - 8,0, в группе 81-90 лет - 8,2.

Таким образом, выявлено снижение количества желез в слизистой оболочке толстого кишечника с увеличением возраста в возрастных группах 71-80 лет и 81-90 лет по сравнению с возрастной группой 41-50 лет в среднем на 35,3%.

Статистические исследования.

Для оценки коррелятивных взаимосвязей между возрастом умерших, уменьшением количества нейронов в дорсальных ядрах блуждающего нерва и развитием атрофии слизистой оболочки толстого кишечника произведен подсчет критерия хи-квадрат Пирсона, позволяющего оценить качественные характеристики изучаемого вопроса. Это связано с тем с тем, что снижение количества нейронов с возрастом отмечается не во всех исследованных случаях, равно как и снижение общего количества железистых структур в иннервируемых участках кишечника.

Получены следующие данные.

1. Для взаимосвязи между количеством нейронов в ядрах блуждающего нерва и возрастом значение критерия хи-квадрат Пирсона составляет 6,964 при критическом уровне для данной выборки 2,31.

2. Для взаимосвязи между развитием атрофии желез слизистой оболочки кишечника и возрастом умерших значение критерия составляет 3,745 при критическом уровне для данной выборки 2,31.

3. Для взаимосвязи между снижением количества нейронов и развитием атрофии значение t-критерия составляет 18,0 при минимальном уровне 2,0.

Таким образом очевидно, что коррелятивная взаимосвязь между изменениями в дорсальных ядрах блуждающего нерва и развитием атрофических процессов в

слизистой оболочке выражена намного более значительно по сравнению с возрастными корреляциями. Это позволяет предположить, что возрастные изменения в ядрах вагуса приводят к нарушениям трофической иннервации, в частности, слизистой оболочки толстого кишечника, что приводит к снижению пролиферативной активности стволовых клеток и развитию атрофических процессов в слизистой.

Дело в том, что повреждение ядер может приводить к нарушению функционирования всего комплекса регуляции. Известно, что нейроны функционируют как клеточные объединения - нейронные ансамбли. Индивидуальная функция нейронов становится вероятностной. При значительном повреждении клеток суммарный эффект действия нейронного ансамбля может изменяться, что будет приводить к нарушениям трофической иннервации. В конкретном случае это может приводить к стойким трофическим изменениям в слизистой оболочке толстого кишечника.

Заключение

Выяснено, что коррелятивная взаимосвязь между изменениями в дорсальных ядрах блуждающего нерва и развитием атрофии в слизистой оболочке толстого кишечника выражена намного более значительно по

сравнению с возрастными корреляциями. Это позволяет предположить, что возрастные изменения в ядрах вагуса приводят к стойким нарушениям трофической иннервации слизистой оболочки толстого кишечника, что ведет к снижению пролиферативной активности стволовых клеток и развитию атрофических процессов. Такой механизм может являться одним из существенных компонентов старения организма как системного процесса. ■

Коламийцев Алексей Константинович, Кандидат медицинских наук, Ростовский государственный медицинский университет, кафедра патологической анатомии. Оганнисян Диана Нориковна, студент, Ростовский государственный медицинский университет, кафедра патологической анатомии, Рудненко Алина Александровна, студент, Ростовский государственный медицинский университет, кафедра патологической анатомии, Голоктионова Екатерина Валерьевна, студент, Ростовский государственный медицинский университет, кафедра патологической анатомии, Мироненко Ирина Николаевна, студент, Ростовский государственный медицинский университет, кафедра патологической анатомии. Автор, ответственный за переписку: Газизуллина Любовь Владимировна, vak.sibac@gmail.com

Литература:

1. Лабезник Л.Б. Возрастные изменения пищеварительной системы. Клиническая геронтология.-2006- №1.- С.3-8.
2. Alan R. Parrish *The impact of aging on epithelial barriers*. Published online 2017 Jul 7. doi: 10.1080/21688370.2017.1343172.
3. Ключева А.А. Почему не вагус, а спинной мозг? Особенности иннервации проксимальных и дорсальных отделов толстой кишки. Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. – 2017. - № 3. – С. 127-140.
4. Коламийцев А.К. Изменения в ядрах блуждающего и тройничного нерва в зависимости от возраста. Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки.-2013 - №3, С.101-104.
5. Davis E.A. and Dailey M.J. A direct effect of the autonomic nervous system on somatic stem cell proliferation? *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*. Vol. 316, N 1. doi.org/10.1152/ajpregu.00266.2018.
6. Чораян О.Г. Элементы теоретической нейрофизиологии. - Ростов-на-Дону: Издательство Ростовского университета, 1992. - 174с.