

А.В. Павлов

Возрастные изменения в медиальных ядрах сосцевидных тел головного мозга мужчин в возрасте от 17 до 75 лет

Рязанский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова, Рязань

Резюме. Представлены основные данные по морфометрической характеристике клеточного состава медиальных ядер сосцевидных тел головного мозга мужчин в возрастном аспекте, начиная с юношеского возраста. Дана морфометрическая характеристика онтогенетических трансформаций в структуре сосцевидных тел мужчин. Показано, что данный процесс имеет инволютивную направленность и гистологически проявляется уменьшением числа микрососудов и нервных клеток на фоне увеличения популяции глии. Выявлено, что наиболее значительные изменения в медиальных ядрах сосцевидных тел происходят начиная со второго периода зрелого возраста.

Установлено, что к пожилому возрасту (61–74 года) количество микрососудов в полях зрения достоверно уменьшается на 57,6% по сравнению с юношеским периодом. На фоне резкого уменьшения количества микрососудов имеет место увеличение на 41% средних значений количества глиальных клеток. При этом с возрастом достоверно уменьшается на 39% общее число нейронов. Вместе с тем, начиная с 22–35-летнего возраста, среди нейронов обнаруживаются клетки, цитоплазма которых содержит в себе гранулы липофуцина. В первом периоде зрелого возраста среднее значение таких клеток составляет 7,43% от общего числа нейронов, во втором периоде зрелого возраста их численность увеличивается до 58%, показывая тенденцию к увеличению и в пожилом возрасте. С возрастом также отмечается достоверное увеличение средних значений площади нейронов на 71%.

Ключевые слова: сосцевидные тела, головной мозг, гипоталамус, глия, нейроны, микрососуды, возраст, пол.

Введение. Проблема изменения отдельных органов и систем организма в возрастном аспекте представляет актуальную задачу современной морфологии. Известно, что онтогенетические изменения органа охватывают не только его размеры, положение, форму, но и внутреннее строение [3, 8]. Знания возрастных морфофункциональных особенностей строения органа могут быть использованы в различных областях практической медицины для более успешной диагностики и лечения заболеваний. Проблема морфологических изменений головного мозга человека в позднем постнатальном онтогенезе остается в настоящее время недостаточно изученной и привлекает повышенное внимание исследователей в сфере как теоретической, так и практической медицины [1]. Исключительная роль нейроглиальных элементов в обеспечении нормального функционирования нервной системы, в том числе и при старении, определяет интерес исследователей к их изучению в онтогенетическом аспекте [2]. Плотность расположения глиальных и нервных клеток, а также их соотношение (глиальный индекс) характеризуют динамику развития мозга и являются морфологическими признаками физиологических и патологических изменений в ЦНС [4, 5]. В связи с этим возникает необходимость в подробной морфометрической характеристике нейроглиальных взаимоотношений в структурах сосцевидных тел на стадиях онтогенеза. Данные, характеризующие изменения нейроглиальных соотношений ядер сосцевидных тел в различных возрастных группах, позволяют

оценить процессы, происходящие в этих структурах на различных этапах онтогенетического развития головного мозга человека, и дают возможность связать их с особенностями стратегий поведения человека в разном возрасте [6, 7].

Цель исследования. Выявить основные морфометрические закономерности возрастных изменений в медиальных ядрах сосцевидных тел головного мозга мужчин.

Материалы и методы. Работа выполнена на материале промежуточного мозга, взятого во время аутопсий у мужчин, смерть которых не была напрямую связана с заболеваниями нервной системы. При разделении материала по возрастным группам использовалась периодизация, принятая на 7-й Всероссийской научной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. Выделялись следующие возрастные группы: юношеский возраст (17–21 лет), первый зрелый возраст (22–35 лет), второй зрелый возраст (36–60 лет), пожилой возраст (61–75 лет). Материал фиксировался в 10% нейтральном формалине и заливался в парафин. Выполнялись серии фронтальных срезов толщиной 20 мкм. Срезы окрашивались гематоксилином и эозином, толлуидиновым синим, по Маллори, тионином; серебром по Белецкому, ставилась PAS-реакция с докраской тионином. Морфометрическое и цитогистостереометрическое исследования гистопрепаратов

выполнялись с помощью окуляр-микрометра и метода точечного счёта по Г.Г. Автандилову. На окрашенных срезах в каждой группе определяли морфометрические параметры медиальных ядер сосцевидных тел, оценивали клеточный состав и описывали нейроглиососудистый комплекс.

Статистическая обработка данных проводилась с применением пакета анализа «Microsoft Excel» и Statistica 6.0, NCSS 2004. Сравнение выборок проводилось при помощи критерия Спирмена. Результаты сравнений считались достоверными при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Установлены статистически достоверные изменения морфометрических параметров сосцевидных тел головного мозга мужчин в возрастных группах от 17 до 75 лет (табл.). Показано, что у мужчин количество глиальных клеток с возрастом увеличивается на 41% (с $372,29 \pm 11$ клеток в юношеском возрасте до $631,17 \pm 26$ клеток в пожилом). Корреляционную связь по этому показателю с возрастом можно расценивать как умеренно сильную (0,54). При этом наиболее выраженное статистически достоверное увеличение числа глиальных клеток у мужчин определяется во втором периоде зрелого возраста, когда разница значений между первым и вторым периодом достигает 35,4% ($p < 0,001$).

С возрастом средние значения количества нейронов в сосцевидных телах имеют тенденцию к снижению на 39%, уменьшаясь к пожилому возрасту с $105,23 \pm 8$ клеток до $64,16 \pm 4$ клеток в пяти полях зрения. Силу корреляционной связи числа нейронов в сосцевидных телах с возрастом можно оценить как слабоотрицательную ($-0,26$).

Значения глиального индекса также имеют статистически достоверные изменения во всех возрастных группах. Разница значений средних показателей между юношеским и пожилым возрастом у мужчин

составляет 73,4% ($p < 0,001$). Наиболее выраженные изменения показателя глиального индекса определяются ко второму периоду зрелого возраста, когда средние значения увеличиваются на 59,7% по сравнению с первым зрелым периодом. Сила корреляционной связи глиального индекса с возрастом может быть обозначена как умеренная (0,38).

Возрастные изменения нейроглиососудистых ансамблей сосцевидных тел головного мозга сопровождаются появлением нервных клеток, в цитоплазме которых определяются гранулы липофусцина. У мужчин статистически значимые и достоверные изменения показателя средних значений числа таких клеток определяются начиная с первого периода зрелого возраста и достигают своих максимальных значений в пожилом возрасте, увеличиваясь с $4,60 \pm 1$ до $34,96 \pm 2$ клетки соответственно. Разница средних значений между этими периодами составляет 86,8%. Связь с возрастом количества нейронов с пигментными включениями в цитоплазме умеренной силы (0,60). При этом наиболее выраженный рост числа клеток с липофусцином отмечается во втором периоде зрелого возраста. Статистически достоверные различия средних значений этого параметра у мужчин ко второму периоду зрелого возраста достигают 79,3% ($p < 0,001$). С возрастом у мужчин отмечается уменьшение средних показателей числа микрососудов на 58,2%. Корреляционная связь между числом микрососудов и возрастом мужчин выражена умеренно ($-0,57$), резко уменьшаясь в пожилом возрасте. Количество микрососудов между вторым периодом зрелого возраста и пожилым достоверно уменьшаются на 48% ($p < 0,001$). Соответственно этому падает степень васкуляризации сосцевидных тел к пожилому возрасту. Коэффициент корреляции этого параметра с возрастом имеет значение $-0,579044$. Средние показатели площади нейронов сосцевидных тел мужчин с возрастом имеют тенденцию к

Таблица

Значения морфометрических показателей нейроглиососудистых ансамблей в сосцевидных телах мужчин в возрасте от 17 до 75 лет

Параметр	Возраст					Коэффициент Спирмена	p<
	юношеский	1-й зрелый	2-й зрелый	пожилой			
Количество глиальных клеток	372,29±11	427,57±13	657,38±20	631,17±26		0,581729	0,000000
Количество нейронов	105,23±8	61,91±5	38,34±4	64,16±4		-0,216063	0,002013
Глиальный индекс, у.е.	4,44±0,49	8,37±0,70	20,60±1,61	16,67±1,43		0,406166	0,000000
Количество нейронов с липофусцином	0,00	4,60±1	22,28±2	34,96±2		0,801107	0,000000
Количество сосудов	79,06±7	73,00±7	64,53±5	33,52±2		-0,579044	0,000000
Степень васкуляризации, у.е.	15,97±1,46	14,75±1,33	13,04±1,00	6,77±0,40		-0,579044	0,000000
Площадь нейрона, мм ²	6,35±0,44	7,42±0,51	7,56±0,57	7,830,30±		0,182611	0,009290
Площадь ядра нейрона, мм ²	2,34±0,15	2,65±0,17	2,42±0,16	1,78±0,07		-0,343055	0,000001
ЯЦО, %	41,15±3,0	40,07±2,95	35,97±2,65	24,37±0,98		-0,471736	0,000000

Примечание: ЯЦО – отношение ядра клетки к ее цитоплазме.

увеличению. Статистически достоверные отличия между юношами и мужчинами пожилого возраста по данному показателю составляют 18,6%. Наиболее интенсивное увеличение средних значений площади нейронов в сосцевидных телах у мужчин происходит к концу первого периода зрелого возраста, разница значений с юношеским возрастом составляет 14,8%. Последующие увеличение значений площади нейронов протекает постепенно, увеличиваясь в среднем на 2,5% за каждый возрастной период, показывая слабую корреляционную связь с возрастом (0,18).

Средние значения площади ядер нейронов к концу первого периода зрелого возраста увеличиваются. В последующих возрастных группах присутствует статистически достоверное снижение значений площади ядер нейронов в сосцевидных телах мужчин. С возрастом имеет место статистически достоверное уменьшение значений ядерно-цитоплазматического отношения и происходят статистически достоверные изменения средних значений всех исследованных параметров. Сила корреляционной связи этих изменений относительно возраста умеренная. В целом отмечается рост средних значений таких параметров, как количество глиальных клеток, глиальный индекс, количество нейронов с включениями липофусцина и площадь нейронов. С возрастом также достоверно уменьшается число нейронов, капилляров, площадь ядер нейронов и ядерно-цитоплазматическое отношение.

Заключение. Достоверно определена динамика параметров нейроглиососудистого комплекса в медиальных ядрах сосцевидных тел головного мозга

мужчин относительно возраста. Выявлено, что наиболее значительные изменения в медиальных ядрах сосцевидных тел происходят начиная со второго периода зрелого возраста.

Литература

1. Боголепова, И.Н. Особенности структурной коры лимбической области мозга у мужчин и женщин / И.Н. Боголепова, Л.И. Малофеева // Мат. 14-й Междунар. конф. по нейрокибернетике. – Ростов-на-Дону: Изд-во ООО «ЦВВР», 2005. – Т. 1. – С. 240–241.
2. Васильев, Ю.Г. Нейро-глио-сосудистые отношения в центральной нервной системе (морфологическое исследование с элементами морфометрического и математического анализа) / Ю.Г. Васильев, В.М. Чучков. – Ижевск: Изд-во АНК, 2003. – 164 с.
3. Григорьев, О.Г. Динамика морфобиохимических показателей системы нейрон-глия-капилляр и процессы липопероксидации в структурах моста головного мозга человека при старении: автореф. дис. ... канд. мед. наук / О.Г. Григорьев. – Москва, 2006. – 21 с.
4. Малиновская, Н.В. Морфогистохимические характеристики системы «нейрон-глия-капилляр» и липидная пероксидация в базальных ядрах мозга человека при старении: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Н.В. Малиновская. – Москва, 2003. – 21 с.
5. Moore, W. Lipofuscin accumulation in mouse brain with age: Effects of caloric restriction / W. Moore [et al.] // Age. – 1995. – Vol. 18, № 4. – P. 217–218.
6. Raz, N. Age-related shrinkage of the mammillary bodies: in vivo MRI evidence / N. Raz, I.J. Torres, J.D. Acker Neuro Report. – 1992. – Vol. 3. – P. 713–716.
7. Seidman, S.N. Testosterone and depression in ageing men / S.N. Seidman, B.T. Walsch // Am. j. geriatr. psychiatry. – 1999. – Vol. 7. – P. 18–33.
8. Swab, D.F. The human hypothalamus: Handbook of clinical neurology. Neuropathology of the human hypothalamus and adjacent brain structure / D.F. Swab. – Elsevier health sciences, 2004. – 597 p.

A.V. Pavlov

Age-related changes in medial nuclei of brain mamillary bodies of men aged from 17 to 75 years

Abstract. The basic data on the morphometric characteristics of the cellular composition of the medial nucleus of the brain mamillary bodies of men in the age aspect, since adolescence. Here are presented morphometric characteristics of developmental transformations in the structure of the mamillary bodies of men. It is shown that this process is involutive orientation and histologically manifest decrease in the number of microvessels and nerve cells, with increased populations of glia. Revealed that the most significant changes in the medial nuclei of mamillary bodies occur, starting with the second period of mature age.

It was found that by middle age (61–74 years) the number of microvessels in the fields of reliability is reduced by 57,6% compared to the juvenile period. Against the background of a sharp decrease in the number of microvessels is an increase of 41% average number of glial cells. In this case, the age was significantly reduced by 39% of the total number of neurons. However, starting with the 22–35-year age of neurons found cell cytoplasm that contains granules of lipofuscin. In the first period, the average maturity of these cells is 7,43% of the total number of neurons in the second period of their mature size is increased to 58%, showing a tendency to increase in old age. With age also noted a significant increase in the mean values of the neurons in the area of 71%.

Key words: mammillary bodies, brain, hypothalamus, glia, neurons, microvessels, age, gender.

Контактный телефон: 8-905-691-03-23; e-mail: vitrea@yandex.ru