

8. Calzada A., Medina A. and Gonzales De Canales M.L. Fine structure of the intestine development in cultured sea bream larvae. *J. Fish Biol.*, 1998, v. 53, p. 340–365.
9. Fishelson L. and Becker K. Rodlet cells in the head and trunk kidney of the domestic carp (*Cyprinus carpio*): enigmatic gland cells or coccidian parasites? *Naturwissenschaften*, 1999, v. 86, p. 400–403.
10. Iger Y. Rodlet cells in the epidermis of fish exposed to stressors. *Tiss. Cell*, 1997, v. 29, № 4, p. 431–438.
11. Iger Y. and Abraham M. The process of skin healing in experimentally wounded carp. *J. Fish Biol.*, 1990, v. 36, p. 421–437.
12. Kramer C.R. and Potter H. Ultrastructural observations on rodlet-cell development in the head kidney of the southern platyfish, *Xiphophorus maculatus* (Teleostei: Poeciliidae). *Can. J. Zool.*, 2002, № 8, v. 80, p. 1422–1436.
13. Manera M. and Dezfali B.S. Rodlet cells in teleosts: a new insight their nature and functions. *J. Fish Biol.*, 2004, v. 65, p. 597–619.
14. Mayberry L.F., Marchiondo A.A., Ubelaker J.E. and Kazic D. *Rhabdospora thelohani* Laguesse, 1895 (Apicomplexa): new host and geographic records with taxonomic consideration. *J. Protozool.*, 1979, v. 26, p. 168–178.
15. Thelohan P. Sur des sporozoaires indeterminees parasites des poissons. *J. Anat. Physiol. (Paris)*, 1892, v. 28, p. 163–171.

Поступила в редакцию 18.03.10
Получена после доработки 28.07.10

THE RODLET CELLS OF SOME SPECIES OF FRESHWATER AND MARINE BONY FISHES OF ORDERS CYPRINIFORMES AND PERCIFORMES.

Ye.A. Nazarova

The fine structure of rodlet cells from pronephros of *Cobitis taenia* (L.), mesonephros of *Tinca tinca* (L.), *Rutilus rutilus* (L.), *Stizostedion volgense* (Gmelin), *Stizostedion lucioperca* (L.), *Perca fluviatilis* (L.), *Trachurus mediterraneus* (Staindachner) and *Diplodus annularis* (L.) was studied. In the organs examined, cells at developmental stages III, IV and V were detected. It is shown, that the rodlet cells have the structural organization similar to that described in different organs of fish studied earlier, which was independent on the species habitat. The typical features of the rodlet cells are the presence of large granules with the rod-like core. A portion of the cells had a broad fibrillar sheath. Secretory product was released according to the apocrine type. Interspecies differences were found between the morphometric parameters of the cells and their subcellular structures.

Key words: rodlet cells, kidneys, bony fish

Laboratory of physiology and toxicology of water animals, I.P. Papanin RAS Institute for Biology of Inland Waters, Borok, Yaroslavl District

© В.Б. Шадлинский, Г.А. Гусейнова, 2011
УДК 611.62.018.72:612.65

В.Б. Шадлинский и Г.А. Гусейнова

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЖЕЛЕЗИСТОГО АППАРАТА МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА

Кафедра анатомии человека (зав. — проф. В.Б. Шадлинский), Азербайджанский медицинский университет, г. Баку, e-mail: nise_huseynzade@mail.ru

Методом макромикроскопии исследованы тотальные препараты стенки мочевого пузыря, полученного от трупов 130 людей обоего пола и разного возраста, погибших от случайных причин. С использованием морфометрии изучены структурные характеристики желез этого органа в разных участках его стенки (проксимальная, средняя, дистальная трети мочевого пузыря). Выявлено многообразие внешнего вида желез; наибольшее разнообразие вариантов формы желез отмечено в 22–35-летнем возрасте. Установлено, что максимальное развитие железистого аппарата мочевого пузыря происходит в 22–35-летнем возрасте, после чего он подвергается инволютивным изменениям. Обнаружен проксимо-дистальный градиент изменения формы желез на протяжении мочевого пузыря, не зависящий от возраста и пола. Впервые отмечены возрастные преобразования общего количества и плотности расположения (относительного числа) желез в стенках мочевого пузыря, регионарные особенности этих показателей. Половые различия строения желез мочевого пузыря выявлены лишь в репродуктивном периоде. Они проявляются более крупными размерами желез у женщин этого возраста по сравнению с мужчинами.

Ключевые слова: мочевой пузырь, железы, морфометрия, постнатальный онтогенез

Железистый аппарат мочевого пузыря является важным и, вместе с тем, наименее изученным структурным компонентом стенки этого органа. Известно, однако, что железы служат «анатомической базой» развития ряда важнейших патоло-

гических процессов в мочевом пузыре, таких как аденокарцинома, аденома (имеющая тенденцию к малигнизации), участвуют в патогенезе цистита и других заболеваний [2, 14]. Кроме того, выводные протоки желез мочевого пузыря могут являть-

ся «входными воротами» для проникновения из просвета мочевого пузыря вглубь стенки органа чужеродного антигенного материала, содержащегося в моче даже здорового человека [8]. Этому могут способствовать гетерохронность секреторного цикла, ослабление секреции (в частности, инволютивное) и другие факторы [4].

Имеются лишь единичные исследования желез, выполненные на тотальных препаратах мочевого пузыря [12], однако они обладают преимущественно сравнительно-анатомической направленностью. Макромикроскопический подход, высокоэффективный в исследованиях желез слизистых оболочек полых органов пищеварительной, дыхательной систем, мочеполового аппарата, а также кожи [11], в отношении желез мочевого пузыря фактически не реализован. Вместе с тем, макромикроскопический подход в сочетании с элективной окраской желез позволяет изучить их анатомические характеристики, размерно-количественные показатели, топографию и синтопию на всем протяжении органа [10].

Отсутствие данных о нормальной анатомии желез мочевого пузыря, их количественных показателей не позволяет адекватно провести соответствующие клинко-анатомические параллели, дать клиницистам морфологическое обоснование для разработки рациональных схем профилактики и лечения разнообразных заболеваний этого органа. Поэтому целью настоящего исследования явилось изучение макромикроскопической анатомии, топографии, количества и индивидуальных вариантов строения желез мочевого пузыря у людей разного возраста в условиях относительной нормы.

Материал и методы. Материалом исследования служил мочевой пузырь, полученный от трупов 130 людей разного возраста (от периода новорожденности до долгожительства) и пола (63 мужчины и 67 женщин), погибших от случайных причин (травмы, асфиксия и др.) и не имевших заболеваний органов мочеполового аппарата. Материал получен в объединении «Судебно-медицинская экспертиза и патологическая анатомия», а также в патологоанатомических отделениях клиник и больниц г. Баку (1-й клинической больницы им. Н.А. Семашко, Республиканской клинической больницы им. М.А. Мир-Касимова, Городской клинической больницы № 3, Городских объединенных больниц № 11 и № 12). Взятие материала производили не позднее 18 ч после смерти. Подразделение на возрастные группы осуществляли в соответствии с общепринятыми схемами периодизации [3, 5].

На тотальных препаратах макромикроскопическим методом изучали морфологические характеристики желез мочевого пузыря в разных участках его стенки (проксимальная — верхняя, средняя и дистальная — нижняя трети мочевого пузыря). Выделенный мочевой пузырь промывали водой; после чего помещали в окрашивающий железы раствор

(смесь 0,5% уксусной кислоты с 0,05% раствором метиленового синего) [11]. Окраску проводили при комнатной температуре в течение 24–36 ч и считали законченной, когда со стороны слизистой оболочки мочевого пузыря при помощи лупы четко определялись малые железы, имеющие вид темных (темно-синих или черных) образований. На протяжении 12 ч препарат мочевого пузыря фиксировали в насыщенном растворе молибденово-кислого аммония. При проведении макромикроскопических исследований с помощью стереомикроскопа МБС-9 (об. от 0,6 до 8; ок. 8). подсчитывали общее количество желез, плотность их расположения (при использовании окулярной сетки) с последующим пересчетом числа желез, приходящихся на площадь стенки органа, равную 1 см².

Для гистологического исследования кусочки мочевого пузыря размером 1,0×0,5 см фиксировали преимущественно в 10% нейтральном формалине или в жидкости Карнуа. Срезы толщиной 5–7 мкм окрашивали гематоксилином–эозином, по Ван-Гизону, по Крейбергу, выборочно ставили ШИК-реакцию. Статистическая обработка данных включала вычисление среднеарифметических значений, их ошибок, вариационного ряда, а также доверительных интервалов, по которым судили о значимости выявленных различий [1].

Результаты исследования. После элективной окраски желез метиленовым синим последние приобретают вид темных (черных, синих) анатомических образований, хорошо различимых на фоне розовой стенки мочевого пузыря. По нашим данным, железы в стенках мочевого пузыря располагаются в виде коротких прерывистых рядов (из 5–8 желез), ориентированных преимущественно в проксимо-дистальном направлении. Возле желез на тотальных препаратах постоянно выявляются внутриорганные (автономные) нервы, также окрашиваемые метиленовым синим. Железы, по нашим данным, всегда присутствуют во всей стенке органа. В области сфинктеров рядность расположения желез нарушается; они в этих зонах образуют компактные скопления — своеобразные «железистые муфты» (рис. 1).

Железы содержат один или несколько концевых отделов округлой, овоидной, лентовидной или другой формы. При этом возле концевых отделов и в строме желез стенки мочевого пузыря обычно имеются лимфоидные образования, которые представлены преимущественно диффузной лимфоидной тканью (рис. 2). От каждого концевого отдела отходит выводной проток первого порядка, при соединении которых формируется общий выводной проток, направляющийся к покровному эпителию. Последний образует по ходу S-образный изгиб, открываясь на поверхности складок или между складками мочевого пузыря округлым или овальным по форме устьем. При наличии у желез одного концевого отдела (42,6–87,9% от всех желез органа) отходящий от него выводной проток следует, видимо, считать общим.

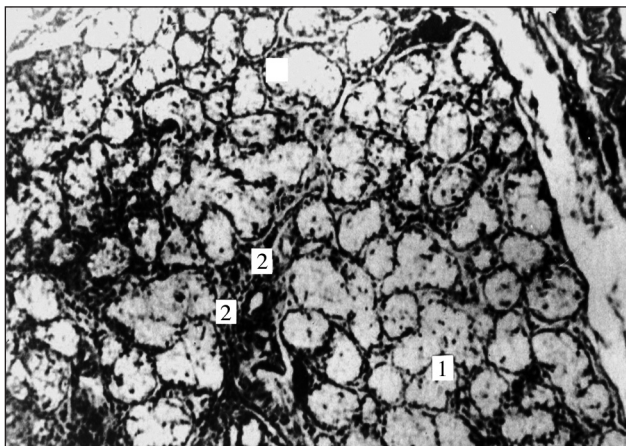


Рис. 1 Значительное развитие желез («железистая муфта») в области внутреннего сфинктера уретры в слизистой оболочке дистальной трети мочевого пузыря мальчика 7 лет.

1 — концевой отдел; 2 — строма железы. Гематоксилин-эозин. Ув. 100.

Общее количество желез существенно изменяется на протяжении постнатального онтогенеза. Максимальных значений этот показатель достигает в I периоде зрелого возраста (таблица), когда по сравнению с новорожденными оно в стенках проксимальной трети органа больше в 2,2 раза ($P < 0,05$), в средней трети — в 1,9 раза ($P < 0,05$), в дистальной трети — в 2,0 раза ($P < 0,05$), в органе в целом — в 2,0 раза ($P < 0,05$). Плотность расположения желез (их число на площади 1 см^2 стенки органа) по сравнению с таковой в I периоде зрелого возраста уменьшается, что, видимо, связано с более активным ростом площади стенки мочевого пузыря по сравнению с увеличением числа желез за этот период.

По нашим данным, начиная со II периода зрелого возраста, происходит уменьшение и общего количества желез, и плотности их расположения. Наибольшее уменьшение этих показателей отмечается в старческом возрасте и у долгожителей. В старческом периоде по сравнению с I периодом зрелого возраста происходит уменьшение общего количества желез в проксимальной трети органа в 1,5 раза ($P < 0,05$), средней его трети — в 1,4 раза ($P < 0,05$), дистальной трети — в 1,2 раза ($P > 0,05$), в органе в целом — в 1,3 раза ($P < 0,05$).

В старческом возрасте по сравнению с I периодом зрелого возраста плотность расположения желез в стенке проксимальной трети мочевого пузыря уменьшается в 2,7 раза ($P < 0,05$), средней трети — в 3,0 раза ($P < 0,05$), дистальной трети — в 2,8 раза ($P < 0,05$), в органе в целом — в 2,9 раза ($P < 0,05$). При этом количество желез у долгожителей по сравнению с таковым в старческом возрасте фактически не изменяется (рис. 3).

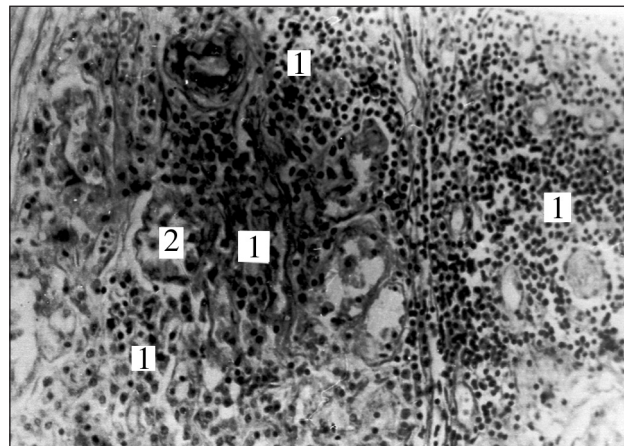


Рис. 2. Диффузная лимфоидная ткань рядом с концевыми отделами в стромах желез в дистальной трети мочевого пузыря девушки 17 лет.

1 — диффузная лимфоидная ткань; 2 — концевой отдел железы. Гематоксилин-эозин. Ув. 100.

По нашим данным, число желез в стенках мочевого пузыря изменяется по их протяжению в прокси-дистальном направлении. В проксимальной трети этого органа по сравнению с дистальной его третью общее количество желез меньше в 1,6–2,0 раза ($P < 0,05$), а плотность их расположения — в 1,3–1,5 раза ($P < 0,05$).

Обращает на себя внимание также факт значительной индивидуальной изменчивости количественных показателей желез. При этом амплитуда вариационного ряда в зрелом, пожилом и старческом возрасте существенно больше, чем у новорожденных детей.

Морфометрический анализ выявил половые особенности длины, ширины концевых отделов и их площади на срезе. Вместе с тем, такие различия отсутствуют для большинства структурных показателей желез (число концевых отделов в железе, форма концевых отделов, относительное содержание паренхимы и стромы у концевых отделов, диаметр выводных протоков). Кроме того, в изученных возрастных группах эти различия выявлены нами лишь у подростков и в I периоде зрелого возраста. Они проявляются большими значениями размеров концевых отделов у женщин по сравнению с мужчинами.

Длина концевых отделов на протяжении стенки мочевого пузыря в подростковом возрасте у девочек в 1,1–1,4 раза больше, чем у мальчиков, а в I периоде зрелого возраста — в 1,2–1,4 раза больше у женщин по сравнению с мужчинами (рис. 4, а). Ширина концевых отделов желез на протяжении стенки мочевого пузыря у девочек-подростков в 1,1–1,3 раза больше, чем у мальчиков, а в I периоде зрелого возраста — в 1,1–1,5

**Количество желез в различных отделах стенки мочевого пузыря (на тотальных препаратах) у человека
в постнатальном онтогенезе ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$, min–max)**

Возрастной период	n	Отдел мочевого пузыря			
		Проксимальная треть	Средняя треть	Дистальная треть	Мочевой пузырь в целом
Новорожденные	11	24,1±1,4 18–32	36,6±1,7 24–41	42,2±1,8 29–47	103±5 68–117
Грудной	11	28,8±1,7 22–39	39,4±2,1 28–49	46,8±1,8 34–52	115±5 80–134
Раннее детство	10	32,6±1,6 26–41	42,1±1,6 35–50	52,4±2,2 43–60	127±5 98–146
Первое детство	11	36,6±2,0 27–47	47,8±2,1 38–54	57,7±1,5 49–64	142±5 107–160
Второе детство	11	39,6±2,0 29–49	52,2±2,1 38–59	62,4±1,7 52–69	154±5 118–170
Подростковый	9	42,2±2,0 32–49	56±4 39–72	69,9±2,7 56–79	169±7 124–187
Юношеский	9	48,8±2,9 34–59	62±4 42–79	74±5 45–87	185±9 118–222
I период зрелого возраста	12	53±5 37–89	69±4 46–94	84±5 46–104	205±10 125–273
II период зрелого возраста	12	45±4 35–80	60±4 40–87	82±5 44–98	187±10 117–252
Пожилый	12	40±4 23–65	57±4 29–72	80±5 35–88	177±10 89–222
Старческий	11	36,0±2,3 20–43	50±5 24–70	73±4 38–80	159±9 84–185
Долгожители	11	34,0±1,9 24–43	47±6 24–68	67±4 36–78	148±9 86–183

Примечание. n — число наблюдений.

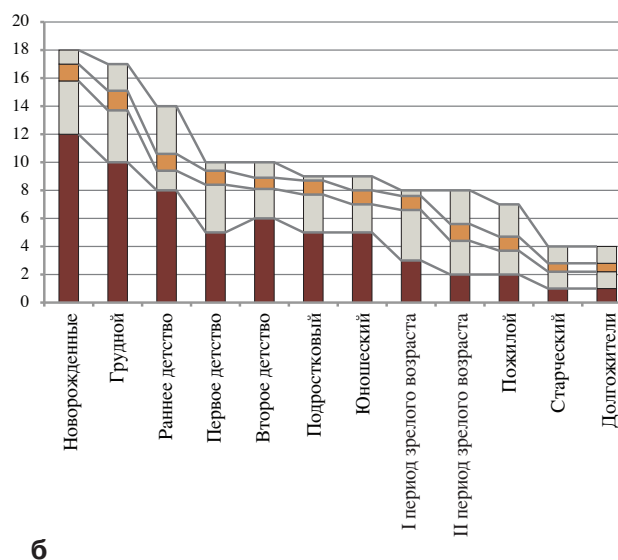
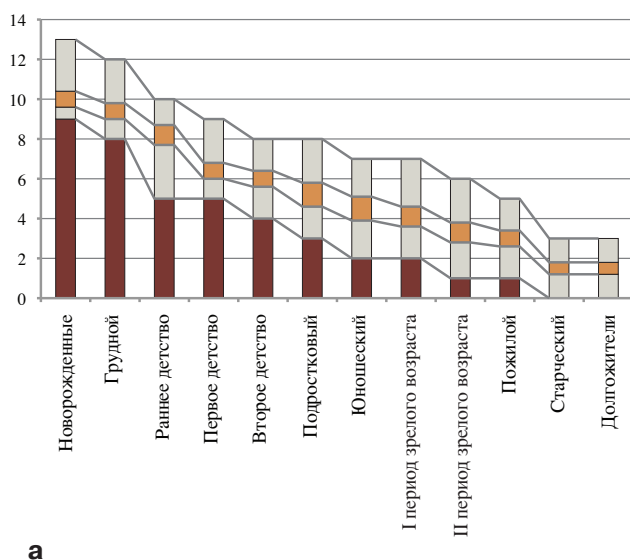


Рис. 3. Плотность расположения желез в проксимальной и дистальной трети стенки мочевого пузыря (на тотальных препаратах) в постнатальном онтогенезе.

По оси абсцисс — возрастные периоды; по оси ординат — количество устьев желез на площади 1 см² стенки проксимальной (а) и дистальной (б) трети мочевого пузыря.

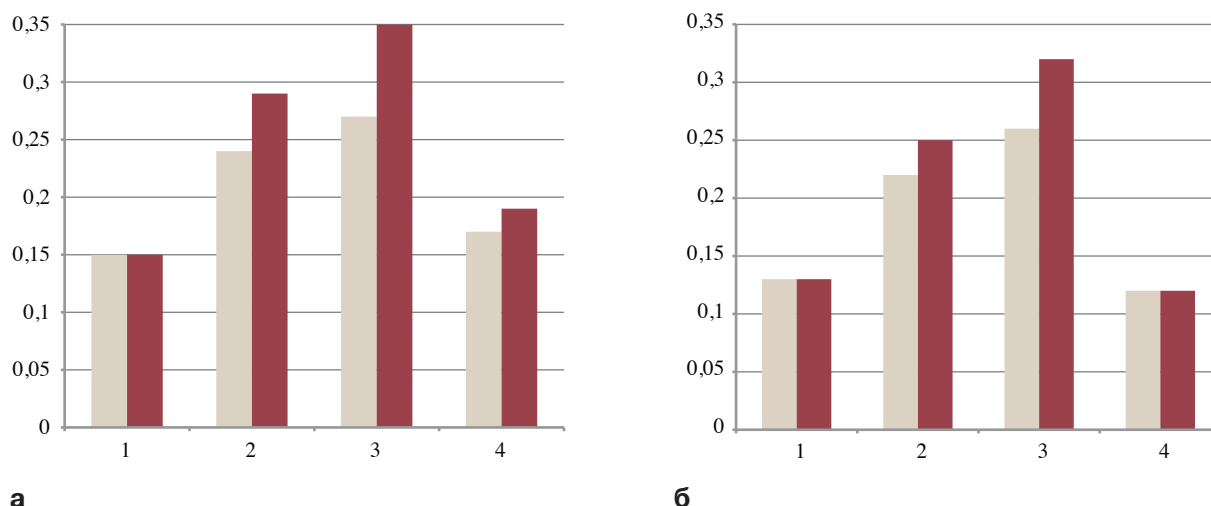


Рис 4. Половые особенности длины (а) и ширины (б) концевых отделов желез мочевого пузыря в постнатальном онтогенезе.

По оси абсцисс — возрастные периоды: 1 — новорожденный; 2 — подростковый; 3 — I период зрелого возраста; 4 — старческий период; по оси ординат — длина (а) и ширина (б) концевых отделов желез. Светлые столбики — мужчины, темные — женщины.

раза больше у женщин, чем у мужчин (см. рис. 4, б).

Обсуждение полученных данных. При проведенном макромикроскопическом исследовании желез мочевого пузыря, элективно окрашенных метиленовым синим, установлено, что железы всегда присутствуют на протяжении всей стенки органа. Эти результаты согласуются с данными о микроанатомии желез мочевого пузыря [6], ранее полученными при изучении структурно-функциональных характеристик лимфоидных структур мочевыводящих путей. Между тем, наши данные отличаются от результатов исследований некоторых авторов [12], отметивших, что в мочевом пузыре «железы не являются постоянными образованиями» и обнаруживаются лишь в части случаев (9 из 25).

Установлено, что в области сфинктеров нарушается рядность расположения желез, которые образуют компактные скопления. Вероятно, в сфинктерных зонах слизистая оболочка органа благодаря повышенной активности мускулатуры его стенки более интенсивно взаимодействует с содержимым мочевого пузыря, в частности, с вредными веществами, присутствующими в моче [7]. Это обуславливает необходимость дополнительной защиты слизистой оболочки органа, которая осуществляется, очевидно, благодаря слизистому секрету желез. По общей макромикроскопической структурной организации железы мочевого пузыря соответствует малым железам стенок полых органов [9, 10, 13].

На протяжении постнатального онтогенеза обнаружены существенные изменения обще-

го количества желез мочевого пузыря, которое достигает максимума в I периоде зрелого возраста. Начиная со II периода зрелого возраста, происходит уменьшение общего количества желез и плотности их расположения до минимальных значений в старческом возрасте и у долгожителей. Тот факт, что количество желез у долгожителей не отличается от такового в старческом возрасте, может являться частным подтверждением факта биологической активности людей, перешедших определенный временной рубеж.

Полученные нами данные об изменении числа желез в стенках мочевого пузыря по их протяженности в проксимо-дистальном направлении косвенно подтверждаются результатами авторов [12], указывающих на значительное развитие железистых структур в области шейки, в дне мочевого пузыря, в его треугольнике, а также в нижней части передней и боковых стенок этого органа.

Обнаружена значительная индивидуальная изменчивость количественных показателей желез, причем в зрелом, пожилом и старческом возрасте она существенно больше, чем у новорожденных детей, что, возможно, связано и с качественно более разнообразным составом мочи у взрослых людей [4].

Таким образом, проведенные макромикроскопические исследования выявили многообразие внешнего вида желез мочевого пузыря. Впервые получены данные о возрастных преобразованиях общего количества и плотности расположения желез в стенках мочевого пузыря. Установлено, что оптимальное развитие железистого аппарата мочевого пузыря происходит в 22–35-летнем возрасте, после чего он подвергается

ся инволютивным изменениям. Впервые показан проксимо-дистальный градиент в распределении железистых структур в стенках мочевого пузыря, не зависящий от возраста и пола. Впервые показаны морфологические особенности желез в зонах мочеточниковых сфинктеров и внутреннего сфинктера уретры. Обнаружены половые различия строения желез мочевого пузыря, имеющиеся лишь в репродуктивном периоде, проявляющиеся более крупными размерами желез у женщин этого возраста по сравнению с мужчинами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Автандилов Г.Г. Морфометрия в патологии. М., Медицина, 2002.
2. Аль-Шукри С.Х. и Ткачук В.Н. Опухоли мочеполовых органов. СПб., Наука, 2000.
3. Аршавский И.А. Проблемы периодизации онтогенеза человека. Сов. педагогика, 1965, № 11, с. 120–132.
4. Бабкин Б.П. Секреторный механизм пищеварительных желез. Л., Наука, 1960.
5. Бунак В.В. Возрастная классификация. Сов. педагогика, 1965, №11, с. 105–119.
6. Девонаев О.Т. Структурно-функциональные характеристики и особенности морфогенеза лимфоидного аппарата мочевыводящих путей в норме и при воздействии холодового стресса и высокогорья (анатомо-экспериментальное исследование): Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Душанбе, 2007.
7. Колесников Л.Л. Сфинктерология. М., Гэотар-мед, 2008.
8. Разумов А.Н., Пономаренко В.А. и Пискунов В.А. Здоровье здорового человека (Основы восстановительной медицины). М., Медицина, 1996.
9. Сапин М.Р. и Никитюк Д.Б. Иммунные и железистые структуры в стенках полых внутренних органов человека. Морфол. вед., 1998, № 1–2, с. 175–178.
10. Сапин М.Р., Никитюк Д.Б., Шадлинский В.Б. и Мовсумов Н.Т. Малые железы пищеварительной и дыхательной систем. М., Элиста, АПП Джангар, 2001.
11. Синельников Р.Д. Метод окраски желез слизистых оболочек и кожи. В кн.: Материалы к макро-микроскопии вегетативной нервной системы и желез слизистых оболочек и кожи. Под ред. Р.Д. Синельникова. М., Медгиз, 1948, с. 401–405.
12. Чугай М.Е. Крипты и железистые образования мочевого пузыря человека и некоторых животных. В кн.: Материалы к макро-микроскопии вегетативной нервной системы и желез слизистых оболочек и кожи. Под ред. Р.Д. Синельникова. М., Медгиз, 1948, с. 314–318.
13. Harrison D.F.N. The Anatomy and Physiology of the Mammalian Larynx. Cambridge, Cambridge Univ. Press, 1995.
14. Young R.H. Pathology of the Urinary Bladder. New York, Churchill Livingstone, 1989.

Поступила в редакцию 29.09.10
Получена после доработки 12.10.10

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE URINARY BLADDER GLANDULAR APPARATUS AT DIFFERENT STAGES OF POSTNATAL ONTOGENESIS

V.B. Shadlinskiy and G.A. Guseynova

Total preparations of the urinary bladder wall obtained from 130 corpses of humans of both sexes and various ages, who died by chance cause, were examined with the macro-microscopical method. Morphometry was used to study the structural characteristics of the glands of this organ in the different parts of its wall (proximal, medial and distal thirds of the urinary bladder). The diversity of the appearance of the glands was noted; the greatest variability of glandular shape variants was detected at the age of 22–35 years. The glandular apparatus of the urinary bladder was found to attain its maximum development at the age of 22–35 years, thereafter it undergoes the involutive changes. Proximo-distal gradient of the change of shape of the glands was detected along the urinary bladder, this gradient was independent on age and gender. Age-associated changes of the total numbers of glands and of their density (relative numbers) in the walls of the urinary bladder, as well as the regional peculiarities of these parameters, were described for the first time. Gender-related differences in the structure of the urinary bladder glands were found only in the reproductive period. They were demonstrated as the larger gland dimensions in females of this age as compared to those of males.

Key words: *urinary bladder, glands, morphometry, postnatal ontogenesis*

Department of Human Anatomy, Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan