

29. *Montagnese S, Amodio P, Morgan MY.* Methods for diagnosing hepatic encephalopathy in patients with cirrhosis: a multidimensional approach. *Metabol Brain Dis* 2004; 19: 281–312.

30. *Nearly D, Snowden JS.* Sorting out subacute encephalopathy. *Pract Neurol* 2003; 3: 268–81.

31. *Patel N, White S, Dhanjal NS, et al.* Changes in brain size in hepatic encephalopathy: a coregistered MRI study. *Metabol Brain Dis* 2004; 19: 431–45.

32. *Ralls P.* Color Doppler sonography of the hepatic artery and portal venous system. *Am.J.Roentgenol.*, 2003, 155: 517-525.

33. *Schomerus H, Hamster W.* Quality of life in cirrhotics with minimal hepatic encephalopathy. *Metabol Brain Dis* 2001; 16: 37–41.

34. The Regents of the University of California, 2006. [Scale](#) count HESA (algorithm scoring hepatic encephalopathy).

CLINICAL POSSIBILITIES OF THE 3D-MODE VESSELS OF THE BRAIN AND PORTAL SYSTEM IN PATIENTS WITH DIFFUSE LIVER DISEASES AND MANIFESTATION OF HEPATIC ENCEPHALOPATHY

E.O. MOISEEVA, A.V. BORSUKOV

"Ultrasonic Researches and Mini-invasive Technologies" Problem Research Laboratory, 214006, Smolensk, Frunze st., 40.

The article represents the survey data of 94 patients with diffuse liver disease (virus etiology 43%, alcoholism 30% and combined aetiology 27%) and a manifestation of hepatic encephalopathy stage I-III. Diagnosis of hepatic encephalopathy were performed according to clinical examination, psychometric tests, this scoring algorithm hepatic encephalopathy (HESA), flexography, ultrasound research of cerebral and portal haemodynamics in B - and a 3D-mode. We have obtained Doppler markers to differentiate the stages of hepatic encephalopathy. The correlation between the degree of deformation v. portae in 3D and the severity of liver cirrhosis of Child-Pugh classification have been revealed.

Key words: diffuse liver diseases, hepatic encephalopathy, cerebral haemodynamics, portal hypertension, sonography, 3D mode.

УДК 611.617.018.61.053.8

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ МЫШЕЧНЫХ СТРУКТУР МОЧЕТОЧНИКА ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА

М.А. ЗОЛОТАРЕВА*

Статья отражает обзор литературы имеющихся данных о строении мочеоточника человека. В статье приведены данные о макро- и микроанатомических особенностях органа. Описана организация строения мышечной оболочки мочеоточника по всей его длине и в частности более подробно рассмотрена в зоне лоханочно-мочеоточникового и мочеоточниково-пузырного сегментах. Приведены противоречия, существующие между авторами, изучавшими строение мочеоточника.

Ключевые слова: стенка мочеоточника, мышечные структуры, возраст-половой аспект.

В последней четверти XX века путь развития современной урологии был ознаменован широким внедрением высокотехнологичных методов лечения пациентов с заболеваниями мочеоточников. Однако имеющиеся данные о морфометрических особенностях мускулатуры мочеоточника по его отделам и влиянии возраст-половых аспектов на строение органа не позволяют в полном объеме проводить комплексную диагностику.

Мочеоточник – парный полый мышечный орган, являющийся частью мочевой системы человека. Правый и левый мочеоточники начинаются от суженной части почечных лоханок и заканчиваются в слизистой оболочке мочевого пузыря шелевидным мочеоточниковым отверстием – устьем [1,10,24]. Стенка у мочеоточников очень эластична и способна растягиваться до 8 см в диаметре [4]. Главной функцией органа является отведение мочи из почек к мочевому пузырю [4,10].

У стенок мочеоточника различают четыре слоя: адвентициаль-

ную оболочку, мышечную оболочку, подслизистую основу и слизистую оболочку [2,5,14]. Гладкая мышечная ткань в составе стенок мочеоточника является доминирующим компонентом [3,17].

Мышечная оболочка мочеоточника дифференцируется, начиная с 12 недели внутриутробного развития [22]. Уже у 2 месячного зародыша в стенке мочеоточника наблюдаются отдельные гладкие мышечные клетки [5,6].

Начиная с 11 недели плод, выделяет мочу в околоплодную жидкость, а к началу 13 недели впервые наблюдается формирование физиологических сужений мочеоточника и образование циркулярных мышечных пучков [6,13]. К 16-18 неделям мышечная оболочка мочеоточника образована окончательно, за исключением внутрипузырного отдела, который формируется лишь к 36 неделе [22]. У 7-9 месячного плода человека стенка мочеоточника имеет уже все слои [2,19]. У новорожденных и детей грудного возраста мускулатура мочеоточника выражена слабо и отличается своим явным недоразвитием [6]. К году жизни ребенка мочеоточники сходны по строению с таковыми у взрослого человека [12,20]. В постнатальном периоде онтогенеза человека количество мышечных клеток в стенке мочеоточника постепенно увеличивается. Причем это увеличение происходит менее интенсивно, чем в плодном периоде [12,19]. У пожилых людей мускулатура органа атонична [19].

В пределах стенки мочеоточника на долю мышечной оболочки у новорожденного приходится 34%, у взрослого – 50% [12]. Средний удельный объем гладкой мышечной ткани в составе мышечной оболочки стенки мочеоточника человека в среднем равен 39,2% [3].

Различные отделы описываемого органа отличаются по толщине мышечной ткани [8,20].

Одни авторы отмечают, что мышечный пласт мочеоточника составляют гладкие мышечные клетки, образующие 3 слоя: наружный продольный, средний циркулярный и внутренний продольный [1,11]. Другие авторы наоборот считают, что пучки гладкомышечных клеток являются единым образованием и ориентированы во всех направлениях в виде неправильных спиралей. Совокупность же этих спиралей и образует его мускулатуру [16,24].

При гистопографических исследованиях с дифференциальной окраской мышечной и соединительной тканей выявлено, что мышечная оболочка мочеоточника имеет миофасцикулярное строение. Основу ее организации составляет миофасцикул – пучок миоцитов одинаковой ориентации, обособленный соединительной тканью [9].

При этом гладкая мышечная ткань представляет собой дифферон, включающий в себя лейомиоциты (малые, средние и большие). На протяжении мочеоточника имеет место изменение соотношения различных типов лейомиоцитов, что определяется различными функциональными потребностями данных зон [3,17].

Согласно последним исследованиям, проведенным в плане выяснения строения перехода лоханки в мочеоточник, установлено, что в зоне лоханочно-мочеоточникового сужения имеется мышечное утолщение, которое образовано мускулатурой наружного циркулярного мышечного слоя. В этой области присутствуют мышечные клетки, на которые возлагается функция водителя ритма [9,15]. Толщина же внутреннего продольного слоя практически не меняется на всем протяжении лоханочно-мочеоточникового сегмента (нижняя треть лоханки, лоханочно-мочеоточниковое сужение и верхняя треть мочеоточника) [15]. Плотность распределения гладких мышечных клеток по всей окружности проксимального отдела мочеоточника одинакова, однако в зоне лоханочно-мочеоточникового сужения мышечные клетки продольного слоя расположены более компактно [1].

Мышечная оболочка средней трети мочеоточника состоит из двух слоев: внутреннего продольного и наружного циркулярного. Слои и пучки мышц разделяют прослойки рыхлой неоформленной соединительной ткани [14,15].

При переходе мочеоточника в мочевой пузырь выделяют мочеоточниково-пузырный сегмент, физиологически связанную группу анатомических образований. Данный сегмент включает в себя юкставезикальный отдел (надпузырная часть мочеоточника), интрамуральный отдел (внутрипузырный сегмент мочеоточника, полностью окруженный мускулатурой мочевого пузыря), подслизистую основу (участок мочеоточника, располагающийся в подслизистой

* Кафедра анатомии человека, Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова.

основе стенки мочевого пузыря) и устье мочеточника [10,12].

В юкставезикальном отделе мочеточниково-пузырного сегмента гладкие мышечные клетки расположены в три слоя, формируя внутренний продольный, средний циркулярный и наружный продольный слои [5,12,14]. Наружный продольный слой в указанном сегменте начинает формироваться к 9-14 годам. Однако этому противоречат данные авторов, отмечавших, что мышечная оболочка во всех отделах мочеточниково-пузырного сегмента не дифференцируется на слои, а представляет собой единое целое [4,7].

В интрамуральном отделе и подслизистой основе мочеточниково-пузырного сегмента мышечные элементы ориентированы только в продольном направлении, часть этих пучков заканчивается у мочеточникового устья и формирует «мышечную подушечку» [4,16,23]. Некоторые авторы предполагали, что данные участки мочеточника имеют менее развитую мускулатуру, чем юкставезикальный отдел [18,21]. Также существует точка зрения, что в интрамуральном отделе и подслизистой основе мочеточника не происходит «исчезновения» циркулярного мышечного слоя [7,22]. Здесь имеет место изменение общей ориентации гладких мышечных клеток юкставезикального отдела мочеточника на продольную. В интрамуральном отделе мочеточника ряд авторов находили сфинктер [18,23].

Продольно ориентированные гладкие мышечные клетки подслизистой основы мочеточника образуют двойной перекрест – передний и задний. При этом основная масса продольных мышечных пучков направляется в межмочеточниковую область, формируя межмочеточниковую связку Мерсье (внутренний сфинктер мочеиспускательного канала) [8,21], а другая – распространяется вниз, формируя мышцу треугольника – тригональную мышцу Белла (главные мышечные пучки продольного утолщения и устья внутреннего отверстия мочеиспускательного канала) [18,23].

В устье мочеточника расположены кавернозоподобные сосудистые образования. При наполнении их кровью происходит сокращение гладкомышечных элементов устья, что способствует замыканию просвета органа [4,11].

Диаметр мочеточников на всем протяжении неодинаков: суженные участки (сфинктеры) чередуются с расширенными (цистоиды) [12]. Роль сфинктера выполняют кавернозоподобные сосудистые образования, расположенные в местах физиологических сужений, а детрузора в каждом цистоиде – мускулатура данного отдела мочеточника [12,18]. Каждый мочеточник имеет три динамические секции, реже две и еще реже четыре [16]. Функция цистоидных секций мочеточника осуществляется таким образом, что когда одна из них находится в расслабленном состоянии и заполнена мочой, то другая, расположенная рядом с ней, сокращена [12,16]. Корреляция тонуса между сфинктером и детрузором цистоидной секции гарантирует полное опорожнение каждого сегмента мочевых путей [12].

Когда мочеточник входит в стенку мочевого пузыря он теряет свои циркулярно расположенные пучки. Однако продольные мышечные пучки продолжают через стенку в слизистой оболочке мочевого пузыря, к которой они прикрепляются [4,11]. Сокращение продольных пучков гладкомышечных клеток в той части мочеточника, которая проходит в стенке мочевого пузыря, способствует сохранению этого сегмента мочеточника в открытом состоянии, что и обеспечивает попадание мочи в мочевой пузырь [11].

Из проведенного анализа литературы видно, что, несмотря на многолетний интерес к макро- и микроанатомическому строению мочеточников, многие вопросы, касающиеся морфогенеза его мускулатуры, остаются недостаточно изученными. В особенности требуют дополнительных морфологических исследований возрастные и половые отличия различных отделов органа и сфинктерных образований. Исходя из вышеизложенного, мы провели исследование, посвященное изучению структурных особенностей мускулатуры мочеточников человека в постнатальном онтогенезе у мужчин и женщин 20-89 лет. На протяжении всей длины органа определена толщина мышечной оболочки в проксимальном, среднем и дистальном отделах органа, в местах физиологических сужений, а также рассмотрено изменение соотношения площади мышечных пучков к соединительной ткани в мышечной оболочке мочеточника.

Литература

1. Аксененко А.В. // Вопр. Кл. и экспер. хир. и прикл. анатомии. 1998. С. 238–241.
2. Асфандияров Ф.Р. // Съезд анатомов, гистологов, эмбриологов РФ, 3-й. Мат.-лы. Тюмень, 1994. С. 21.
3. Башилова Е.Н. Морфофункциональная характеристика и реактивность гладкой мышечной ткани мочевоносящих путей: Дис...к. м. н. Архангельск, 2000.
4. Васильев В.Н. Клиническая анатомия мочеточниково-пузырного сегмента человека: Дис...к. м. н. Томск, 1999.
5. Волкова О.В., Елецкий Ю.К. Гистология, цитология и эмбриология. М.: Медицина. 1996.
6. Волкова О.В., Пекарский М.И. Эмбриогенез и возрастная гистология внутренних органов человека. М: Медицина. 1976.
7. Даренков А. Ф., Игнашин Н. С. Ультразвуковые исследования в урологии. М.: Медицина. 1994.
8. Казарян К.В., и др. // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. 2001. Т.87. № 7. С. 953–959.
9. Кернесюк Н.Л. Закономерность структурной организации мышечных оболочек перистальтирующих органов. Строение мочевого пузыря и мочеточника, прикладное значение. Пермь. 2005.
10. Макаренко И. В. // Одесский ин-т. Тезисы докладов научной конференции. Одесса. 1960. С. 38–39.
11. Мудрая И.С., и др. // Урология. 2003. № 3. С. 67–70.
12. Пытель Ю.А., и др. Физиология человека. Мочевые пути. М.: Высшая школа. 1992.
13. Петропавловская Н.В. // Труды Ленинградского сан-гиг. института. Л.: Наука. 1963. Т.76. С. 37–47.
14. Хэм А., Кормак Д. Гистология. Пер. с англ. М.: Мир. 1983.
15. Цуканов А.И., и др. // Вопросы клинической, экспериментальной хирургии и прикладной анатомии. СПб.: СпецЛит. 1998. С. 238–241.
16. Beurton D. // J. Urol. 1983. Vol. 89. P. 385–393.
17. Burnstock G., Holman M.E. // Ann. Rev. Physiol. 1963. № 25. P. 61–69.
18. Chuang Y.N., и др. // Urol. 1997. Vol. 80. № 2. P. 548–553.
19. Devoogt H.J., Wielenga G. // Acta Cytol. 1972. Vol. 16, №4. P. 349–351.
20. Dixon J.S., Gosling J.A. // J. Anat. 1982. Vol. 135. № 1. P. 129–137.
21. Josif C. // Urol. int. (Basel). 1982. Vol. 37. P. 125–129.
22. Osterhage H.R. // Urol. 1985. Vol. 24. P. 198–201.
23. Tanago E.A., Chatelan C. // Therapiewoche. 1981. Bd. 31. P. 7899–7904.
24. Thomson A.S. и др. // Br. J. Urol. 1994. Vol. 73, № 3. P. 284–291.

THE PECULIARITIES OF MUSCULAR STRUCTURES IN ADULT HUMAN URETER

M.A. ZOLOTAREVA

Moscow Medical Academy Chair of Anatomy, after I.M. Sechenov

This article deals is a literature review on scientific data of the human ureter structure. The data on macro- and microanatomic peculiarities of this organ is given. The structure of ureter muscular membrane along its whole length is described. The special attention is paid to pelvic-and-ureteral and ureteral-and-urocystic segments. The antagonisms of the literature data concerning with the structure of ureter are shown.

Key words: ureter wall, muscular structures, age and sex aspect.