

Фомкин Р.Н., Лукина Г.А.

**Макро-микроскопические особенности строения мочеточников взрослых людей**

ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России

Fomkin R.N., Lukina G.A.

**Macro-microscopic structural features ureters adult**

Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky

**Резюме**

*Цель:* изучить изменчивость размерных характеристик мочеточников взрослых людей. *Методы.* Материалом исследования послужили препараты мочеточников (n=220), взятые при аутопсии 110 трупов взрослых людей. *Результаты.* Изучали длину, наружный диаметр, толщину стенки и диаметр просвета органа с учетом его билатеральных, половых, возрастных особенностей и топографического уровня. *Заключение.* Величины всех морфологических параметров мочеточника преобладают у мужчин, но только различия наружного диаметра органа достигают порога значимости: мочеточники у мужчин в среднем на 8% шире, чем у женщин. Билатеральные особенности строения по изученным параметрам органа не выявлены. По направлению от верхней трети к нижней наружный диаметр и диаметр просвета органа увеличиваются в среднем на 5%, а толщина стенки не изменяется. В пожилом возрасте происходит утолщение стенки органа, а после 75 лет наблюдается уменьшением его диаметра, сопровождающееся истончением стенки.

**Ключевые слова:** мочеточник, толщина стенки, диаметр наружный, диаметр просвета

**Abstract**

*Purpose:* to study the variability of size characteristics of the ureters in adults. *Methods.* As material of research the preparations of ureters (n=220) taken at autopsy of 110 corpses of adults served. *Results.* Studied length, external diameter, wall thickness and diameter of a gleam of body. Considered bilateral, sexual, age features. *Conclusion.* All studied parameters prevail at men. Only distinctions of external diameter statistically are significant. At men ureters are 8% wider, than at women. Bilateral features are not revealed. In the lower third external diameter and diameter of a gleam of body is on average 5% more, than in top, and wall thickness does not change. At advanced age the wall of body is thickened. After 75 years it is observed by decrease of diameter of an ureter, wall thickness decreases.

**Key words:** ureter, wall thickness, external diameter, diameter of a gleam

**Введение**

Анализ клинико-анатомической литературы показал, что имеются единичные работы, посвященные анатомии мочеточников. В основном они касаются вариантов развития и кровоснабжения мочеточников [1, 2], описывают гистотопографию [3], уродинамику органа [4], биомеханические свойства его стенки [5]. Между тем, около 30% клинических случаев в урологической практике приходится на патологию мочеточников. Сведения о половой, билатеральной и возрастной изменчивости его морфометрических параметров необходимы при выборе метода и способа контактной уретеролитотрипсии.

**Цель:** изучить изменчивость размерных характеристик мочеточников взрослых людей.

**Материал и методы**

Материалом исследования послужили препараты мочеточников (n=220), взятые при аутопсии 110 трупов взрослых людей, причина смерти которых не была связана с заболеваниями органов мочеполового аппарата. Для изучения топографической изменчивости, перед извлечением органа из трупа, штемпельной краской наносились поперечные метки, отделяющие топографоанатомические уровни мочеточника [6, 7]. Измеряли следующие параметры: длину мочеточника, наружный диаметр и толщину стенки на разных топографоанатомических уровнях, с последующим расчетом диаметра просвета.

Гистоархитектонику стенки мочеточников изучалась на гистологических препаратах, окрашенных по Вейгерту, Ван Гизон и гематоксилином-эозином.

Полученные цифровые данные обрабатывали вариационно-статистическим методом с использованием пакета прикладных программ «Statistica-8». Распределение изученных параметров соответствовало критериям нормальности. Для каждого параметра определяли минимальное (min) и максимальное (max) значения, среднюю арифметическую (M), ошибку средней арифметической (m), среднее квадратическое отклонение ( $\sigma$ ), коэффициент вариации ( $C_v$ ,%). Для оценки значимости различий применяли параметрический критерий (t-критерий Стьюдента).

**Результаты**

*Средние величины,* характеризующие мочеточник взрослого человека как органа в целом, без учета пола, возраста, топографического уровня и билатеральных различий: длина –  $28,2 \pm 0,4$  см (n=204; min-max=24,0-32,5 см; s=1,89 см;  $C_v=6,7\%$ ); наружный диаметр – 6,3 мм (n=204; min-max=24,0-32,5 см; s=1,03 мм;  $C_v=16,4\%$ ); толщина стенки –  $0,24 \pm 0,02$  мм (n=204; min-max=0,06-0,43 мм; s=0,08 мм;  $C_v=34,8\%$ ); диаметр просвета –  $5,8 \pm 0,19$  мм (n=204; min-max=3,90-8,92 мм; s=0,97 мм;  $C_v=16,7\%$ ).

Таблица 1. Топографическая изменчивость наружного диаметра и диаметра просвета мочеточника, мм

Параметр	Топографический уровень		Вариационно-статистические показатели			
			Min-max	M±m	σ	Cv,%
Наружный диаметр	Верхняя треть	34	3,90-12,00	6,13±0,19	1,37	22,3
	Средняя треть	32	3,90-11,90	6,28±0,19	1,39	22,2
	Нижняя треть	24	4,00-10,00	6,42±0,20	1,45	22,6
Диаметр просвета	Верхняя треть	34	3,10-9,44	5,62±0,18	1,29	23,0
	Средняя треть	32	3,20-10,94	5,79±0,19	1,34	23,1
	Нижняя треть	24	3,52-9,52	5,89±0,19	1,38	23,4

Таблица 2. Возрастная изменчивость длины, наружного диаметра, толщины стенки и диаметра просвета мочеточников взрослых людей

Параметр		Вариационно-статистические показатели			
		Min-max	M±m	σ	Cv,%
Длина	34	26,50-31,00	28,72±0,35	1,27	4,4
	32	24,00-32,25	28,00±0,56	2,27	8,1
	24	24,00-31,00	27,27±0,76	2,57	9,4
	12	26,25-30,50	28,63±0,32	1,10	3,9
Наружный диаметр	34	4,33-7,33	6,24±0,47	1,15	18,4
	32	5,00-9,50	6,50±0,43	1,25	19,2
	24	5,12-7,68	6,40±0,40	0,95	14,9
	12	5,22-6,48	5,88±0,14	0,35	5,9
Толщина стенки	34	0,10-0,31	0,20±0,03	0,07	37,0
	32	0,06-0,43	0,23±0,04	0,10	44,2
	24	0,16-0,41	0,29±0,03	0,07	24,4
	12	0,16-0,31	0,23±0,02	0,05	21,2
Диаметр просвета	34	3,90-7,79	5,85±0,46	1,14	19,4
	32	4,63-8,92	5,85±0,46	1,11	18,8
	24	4,31-7,08	5,82±0,41	0,98	16,8
	12	4,73-6,15	5,42±0,15	0,36	6,6

**Гендерные различия.** Мочеточники мужчин статистически значимо на 8,3% шире, чем у женщин, составляя соответственно 6,54±0,31 мм и 6,04±0,26 мм (p<0,05). Различия других параметров, характеризующих мочеточники мужчин и женщин колеблются в пределах от 3,1 (длина органа) до 13,0% (толщина стенки) и статистически незначимы (p>0,05).

**Билатеральные особенности** строения мочеточников не выражены. Различия в величине параметров, относящихся к органу правой или левой половины тела человека несущественные и составляют 0,1-0,2% (p>0,05).

**Топографическая изменчивость.** Толщина стенки мочеточника не имеет статистически значимых различий на уровне верхней, средней и нижней трети органа (p>0,05). Наружный диаметр и диаметр просвета мочеточника достоверно увеличиваются от верхней к нижней трети органа (p<0,05) (табл. 1).

**Возрастные различия.** С возрастным аспекте характерны следующие статистически значимые изменения размеров мочеточника: наружный диаметр к старческому возрасту уменьшается на 8,0% (p<0,05); толщина стенки к пожилому возрасту увеличивается на 26,0% (p<0,01), а затем к старческому возвращается к величине, характерной для зрелого возраста (p<0,001). Длина и диаметр просвета органа с возрастом изменяются незначительно (p>0,05) (табл. 2).

Гистотопометрическое исследование обнаружило, что мышечная оболочка стенки мочеточника у взрослых людей составляет: в 1-м периоде зрелого возраста 65,0% от всей толщины стенки; во 2-м периода зрелого возраста – 70,0%.

В пожилом возрасте доля мышечной ткани уменьшается до 42,0-45,0% от общей величины толщины стенки.

Изменения соединительнотканного компонента стенки мочеточника начинают проявляться с пожилого возраста, выражаются в сглаживании волнистости коллагеновых волокон и утолщении эластических волокон.

### Обсуждение

Полученные в ходе настоящего исследования данные по длине органа и толщине его стенки, меньше представленных в учебной литературе [8, 9]. Обнаруженные возрастные изменения морфометрических характеристик мочеточников, вероятно, связаны с дегенеративными и гиперпластическими процессами, происходящих в его стенке в результате ее возрастной трансформации и нарастания процессов фиброза [10]. В изученной литературе мы не обнаружили сведений о билатеральных и половых различиях морфометрических характеристик мочеточников. Поэтому полученные в настоящем исследовании данные не представляется возможным сравнить с литературными.

### Заключение

Величины всех морфологических параметров мочеточника преобладают у мужчин, но только различия наружного диаметра органа достигают порога значимости: мочеточники у мужчин в среднем на 8% шире, чем у женщин. Билатеральные особенности строения по изученным параметрам органа не выявлены. Учитывая анатомический уровень мочеточника, по направлению от верхней трети к нижней наружный диаметр и диаметр просвета органа увеличиваются в среднем на 5% при неизменной величине

толщины стенки органа. Пик возрастных изменений приходится на пожилой и старческий возраст. В пожилом возрасте происходит утолщению стенки органа, а после 75 лет наблюдается уменьшением его диаметра, сопровождающееся истончением стенки.

#### Литература

1. Райкевич Н.П. Экспериментально-клиническое обоснование оптимальных оперативных вмешательств на мочеточниках: дис. ... д-ра мед. наук., 1981: 460 с.
2. Степанов Э.А., Николаев С.А., Коварский Л.С. и др. Клинико-морфологическая характеристика состояния почек и мочеточников при пороках развития верхних мочевых путей у детей. Урол. нефрология 1988; 4: 31-35.
3. Кернесюк М.Н. Морфометрическая топография и гистотопография брюшной части мочеточника. Актуальные проблемы морфогенеза и регенерации органов грудной и брюшной полостей: Материалы Уральской науч. конф. Екатеринбург, 2003: 25-29.
4. Бакунц С.А. Вопросы физиологии мочеточников: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва, 2000. 25 с.
5. Глыбочко П.В., Николенко В.Н., Фомкин Р.Н. Изменчивость прочностных свойств мочеточников взрослых людей. Саратовский научно-медицинский журнал 2007; 3(3): 94-97.
6. Глыбочко П.В., Николенко В.Н., Понукалин А.Н., Фомкин Р.Н., Фомкина О.А. Изменчивость морфометрических параметров мочеточников у взрослых людей с учетом возраста и полового деморфизма. Саратовский научно-медицинский журнал 2006; 4 (2): 29-32.
7. Глыбочко П.В., Николенко В.Н., Понукалин А.Н., Фомкин Р.Н., Фомкина О.А. Морфометрическая изменчивость параметров мочеточников у взрослых людей. В кн: Актуальные проблемы современной медицины: Материалы научно-практической конференции, посвященной 80-летию Клинической больницы №3 Саратовского государственного медицинского университета. 2006: С. 16-19.
8. Автандилов Т.Т. Медицинская морфометрия. М: Медицина, 1990. 384 с.
9. Гайворонский И.В. Нормальная анатомия человека. Учебник для вузов в 2-х томах, 8-е издание. СПб.: СпецЛит, 2013. Т. 1. 567 с.
10. Мудрая И.С., Кудрявцев Ю.В., Кирпатовский В.И., Чумаков А.М. Функционально-морфологические изменения гладкомышечной стенки мочеточника при мочекаменной болезни. Современные методы лечения мочекаменной болезни. М., 1991. 150 с.

#### Информация об авторах

**Р.Н. Фомкин** – ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России, доцент кафедры урологии, научный сотрудник НИИ клинической и фундаментальной уронефрологии, кандидат медицинских наук (**R.N. Fomkin** – *Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Urology, Assistant Professor, Scientific Research Institute of Fundamental and Clinical Urology, Research Assistant, Candidate of Medical Science*);

**Г.А. Лукина** – ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России, старший преподаватель кафедры анатомии человека, кандидат медицинских наук (**G.A. Lukina** – *Department of Anatomy, Senior Lecturer, Candidate of Medical Science*).