

© А.В. Стабредов, И.А. Усманов, 2009
УДК 612.64:612.46

А.В. Стабредов и И.А. Усманов

ОСОБЕННОСТИ РОСТА ПОЧЕК И ЧАШЕЧНО-ЛОХАНОЧНОЙ СИСТЕМЫ В ПЛОДНОМ ПЕРИОДЕ И РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ ЧЕЛОВЕКА

Кафедра анатомии человека (зав. — проф. Р.И. Асфандияров) Астраханской государственной медицинской академии,
e-mail aleksei-isaev@rambler.ru

Цель исследования — выявить особенности роста почек и чашечно-лоханочной системы (ЧЛС) на этапах пренатального и раннего постнатального онтогенеза. Исследованы 166 почек плодов человека обоего пола от 13 до 40 нед, 18 почек новорожденных и 98 почек 58 детей в возрасте от момента рождения до 7 лет. Изготовлены 110 слепков ЧЛС. Выявлено, что рост почек имеет периоды ускорения (12–13-, 27–28-, 39–40-я неделя плодного онтогенеза, период новорожденности, грудной возраст) и замедления (23–26-, 32–33-я неделя, первое детство). У новорожденных и грудных детей рост объема ЧЛС почек опережает рост паренхимы органа.

Ключевые слова: почки, почечные чашечки, почечная лоханка, плоды, дети.

Индивидуальной изменчивости почек и их чашечно-лоханочной системы (ЧЛС) в пренатальном онтогенезе, а также у детей и подростков посвящены единичные публикации [1, 3, 4]. В подавляющем большинстве работ по данному вопросу описаны почки в дефинитивном состоянии [5, 7, 9, 10]. В литературе не найдены работы, в которых была бы подробно описана последовательность изменений размеров почек и объема ЧЛС на протяжении плодного периода онтогенеза, у новорожденных и детей.

Цель настоящего исследования — изучить особенности роста почек и ЧЛС на этапах пренатального и раннего постнатального онтогенеза человека.

Материал и методы. Исследованы 166 почек плодов человека обоего пола от 13 до 40 нед, 18 почек новорожденных (10 — от мальчиков, 8 — от девочек; поровну левых и правых) и 98 почек 58 детей в возрасте от момента рождения до 7 лет (52 — от мальчиков, 30 левых, 22 правых; и 46 — от девочек, 24 левых, 22 правых). Материал был получен в течение 2001–2008 гг. из Центрального патологоанатомического бюро г. Астрахани и Бюро судебно-медицинской экспертизы Астраханской области от плодов и детей без патологии мочевыделительной системы. Весь материал был разделен на группы с учетом возрастной периодизации [6].

Применяли методы анатомического препарирования. Изготовлены 110 слепков ЧЛС нефиксированных почек путем их заполнения через мочеточник протакрилом для базисов зубных протезов (Завод медицинских пластмасс и стоматологических материалов, Украина). Жидкий протакрил вводили из шприца, под визуальным контролем до момента расправления стенок почечной лоханки. Почку помещали в 3% раствор гидроксида натрия (Экрос, Россия) в термостат при температуре 37 °C на 1 сут, в течение которых ткань полностью лизировалась. Объем ЧЛС определяли, погружая слепки в градуированные цилиндры с водой. Проводили измерения длины, ширины верхнего и нижнего

полюса почек, ширины почек на уровне ворот, толщины почек на уровне ворот с помощью цифрового штангенциркуля. Измеряли объем и массу почек. Данные морфометрии статистически обрабатывали с использованием программного пакета Statistica 7.0.

Проведен регрессионный анализ результатов морфометрии, целью которого является установление формы зависимости между переменными. Поскольку наиболее простой формой зависимости является прямая, то наиболее популярны линейные модели вида $y=kx+b$, где y — результирующий признак, x — факторный признак, k и b — числовые параметры уравнения. Качество и адекватность регрессионной модели определяли коэффициентом детерминации — r^2 (r^2 объясняет изменчивость значений переменных), коэффициент корреляции — r , значимостью коэффициентов регрессии — P , поведением остатков (разность между наблюдаемыми величинами и подогнанными) данных после проведения подгонки. Если вероятность P меньше выбранного уровня значимости ($P<0,05$), соответствующий коэффициент регрессии является статистически значимым. Был проведен подбор регрессионной функции.

Результаты исследования. Данные проведенных морфометрических исследований почек приведены в табл. 1 и 2.

Увеличение размеров почки в плодном периоде онтогенеза имеет неравномерный характер с периодами ускорения роста (12–13-, 27–28-, 39–40-я неделя) и его замедления (23–26-, 32–33-я неделя). На 17–20-, 21–24-, 29–32-й неделе пренатального онтогенеза отмечен высокий коэффициент вариации длины почки. Объем, масса, длина и ширина почек плодов женского пола преобладают над таковыми плодов мужского пола. Выявлена относительная лабильность параметров правой почки, на всех изученных стадиях (коэффициент вариации по всем изученным параметрам и на всех

Таблица 1

Размеры, масса и объём левой (ЛП) и правой (ПП) почек в плодном периоде онтогенеза ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)

Возраст, нед	Длина, мм		Ширина на уровне ворот, мм		Толщина на уровне ворот, мм		Масса почки, г		Объём почки, см ³	
	ЛП	ПП	ЛП	ПП	ЛП	ПП	ЛП	ПП	ЛП	ПП
12–13	9,70±0,10	9,20±0,15	7,10±0,10	7,40±0,12	3,40±0,15	4,00±0,15	0,20±0,05	0,18±0,05	0,80±0,05	0,85±0,05
15–16	12,20±0,15	11,60±0,10	8,50±0,10	9,10±0,12	5,50±0,15	5,50±0,15	0,26±0,05	0,23±0,05	0,90±0,05	1,00±0,05
19–20	20,5±0,7	20,0±0,5	11,8±0,5	12,1±0,5	6,2±0,7	6,0±0,8	0,70±0,05	0,62±0,05	1,80±0,05	2,00±0,05
23–24	24±3	23±4	14,0±2,1	15,5±2,0	7,3±2,0	8,3±2,1	2,20±0,05	2,30±0,05	3,90±0,05	4,00±0,05
27–28	30±3	28±4	15,6±1,15	16,4±1,15	9,0±1,0	10,1±1,0	2,5±0,05	2,8±0,05	4,7±0,05	5,0±0,05
32–33	31±3	31±3	18,0±1,1	18,0±1,1	14,0±1,0	15,0±1,0	7,20±0,05	7,50±0,05	9,50±0,05	10,00±0,05
37–38	38,6±1,5	36,7±1,2	21,0±1,2	23,5±1,2	19,0±1,0	19,0±1,0	12,0±0,5	12,1±0,5	10,0±0,5	11,00±0,05

Таблица 2

Размеры, масса и объём левой (ЛП) и правой (ПП) почек и объём их чашечно-лоханочной системы (ЧЛС) в раннем постнатальном онтогенезе ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)

Период онтогенеза	Длина, мм		Ширина на уровне ворот, мм		Толщина на уровне ворот, мм		Масса, г		Объём, см ³		Объём ЧЛС, см ³	
	ЛП	ПП	ЛП	ПП	ЛП	ПП	ЛП	ПП	ЛП	ПП	ЛП	ПП
Новорожденный, (0–10 дней)	45,80±3,20	43,00±3,60	25,70±2,00	29,50±2,00	19,30±2,00	19,50±2,10	12,40±2,00	13,50±2,00	10,50±1,00	11,25±1,05	1,20±0,20	1,20±0,20
Грудной (11 дней–1 год)	63,50±3,20	63,50±3,06	29,00±2,0	31,00±2,50	24,40±2,00	24,40±2,15	32,20±2,00	32,20±2,00	31,50±1,5	31,50±1,50	2,30±0,33	2,30±0,33
Раннее детство (1–3 года)	68,50±3,20	68,50±3,20	32,50±2,00	32,50±2,00	25,00±0,70	25,00±2,50	38,00±2,00	38,00±2,00	35,0±2,0	35,0±2,0	4,0±0,5	4,0±0,5
Первое детство (4–7 лет)	75,0±5,0	75,0±5,0	38,50±2,60	38,50±2,60	27,20±2,00	27,20±2,00	41,50±2,00	41,50±2,00	40,00±2,25	40,00±2,25	4,8±0,5	4,8±0,5

стадиях имеет большую величину, чем у левой почки).

В плодном онтогенезе линейная модель адекватно описывает взаимосвязь между откликом и предиктором. Коэффициенты уравнения регрессии статистически значимы ($P < 0,05$), r и r^2 близки к единице и показывают хорошее качество подгонки модели к данным.

Увеличение объёма левой почки в плодном периоде происходит в соответствии с уравнением $y = -3,4429 + 2,1321x$; $r^2 = 0,8648$, $r = 0,9299$, $P = 0,0024$. Увеличение объёма правой почки в плодном периоде онтогенеза происходит в соответствии с уравнением $y = -2,5143 + 1,8375x$; $r^2 = 0,9087$, $r = 0,9533$, $P = 0,0009$.

Увеличение массы левой почки в плодном периоде происходит в соответствии с уравнением $y = -3,7171 + 1,8243x$; $r^2 = 0,7910$, $r = 0,8894$, $P = 0,0074$. Увеличение массы правой почки в этом периоде описывается уравнением $y = -3,8243 + 1,8748x$; $r^2 = 0,8086$, $r = 0,8992$, $P = 0,0059$.

Рост размеров почки в постнатальном периоде онтогенеза также имеет неравномерный характер

с периодами ускорения (период новорожденности, грудной возраст, раннее детство — 1–3 года) и замедления (первое детство — 4–7 лет).

В постнатальном онтогенезе линейная модель адекватно описывает взаимосвязь между откликом и предиктором. Увеличение объёма левой почки в детском возрасте описывается уравнением $y = -129,0536 + 17,0179x$; $r^2 = 0,9373$, $r = 0,9681$, $p = 0,0003$, правой почки — уравнением $y = -130,1339 + 17,1518x$; $r^2 = 0,9379$, $r = 0,9684$, $P = 0,0003$. Увеличение массы левой почки в детстве описывается линейным уравнением $y = -139,9571 + 18,3429x$; $r^2 = 0,9416$, $r = 0,9704$, $P = 0,0003$, правой почки — уравнением $y = -148,6536 + 19,275x$; $r^2 = 0,9354$, $r = 0,9672$, $P = 0,0004$. Увеличение объёма ЧЛС почек в детском возрасте происходит в соответствии с уравнением $y = -7,7357 + 1,1357x$; $r^2 = 0,9934$, $r = 0,9967$, $P = 0,000001$.

Рост длины почки (Н) после рождения описывается уравнением: $H = -34,3179 + 10,325x$; достоверность регрессионной модели (прогноза) — 95%.

При изучении зависимости объема ЧЛС ($V_{\text{члс}}$) от объема почек в раннем постнатальном онтогенезе получен следующий результат: $V_{\text{члс}} = 0,062 \cdot \text{объем почки}$. У новорожденных и грудных детей рост объема ЧЛС несколько опережает рост паренхимы.

Обсуждение полученных данных. Таким образом, увеличение размеров почки в плодном периоде и раннем постнатальном онтогенезе имеет неравномерный характер с периодами ускорения роста (12–13-, 27–28-, 39–40-я неделя плодного периода; период новорожденности; грудной возраст; раннее детство) и его замедления (23–26-, 32–33-я неделя плодного периода онтогенеза; первое детство). В грудном возрасте все изученные параметры почек весьма переменчивы и зависят от индивидуальных особенностей, что согласуется с данными, приводимыми в литературе [2, 8]. Коэффициент вариальности размеров почек у девочек по всем изученным показателям имеет меньшее значение, чем у мальчиков, что говорит о более устойчивом темпе роста почек у девочек.

В плодном периоде онтогенеза половая и индивидуальная изменчивость почек практически не выражена. С момента рождения и до 7 лет жизни всё больше проявляется индивидуальная изменчивость как размеров почек, так и объема их ЧЛС. Наиболее существенна индивидуальная изменчивость вариантов формы ЧЛС органа. Была рассмотрена зависимость объема почки от ее массы. Линейная модель оказалась неадекватна, причиной этого может являться нелинейная зависимость между данными параметрами.

ЛИТЕРАТУРА

- Бондаренко С.Г., Солоденков С.В., Коробова А.С. и Бердникова А.В. Оценка уродинамики лоханочно-мочеточникового сегмента у детей на основе комплексного анализа результатов диуретической ультрасонографии. Вестн. Волгоградск. гос. мед. ун-та, 2005, № 3 (15), с. 44–47.
- Бурых М.П. Анатомия чашечно-лоханочного комплекса почки человека в постнатальном онтогенезе. Харьков, Знание, 2000.
- Ковешников В.Г. и Коптеева Е.Е. К возрастной морфологии почечной лоханки, взаимосвязи её с формой ветвления сосудов почек. В кн.: Труды 5-й науч. конф. по возрастной морфологии, физиологии, биохимии. М., Изд-во Акад. пед. наук СССР, 1962, с. 546–549.
- Маргорин Е.М. Топографоанатомические особенности новорожденного. Л., Медицина, 1977.
- Позднова А.А. Индивидуальная, билатеральная и возрастная изменчивость размеров почек взрослых мужчин различного телосложения по данным морфометрии и ультразвукового исследования: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Волгоград, 2007.
- Семёнова Л.К. Морфологическое обоснование возрастной периодизации. В кн.: Труды VII Всес. съезда анат., гистол. и эмбриол. Тбилиси, Мецниереба, 1969, с. 1290–1292.
- Смолкин Э.А. Рентгенологическая анатомия почечных лоханок и мочеточника при различных положениях тела человека: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Чимкент, Ташкент, 1972.
- Bagdassarian O. and Gatewood M. Roentgen evaluation of renal size in pediatric age groups. Am. J. Dis. Child., 1965, v. 110, № 2, p. 162–168.
- Benoit C., Patriarche C., Demas V. and Jardin A. Anatomie topographique des types calyculaires. Le risque colique. Ann. Urol., 1985, v. 19, № 3, p. 190–192.
- Kaye K.W. and Reinke D.B. Detailed calyceal anatomy for endourology. J. Urol., 1984, v. 132, № 6, p. 1085–1088.

Поступила в редакцию 05.12.08
Получена после доработки 17.01.09

THE PECULIARITIES OF KIDNEY AND CALYCEAL-PELVIC SYSTEM GROWTH DURING THE FETAL PERIOD AND IN THE EARLY HUMAN POSTNATAL ONTOGENESIS

Stabredov A.V. and Usmanov I.A.

The objective of this study was to analyze the peculiarities of kidney growth and calyceal-pelvic system (CPS) development during the prenatal and early postnatal ontogenesis. The study included 166 kidneys of the fetuses of both sexes aged 13–40 weeks, 18 kidneys of the newborn infants and 98 kidneys of 58 children aged from birth to 7 years. 110 CPS casts were also prepared. It was found that the kidney growth had periods of acceleration (weeks 12–13, 27–28 and 39–40 of fetal development, neonatal period, breast-feeding age) and deceleration (23–26, 32–33 weeks, first childhood). The volume growth of kidney CPSs system in newborns and infants preceded the growth of organ parenchyma.

Key words: kidneys, renal calyces, renal pelvis, fetuses, children.

Department of Human Anatomy, Astrakhan State Medical Academy