

© Коллектив авторов, 2017
УДК 617.553-073.756.8:681.3:616.61-089.87

С.Н. Лященко¹, С.В. Чemezov¹, Д.Н. Лященко², Ю.В. Сафронова^{1, 3}

КОМПЬЮТЕРНО-ТОМОГРАФИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ ЗАБРЮШИННОГО ПРОСТРАНСТВА В НОРМЕ И ПОСЛЕ НЕФРЭКТОМИИ

¹ Кафедра оперативной хирургии и клинической анатомии им. С.С. Михайлова (зав. — проф. С.В. Чemezov),
² кафедра анатомии человека (зав. — проф. Л.М. Железнов), ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава РФ; ³ Оренбургский областной клинический онкологический диспансер
(главврач — канд. мед. наук А.В. Климушкин)

Методом компьютерной томографии у 245 пациентов изучена прижизненная топография забрюшинного пространства, почек, надпочечников в норме, а также аорты, нижней полой вены, восходящей и нисходящей ободочной кишки, печени, селезенки, поджелудочной железы, двенадцатиперстной кишки после операций радикальной нефрэктомии по поводу рака почек. Показаны индивидуальные особенности топографии отделов забрюшинной клетчатки, почек и надпочечников. Выделены ретропанкреатическая и околонадпочечниковая клетчатка. Общий анализ динамики изменений после нефрэктомии демонстрирует основной вектор смещения дорсально и медиально с перемещением органов краниально. Это относится к печени, двенадцатиперстной кишке, головке поджелудочной железы, восходящей ободочной кишке и нижней полой вене. Аналогичные изменения характерны для тела и хвоста поджелудочной железы, селезенки, нисходящей ободочной кишки при левосторонней нефрэктомии. Полученные методом компьютерной томографии новые данные демонстрируют изменения прижизненной топографии полости живота в послеоперационном периоде.

Ключевые слова: забрюшинное пространство, нефрэктомия, клиническая анатомия, компьютерная томография

Использование современных методов визуализации (компьютерной и магнитно-резонансной томографии) позволяет получать высококачественные прижизненные изображения анатомических структур живого человека, имеющие принципиальное сходство с фронтальными замороженными срезами Н.И. Пирогова [3, 6]. Изучением возможностей использования компьютерной томографии для исследования забрюшинного пространства (ЗП) занимались А.Б. Бочкарев, S.L. Lee и соавт., M. Scialpi, T. Takahashi [1, 12, 16, 18]. Опухолям забрюшинного пространства, составляющим 6–8% от всех новообразований, а у детей эти значения достигают 30%, посвящены исследования [2, 4, 5, 10, 14]. Единичны работы, посвященные изменениям компьютерно-томографической анатомии после оперативных вмешательств [7, 8, 9, 11, 13, 15, 17].

Материал и методы. Настоящее исследование основано на изучении и анализе компьютерных томограмм (КТ) 140 пациентов без патологии органов и структур живота и 105 больных раком почек. Всем было проведено исследование на мультиспиральном компьютерном томографе «LightSpeed RT16» (General Electric, США) в рентгеновском отделении

Оренбургского областного клинического онкологического диспансера и «SOMATOM SPIRAL HP» (Hewlett Packard, США) Центральной больницы Оренбургского района. Возраст пациентов без патологии составил от 20 до 75 лет, из них в I периоде зрелого возраста было 35 наблюдений, во II периоде — 60 обследованных и 45 человек относились к пожилому возрасту. Распределение по полу было следующим: мужчин — 65 (46%), женщин — 75 (54%) человек.

Среди 105 пациентов с опухолями почек было 56 мужчин (53,3%) и 49 женщин (46,7%). Возраст обследуемых составлял от 33 до 77 лет. Средний возраст составил 57,9 года. Исследования пациентов в послеоперационном периоде выполняли через 14 сут, 1 мес, 6 мес и 1 год после операции. Обработку компьютерных томограмм проводили с помощью рабочей станции врача «EasyVision 4.4» и программ просмотра изображений e-Film и RadiAnt в формате DICOM.

Все полученные количественные данные обработаны методом вариационной статистики с использованием параметрических и непараметрических критериев, проверки нормальности распределения.

Результаты исследования. Высота ЗП справа в среднем составила $193,2 \pm 25,5$ мм, слева — $203,4 \pm 27,1$ мм. Средние показатели площади ЗП справа и слева колебались в пределах от $18,7 \pm 2,6$ до $65,6 \pm 8,1$ см² на уровне T_{XI}–L_{II}, до $29,1 \pm 4,2$ см² на уровне L_V. На основе дан-

Сведения об авторах:

Лященко Сергей Николаевич (e-mail: serglyashenko@mail.ru), Чemezov Сергей Всеволодович (e-mail: prof_chemezov@mail.ru), кафедра оперативной хирургии и клинической анатомии им. С.С. Михайлова, Лященко Диана Наилевна (e-mail: lyaschenkod@mail.ru), кафедра анатомии человека, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, 460000, г. Оренбург, ул. Советская, 6

Сафронова Юлия Валерьевна (e-mail: julia_monina@mail.ru), Оренбургский областной клинический онкологический диспансер, 460021, г. Оренбург, пр. Гагарина, 11

ных по высоте и площади стало возможным вычисление объема ЗП и совокупного объема его клетчаточных пространств. Измерения показали, что средние значения обоих этих показателей во всех возрастных группах имеют тенденцию к увеличению с возрастом (табл. 1, 2).

Изучение клетчаточных слоев показало, что забрюшинный клетчаточный слой на КТ начинается с уровня L_1 и перестает визуализироваться на уровне L_{IV} . Толщина забрюшинного клетчаточного слоя нарастает в дистальном направлении, составляя в среднем $7,2 \pm 0,3$ мм. Его длина в среднем была равна $107,2 \pm 5,8$ мм.

Измерение толщины околопочечного клетчаточного слоя впереди и позади почки на уровне обоих полюсов и ворот почки выявило, что слева толщина околопочечной клетчатки больше как впереди от почки, так и позади нее. Её толщина с возрастом нарастает. У людей обоего пола в I периоде зрелого возраста толщина наименьшая, во II периоде зрелого возраста её параметры увеличиваются, а максимума она достигает в пожилом возрасте и у мужчин, и у женщин. Средние значения толщины позадипочечной части околопочечного слоя с обеих сторон больше, чем толщина предпочечной части. Средняя толщина околопочечной клетчатки впереди почки составила $6,0 \pm 0,5$ мм, позади — $6,5 \pm 0,4$ мм.

Визуализация околоободочного клетчаточного пространства достаточно сложна. У пациентов в I периоде зрелого возраста справа оно определяется в 29% и в 50% наблюдений слева. Во II периоде зрелого и пожилом возрастных периодах частота встречаемости околоободочного клетчаточного пространства составляет справа 38%, слева — 80%. Скелетотопически оно может располагаться в пределах с уровня L_1 по L_{IV} . Морфометрия околоободочного клетчаточного пространства показала, что его переднезадний размер в среднем составил $6,2 \pm 0,5$ мм, боковой — $24,8 \pm 4,9$ мм.

Кроме перечисленных, в ЗП имеется еще один клетчаточный слой — позадипанкреатический. Он занимает самое переднее положение в ЗП, ограничен задней поверхностью капсулы поджелудочной железы спереди и предпочечной фасцией сзади. Выше и ниже поджелудочной железы слой сохраняет свою структуру, но становится тоньше. На этих уровнях передней границей слоя становится париетальный листок брюшины, задняя граница неизменна — предпочечная фасция. Латеральной границей клетчаточного слоя служит позадиободочная фасция. Наиболее отчетливо позадипанкреатическая клетчатка визуализируется на уровне T_{XII} – L_1 . Измерения толщины позадипанкреатического клетчаточного пространства показали, что наи-

Таблица 1

Средние значения объемов забрюшинного пространства (ЗП) в зависимости от возраста и пола ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$, см³)

Пол	Возраст (лет)	Общий объем	Объем правой половины ЗП	Объем левой половины ЗП
Мужчины	21–35	877 ± 109	416 ± 52	460 ± 58
Женщины	20–35	1120 ± 160	536 ± 77	584 ± 73
Мужчины	36–60	1200 ± 166	575 ± 72	623 ± 77
Женщины	36–55	1433 ± 179	693 ± 99	740 ± 95
Мужчины	61–75	1422 ± 201	674 ± 96	748 ± 99
Женщины	56–75	1470 ± 184	717 ± 115	754 ± 107

Таблица 2

Средние значения совокупного объема клетчаточных пространств забрюшинного пространства в зависимости от возраста и пола ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$, см³)

Пол	Возраст (лет)	Общий объем	Общий объем клетчаточных пространств справа	Общий объем клетчаточных пространств слева
Мужчины	21–35	291 ± 37	127 ± 16	165 ± 20
Женщины	20–35	397 ± 54	193 ± 24	204 ± 29
Мужчины	36–60	632 ± 89	307 ± 40	325 ± 44
Женщины	36–55	660 ± 90	314 ± 42	366 ± 46
Мужчины	61–75	763 ± 96	350 ± 46	412 ± 53
Женщины	56–75	852 ± 106	403 ± 51	449 ± 56

меньшие значения в области головки железы, где оно прилежит к нижней полой вене и составляет в среднем $2,8 \pm 0,4$ мм. В области хвоста железы её толщина колебалась в пределах 2–6 мм при среднем значении $3,80 \pm 0,20$ мм. Наиболее выражено пространство в области перешейка поджелудочной железы, где оно составило в среднем $9,5 \pm 0,8$ мм при диапазоне 5–18 мм.

На аксиальных компьютерных томограммах были изучены прижизненная анатомия и топография почек. На уровне почечных ворот форма среза почки может быть овальной (57,8% наблюдений), округлой (28,1% обследованных) и треугольной (14,1% случаев). Морфометрия ворот почек показала, что справа их можно охарактеризовать как узкие и длинные, а слева — как широкие и короткие.

Особый интерес вызывает пространственное положение почек. По высоте правая и левая почки расположены неодинаково. В 69,4% наблюдений левая почка расположена выше правой, в 13,6% случаев верхний полюс правой и левой почки находился на одном уровне и у 17% пациентов — правая почка была выше левой. Разница в высоте между почками составила от 7 до 23 мм, в среднем — $15,3 \pm 3,8$ мм.

Для характеристики пространственного положения почек во фронтальной, сагиттальной и горизонтальной плоскостях были измерены углы наклона их осей. Результаты измерений представлены в *табл. 3*.

Возможности визуализации надпочечников были различны в трех возрастных периодах — I и II периодах зрелого и пожилым. В первом периоде надпочечники определяются в 92% случаев, во втором — во всех наблюдениях, а у людей пожилого возраста — в 97%. Справа надпочечник визуализируется хуже, чем слева.

На КТ оба надпочечника могут иметь пять форм: овальную, уплощенную, треугольную, У-образную и неправильную.

Все КТ-срезы надпочечников располагались на уровне от Th_x до L_{II} .

Длина правого надпочечника колеблется от 13 до 45 мм при среднем значении $25,8 \pm 4,1$ мм. Толщина правой железы в среднем составила $6,8 \pm 0,4$ мм (диапазон значений 3–20 мм), средняя высота — $19,2 \pm 2,8$ мм (диапазон 10–50 мм). Размеры левого надпочечника не имеют значимых различий с таковыми правого. Так, длина левой железы в среднем составляет $23,5 \pm 3,9$ мм при размахе вариант от 10 до 39 мм, её толщина колеблется от 3 до 19 мм, ее среднее значение составило $8,7 \pm 0,7$ мм.

Аксиальные КТ позволяют изучить синтопию обоих надпочечников. Расстояние между печенью и надпочечником составило $5,1 \pm 0,4$ мм. Толщина жировой прослойки между правым надпочечником и диафрагмой на компьютерных томограммах в среднем составляет $6,9 \pm 0,7$ мм. Между нижней полой веной и правым надпочечником толщина прослойки равна $3,10 \pm 0,04$ мм. Расстояние между правым надпочечником и почкой равно $14,8 \pm 1,6$ мм. Железа во всех случаях занимала положение кпереди и медиально от почки.

Левый надпочечник на КТ всегда располагался рядом с задней поверхностью поджелудочной железы. Изучение взаимоотношений этих органов показало, что их контуры находятся в непосредственной близости друг от друга, разделяясь жировой прослойкой толщиной $6,60 \pm 0,10$ мм. Толщина диафрагмы между левой надпочечной железой и аортой составила $10,4 \pm 0,8$ мм. По отношению к левой почке левый надпочечник на КТ может располагаться кпереди и медиально или кпереди и латерально от нее. Железа и почка разделены жировой клетчаткой со средней толщиной $14,0 \pm 1,1$ мм.

Таблица 3

Морфометрические характеристики углов почек в трех плоскостях ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$, градусы)

Пол	Возраст (лет)	Угол в фронтальной плоскости		Угол в сагиттальной плоскости		Угол в горизонтальной плоскости	
		R	L	R	L	R	L
Мужчины	21–35	31 ± 3	$22,8 \pm 2,9$	31 ± 3	$22,5 \pm 2,7$	46 ± 5	46 ± 5
Женщины	20–35	30 ± 3	$23,0 \pm 2,8$	$30,1 \pm 2,9$	$22,0 \pm 2,6$	45 ± 5	45 ± 5
Мужчины	36–60	33 ± 4	25 ± 3	30 ± 3	$25,4 \pm 2,8$	46 ± 4	46 ± 5
Женщины	36–55	33 ± 4	$22,6 \pm 2,9$	30 ± 3	$25,8 \pm 2,7$	46 ± 5	45 ± 4
Мужчины	61–75	34 ± 4	$22,1 \pm 2,9$	29 ± 3	$23,9 \pm 2,4$	43 ± 4	44 ± 4
Женщины	56–75	34 ± 4	$21,1 \pm 2,6$	29 ± 3	$24,7 \pm 2,5$	43 ± 4	41 ± 4

Примечание. R — справа; L — слева.

Пациентам с раком почки была выполнена радикальная нефрэктомия на соответствующей стороне.

После правосторонней нефрэктомии удаленный объем ЗП замещается смещенными органами и структурами (рис. 1):

- кзади восходящей ободочной кишкой на расстояние от 79,3 мм на уровне L_1 до 37,8 мм на уровне L_V и вверх до уровня T_{XII} при $P=0,001$;
- кзади (дорсально) головкой поджелудочной железы на расстояние от 17,1 мм на уровне L_{II} до 25,4 мм на уровне T_{XII} при $P=0,001$;
- кзади нижней полой веной на расстояние от 12,4 мм на уровне T_{XII} при $P=0,001$ до 3,1 мм на уровне L_1 при $P=0,01$;
- кзади нисходящей частью двенадцатиперстной кишки на расстояние от 28,1 мм на уровне

не T_{XII} ($P=0,05$) до 49,4 мм на уровне L_1 при $P=0,001$;

- медиально правой долей печени от 7,9 мм на уровне T_{XI} до 13,0 мм на уровне L_1 при $P=0,05$.

После левосторонней нефрэктомии дефект забрюшинного пространства был замещен (рис. 2):

- нисходящей ободочной кишкой, смещенной кзади на расстояние от 46 мм на уровне L_{IV} до 66,1 мм на уровне T_{XII} при $P=0,001$;
- телом и хвостом поджелудочной железы, смещенными кзади и медиально; при этом тело железы было смещено кзади на расстояние от 10 мм на уровне L_{II} до 25,4 мм на уровне T_{XII} , одновременно хвост железы был смещен дорсально на расстояние от 40,7 мм на уровне T_{XII} до 56,2 мм на уровне L_{II}

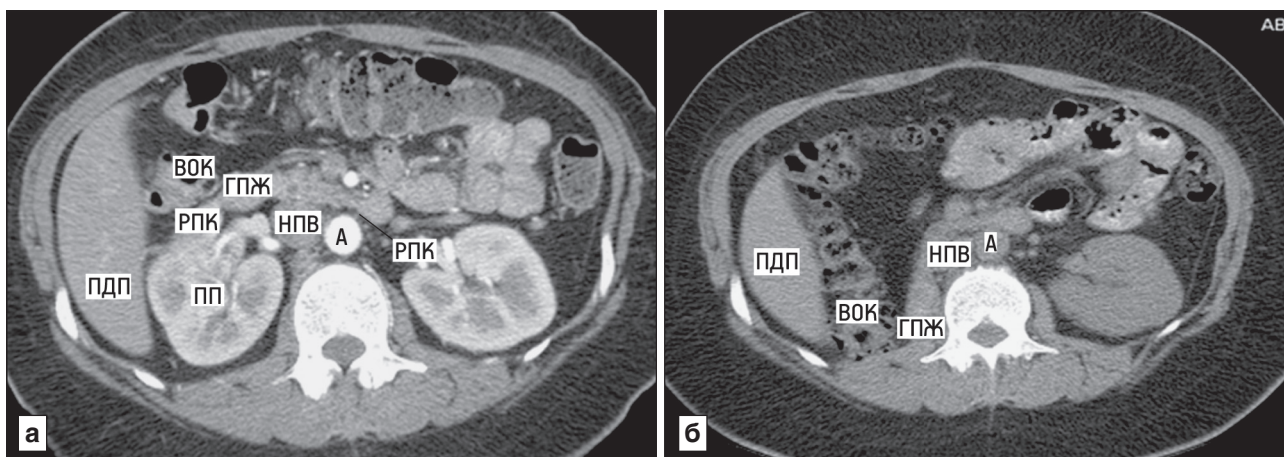


Рис. 1. Смещение органов брюшной полости и забрюшинного пространства на уровне L_{II} после правосторонней нефрэктомии.

а — до операции; б — через 6 мес. А — аорта; НПВ — нижняя полая вена; ГПЖ — головка поджелудочной железы; ПП — правая почка; ВСК — восходящая ободочная кишка; ПДП — правая доля печени; РПК — ретропанкреатическая клетчатка

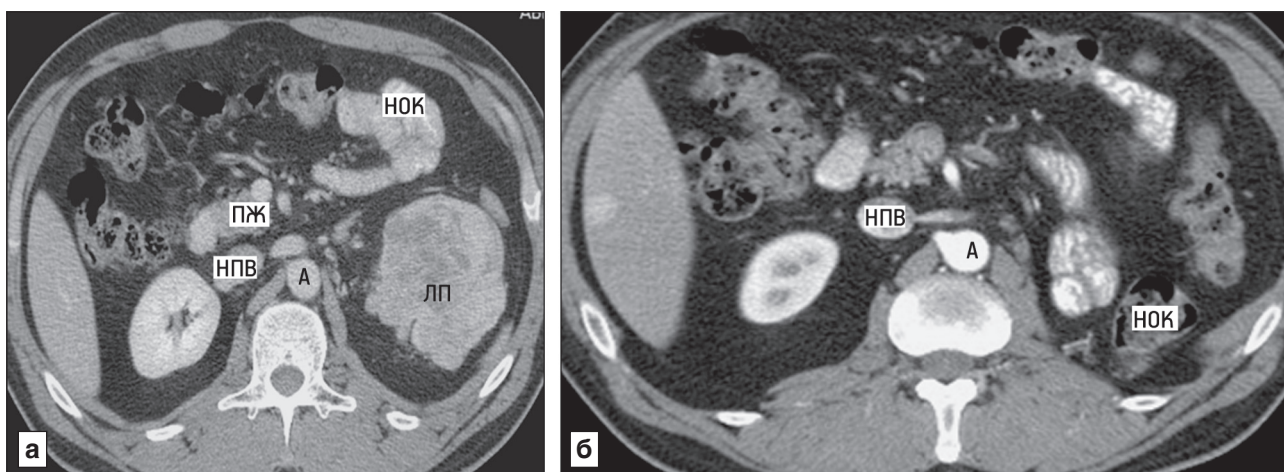


Рис. 2. Смещение органов брюшной полости и забрюшинного пространства на уровне L_{II} .

а — до операции; б — через 6 мес после левосторонней нефрэктомии. А — аорта; НПВ — нижняя полая вена; НОК — нисходящая ободочная кишка; ЛП — левая почка; ПЖ — поджелудочная железа

($P=0,001$) и медиально на расстояние 12,7 мм на уровне L_1 ($P=0,01$);

- селезенкой, смещенной медиально на расстояние от 12,5 мм на уровне T_{XI} ; на других уровнях смещение селезенки статистически незначимо.

Обсуждение полученных данных. Для забрюшинного пространства у людей зрелого и пожилого возраста характерны диапазоны различий, выражающиеся в значительном колебании высоты боковых отделов ЗП, величины его площадей поперечных сечений разных уровней и общего объема. Площадь ЗП на поперечном срезе минимальна в надпочечной части, далее она нарастает и становится максимальной в почечной части и изменяется в подпочечной части в сторону уменьшения.

Возрастная динамика анатомо-метрических параметров ЗП и его структур характеризуется существенным нарастанием значений от I ко II периоду зрелого возраста с сохранением или незначительным изменением этих показателей в пожилом возрасте. Отдельные авторы [12] отмечают, что, кроме традиционных, можно выделить забрыжеечный слой, започечный и межфасциальный. На наш взгляд, к традиционным следует добавить позадипанкреатическую и околонадпочечниковую клетчатку.

Для голотопии левой и правой почек характерны: выраженная билатеральная асимметрия с основным вариантом вышерасположенной левой почки, а также равноуровневым расположением и даже вышестоящей правой почкой; сложное направление оси каждой почки вниз, вперед и латерально. Синтопию надпочечников определяют: различия в синтопии правого и левого надпочечников, при которых правый надпочечник контактирует с печенью, правой почкой и правой поясничной частью диафрагмы, а левый — с хвостом поджелудочной железы, левой почкой и левой поясничной частью диафрагмы; частое наличие жировой клетчатки между нижней поверхностью надпочечников и верхним полюсом почек, толщина которой может достигать 40 мм.

Общий анализ динамики изменений после правосторонней нефрэктомии демонстрирует основной вектор смещения дорсально и медиально со смещением органов краниально. Это в полной мере относится к печени, двенадцатиперстной кишке, головке поджелудочной железы и восходящей ободочной кишке, нижней полой вене. Аналогичные изменения характерны для тела и хвоста поджелудочной железы, селезенки, нисходящей ободочной кишки при левосторонней

нефрэктомии. В литературе встречаются отдельные работы по изменениям в топографии органов брюшной полости, однако авторы ограничиваются только общими описаниями, без детализации и морфометрии. Так, ряд авторов [8, 9, 15] описывают смещение печени после правосторонней нефрэктомии в ложе удаленной почки. Головка поджелудочной железы после правосторонней нефрэктомии смещается дорсально и латерально, двенадцатиперстная кишка — дорсально. Данное описание не соответствует нашим данным, которые на основе морфометрии доказывают медиальное смещение.

Изменение топографии органов после левосторонней нефрэктомии совпадает с полученными результатами других авторов [8, 9, 15], но дополняет их морфометрическими параметрами смещений. Об изменении топографии органов в каудальном направлении авторы не сообщают.

Полученные сведения расширяют представление о прижизненной анатомии и топографии забрюшинного пространства в норме и после выполнения радикальных нефрэктомий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бочкарев А.Б. Мультиспиральная компьютерная томография при определении тактики лечения аномалий развития почек: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Обнинск, 2006.
2. Громов А.И., Васильев А.Ю., Капустин В.В. Сложности компьютерно-томографической диагностики атипичных почечных ангиомиолипом // Мед. визуализация. 2005. № 3. С. 63–70.
3. Каган И.И. Прижизненная клиническая анатомия: методические основы, возможности и место в современной медицине // Морфол. ведомости. 2009. № 3. С. 63–64.
4. Смирнов И.В., Юдин А.Л., Афанасьева Н.И. Патогенез и КТ-диагностика рака почки (обзор литературы) // Мед. визуализация. 2004. № 1. С. 88–101.
5. Теодорович О.В., Буйлов В.М., Борисанов А.В. и др. Оптимизация спиральной компьютерной томографии с болюсным введением контрастного вещества при опухолях паренхимы почек // Мед. визуализация. 2005. № 1. С. 55–61.
6. Шевченко Ю.Л., Козовенко М.Н. От «ледяной анатомии» до компьютерной томографии // Вестн. хир. 2009. Т. 168, № 5. С. 73–80.
7. Abara E., Chivulescu I., Clerk N. et al. Recurrent renal cell cancer: 10 years or more after nephrectomy // Can. Urol. Assoc. J. 2010. Vol. 4, № 2. P. 45–49.
8. Baert A.L., Bosniak M.A., Guermazi A. Imaging of Kidney Cancer. Berlin, New York: Springer, 2006. Ch. 16.
9. Baert A.L., Reiser M.F., Hricak H. Radiological Imaging of the Kidney. London, New York, Berlin: Springer, 2011.
10. Fujita T., Imamura M., Yanagisawa N. et al. Prognostic impact of perirenal fat or adrenal gland involvement in patients with pT3b renal cell carcinoma // Urology. 2007. Vol. 69, № 5. P. 839–842.

11. Kassouf W., Siemens R., Morash C. et al. Follow-up guidelines after radical or partial nephrectomy for localized and locally advanced renal cell carcinoma // *Can. Urol. Assoc. J.* 2009. Vol. 3. P. 73–76.
12. Lee S.L., Ku Y.M., Rha S.E. Comprehensive reviews of the interfascial plane of the retroperitoneum: normal anatomy and pathologic entities // *Emerg. Radiol.* 2010. Vol. 17, № 1. P. 3–11.
13. Morcos S.K., Cohan R.H. *New Techniques in Uroradiology.* Taylor & Francis, 2006.
14. Nguyen C.T., Campbell C.S. Staging of renal cell carcinoma: past, present, and future // *Clin. Genitourin. Cancer.* 2006. Vol. 5, № 3. P. 190–197.
15. Scatarige J.C., Sheth S., Corl F.M. et al. Patterns of recurrence in renal cell carcinoma manifestation on helical CT // *Am. J. Roentgenol.* 2001. Vol. 177, № 3. P. 653–658.
16. Scialpi M., Scaglione M., Angelelli G. et al. Emergencies in the retroperitoneum: assessment of spread of disease by helical CT // *Eur. J. Radiol.* 2004. Vol. 50, № 1. P. 74–83.
17. Skolarikos A., Alivizatos G., Laguna P. et al. A review on follow-up strategies for renal cell carcinoma after nephrectomy // *Eur. Urol.* 2007. Vol. 51. P. 1490–1500.
18. Takahashi T. Anatomy and diseases of the retroperitoneum CT // *Nippon. Hoshasen. Gijutsu. Gakkai. Zasshi.* 2006. Vol. 62, № 3. P. 321–328.

Поступила в редакцию 14.04.2017
Получена после доработки 05.05.2017

COMPUTED TOMOGRAPHY ANATOMY OF THE RETROPERITONEAL SPACE IN THE NORM AND AFTER NEPHRECTOMY

*S.N.Lyashchenko¹, S.V.Chemezov¹, D.N.Lyashchenko²,
Yu.V.Safronova^{1,3}*

Using the method of computed tomography 245 patients were studied to examine in vivo topography of normal retroperitoneal space, kidneys and adrenal glands, and that one of aorta, inferior vena cava, ascending and descending colon, liver, spleen, pancreas, duodenum after radical nephrectomy for renal cancer. Individual peculiarities of the topography of the regions of retroperitoneal fat, kidneys and adrenal glands were shown. Retropancreatic and periadrenal tissue were distinguished. A general analysis of the dynamics of changes after nephrectomy demonstrated the main vector of displacement in the dorsal and medial directions with the cranial migration of the organs. It refers to the liver, duodenum, head of pancreas, ascending colon and inferior vena cava. Similar changes were typical to the body and tail of the pancreas, spleen, descending colon after left-sided nephrectomy. The new data obtained show changes of in vivo topography of the abdominal cavity in the postoperative period, they may be demonstrated by computed tomography.

Key words: *retroperitoneal space, nephrectomy, clinical anatomy*

¹ S.S.Mikhailov Department of Operative Surgery and Clinical Anatomy, ² Department of Human Anatomy, Orenburg State Medical University; ³ Orenburg Regional Clinical Oncology Dispensary