

РАЗЛИЧИЯ ВО ВНЕШНЕМ СТРОЕНИИ И ПРИЖИЗНЕННАЯ МОРФОМЕТРИЯ ПЕЧЕНИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ

Бузина А.М., Каган И.И., Фатеев И.Н.

DIFFERENCES OF EXTERNAL FEATURES AND OF LIVING MORPHOMETRY OF THE LIVER ACCORDING TO RESULTS MAGNETIC RESONANCE IMAGING

BUZINA A.M., KAGAN I.I., FATEYEV I.N.

Кафедра оперативной хирургии и клинической анатомии им. С.С.Михайлова (зав. – профессор С.В.Чемезов) ГБОУ ВПО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России, Оренбург, Россия.

В представленной работе выполнены описание и количественный анализ магнитно-резонансных томограмм печени в норме, полученных при магнитно-резонансной томографии у 329 человек (163 женщины и 166 мужчин) в возрасте от 28 до 75 лет, проживающих в г. Оренбурге. Полученная в результате проведенного исследования количественная характеристика печени по данным магнитно-резонансной томографии позволяет выявить некоторые закономерности прижизненной анатомии. Полученные данные имеют прикладное значение для клинической диагностики и хирургии. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что инструментальный диагностический метод магнитно-резонансной томографии является также высокоэффективным методом прижизненного анатомического исследования печени.

Ключевые слова: магнитно-резонансная томография, печень

In the presented article performed description and quantitative analysis of magnetic resonance tomograms of liver is normal, obtained by magnetic resonance imaging in 329 persons (163 women and 166 men) aged from 28 to 75 years living in, Orenburg. Obtained in the result of the study co-quantitative characteristic of liver according to magnetic resonance imaging reveals some regularities lifetime anatomy and topography age aspect, and depending on gender. The data obtained are of practical importance for clinical diagnosis and surgery. The results of the studies testify to the fact that the instrumental diagnostic method magnetic resonance imaging is also a highly effective method of a lifetime anatomical studies of liver.

Key words: magnetic resonance imaging, liver

Введение. Современная медицинская на-

ука характеризуется стремительным развитием и внедрением в клиническую практику новых высокоинформативных технологических методов диагностики и новых диагностических аппаратов, особенностью которых является возможность их применения для изучения нормальной анатомии и вариантов строения различных органов человека [1, 2, 3]. Одновременно претерпевают изменения уже сложившиеся представления о количественных параметрах внутренних органов по данным прижизненных методов визуализации [4, 5].

Использование прижизненных методов исследования, в том числе магнитно-резонансной томографии, является одним из перспективных направлений в морфологии. В настоящее время получила развитие прижизненная анатомия различных органов и областей, в частности, печени и прилежащих к ней структур.

Цель исследования – определить количественные параметры печени по результатам магнитно-резонансно-томографического исследования, учитывающие возрастной, половой факторы и величину эпигастрального угла.

Материал и методы исследования. Выполнены описание и количественный анализ магнитно-резонансных томограмм печени в норме, полученных при магнитно-резонансной томографии у 329 человек (163 женщины и 166 мужчин) в возрасте от 28 до 75 лет, проживающих в г. Оренбурге. Магнитно-резонансно-томографическое исследование проводили на магнитно-резонансном томографе «Сигна Контур» фирмы «Дженерал Электрик» (США) со сверхпроводящим магнитом напряженностью магнитного поля 0,5 Тл и с использованием катушки для всего тела. Больных обследовали натошак во избежание возможного суммарного проекционного наложения содержимого дистальных отделов желудка и двенадцатиперстной кишки на изображение билиарного дерева, основанных на получении сильно T2 взвешенных изображений с резко повышенной контрастностью между неподвижными жидкостями (желчью) и окружающими тканями.

Протокол исследования включал традиционную МРТ с обязательным получением T2 взвешен-

ных изображений с использованием ИП Fast Spin Echo (FSE) с Respiratory Triggering и по показаниям - T1 взвешенных изображений с использованием ИП Spin Echo (SE) с Respiratory Compensation для оценки состояния печени и получения изображений в разных плоскостях. Схема морфометрии печени представлена на рисунке 1.

Под контролем на экране томографа уровень первого среза устанавливался на уровне Th1 и проводилась серия горизонтальных срезов через 10 мм. Критерием отбора исследуемых было отсутствие в анамнезе заболеваний печени и внепеченочных желчных путей и отсутствие по данным магнитно-резонансной томографии структурных изменений. Исследованы линейные параметры печени. Для описания и количественного анализа аксиальных магнитно-резонансных томограмм были использованы 7 уровней горизонтальных томографических срезов, проходящих через середину тела позвонка начиная с Th8 (1-й уровень) и заканчивая L2 (рис. 2). Все количественные данные подвергнуты вариационно-статистической обработке.

Результаты исследования и их обсуждение. При магнитно-резонансно-томографическом исследовании печень определялась в виде относительно гомогенного органа клиновидной формы с четкими ровными контурами, сглаженными краями, серого цвета. Хорошо различимы правая и левая доли печени и граница между ними. Случаев добавочных долей печени не наблюдалось. Произведенные на магнитно-резонансных томограммах измерения позволяют представить количественную характеристику правой и левой долей печени по ряду линейных размеров.

Минимальные и максимальные величины высоты правой доли печени наблюдались наиболее редко (0,4 % и 1,4 % соответственно) и между ними происходило постепенное нарастание частоты вариантов до 150 - 159 мм, которые составляли 27,8 %, и далее уменьшение частоты наблюдений с нарастанием значений высоты доли. Такой количественный показатель, как ширина правой доли, колебался в широких пределах от 162 до 199 мм при среднем значении $180,6 \pm 2,5$ мм. Также значительными оказались различия в значении передне-заднего размера правой доли печени. Они находились в диапазоне от 110 мм (21,5 %) до 149 мм (3,3 %) при среднем значении $128,6 \pm 2,7$ мм. И в этом диапазоне передне-задний размер правой доли находился в пределах от 120 до 139 мм, что составило 75,2 % наблюдений.

Максимальная высота левой доли печени равна 93 мм, минимальная высота левой доли составляет 71 мм и находится в группе 70 – 74 мм. Рассчитанное среднее значение высоты левой

доли равно $83,3 \pm 3,0$ мм. Все наблюдения по этому признаку образуют вариационный ряд, в котором крайние формы наблюдаются наименее часто (4,3 % и 14,8 %), а варианты с высотой левой доли печени в диапазоне 75 - 89 мм наблюдаются чаще всего, то есть в 80,9 % случаев.

При измерении ширины левой доли печени и обработки полученных данных оказалось, что минимальное и максимальное значения далеки друг от друга: минимальный – 46 мм, а максимальный – 79 мм. Но при рассмотрении всего диапазона различий ширины левой доли оказалось, что в подавляющем большинстве случаев (в 90,0 % наблюдений) диапазон различий ширины левой доли печени железы оказался значительно уже и находился в пределах от 50 до 69 мм. При этом наиболее частый вариант ширины (52,2 % наблюдений) – 60 – 49 мм, среднее значение всего диапазона различий ширины левой доли печени составило $61,9 \pm 1,9$ мм.

Различия в величине передне-заднего размера левой доли образует диапазон, ограниченный минимально 58 мм, максимально 84 мм при среднем значении $69,1 \pm 2,3$ мм. В 37,8 % наблюдений передне-задний размер левой боковой доли находился в пределах 60 – 59 мм, в 30,6 % - 70 – 79 мм. Таким образом, в 143 случаях, то есть в 68,4 % наблюдений, значение передне-заднего размера левой доли печени колебалось в пределах от 60 до 79 мм.

Предметом изучения настоящего исследования были анатомометрические показатели печени на горизонтальных томографических срезах, выполненных на уровнях, соответствующих грудным и поясничным позвонкам от Th₈ до L₂ (рис. 3). Во всех наблюдениях ширина томографического среза печени преобладала над передне-задним размером.

Анатомометрические параметры печени человека в значительной степени связаны с формой грудной клетки. В результате проведенного исследования установлена зависимость значений передне-заднего размера и ширины разноуровневых томографических срезов печени от величины эпигастрального угла. Так, средние значения ширины горизонтальных томографических срезов печени было наибольшим у лиц с эпигастральным углом $93^\circ - 107^\circ$ ($266,4 \pm 4,0$ мм) и наименьшим – у лиц с эпигастральным углом $72^\circ - 87^\circ$. Средние значения передне-заднего размера томографических срезов печени так же были достоверно больше у лиц с эпигастральным углом $> 90^\circ$ (табл. 1).

Наибольшие значения количественных параметров томографических срезов печени соответствовали 4-му уровню - Th₁₁ как у мужчин, так и у женщин. При этом передне-задний размер

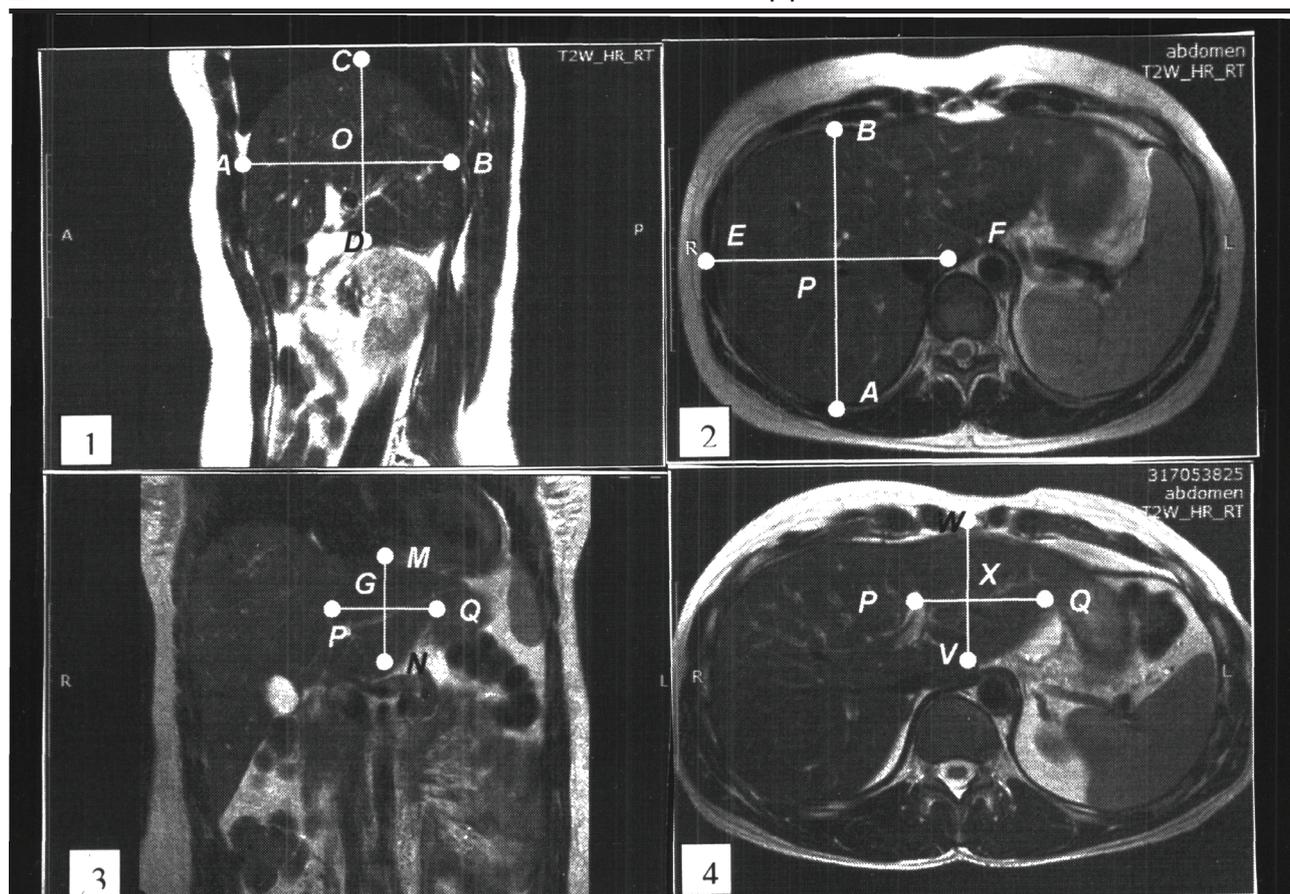


Рис. 1. Схема морфометрии правой и левой долей печени при МРТ-исследовании:

1. Сагиттальная МРТ-грамма: С – высшая точка правой доли печени; отрезок CD – высота правой доли печени; отрезок AB – переднее-задний размер правой доли печени; CO = OD, BP = PA.
2. Аксиальная МРТ-грамма: отрезок AB – переднее-задний размер правой доли печени; отрезок EF – ширина правой доли печени.
3. Фронтальная МРТ-грамма: М – высшая точка левой доли; отрезок MN – высота левой доли; отрезок PQ – ширина левой доли; отрезок; MG = GN, WX = XV.
4. Аксиальная МРТ-грамма: отрезок PQ – ширина левой доли; отрезок VW – переднее-задний размер левой доли; WX = XV.

Таблица 1.

Конституционные особенности количественных параметров печени $M \pm m$ (мм)

Уровень	Эпигастральный угол $72^\circ - 87^\circ$		Эпигастральный угол $88^\circ - 92^\circ$		Эпигастральный угол $93^\circ - 107^\circ$	
	Передне-задний размер	Ширина печени	Передне-задний размер	Ширина печени	Передне-задний размер	Ширина печени
1-й – Th ₈	28,0±1,4	32,0±2,4	31,8±1,2*	35,8±2,1	35,9±1,3*	42,3±2,7*
2-й – Th ₉	75,7±2,8	126,8±3,6	84,2±3,0*	141,2±3,1*	92,8±3,1*	154,6±3,8*
3-й – Th ₁₀	104,9±4,2	213,5±4,4	113,9±4,3*	230,9±4,1*	127,7±4,5*	259,4±4,5*
4-й – Th ₁₁	115,7±3,6	216,7±3,1	128,2±3,9*	241,1±2,9*	140,6±4,0*	266,4±4,0*
5-й – Th ₁₂	41,5±1,1	159,2±3,5	45,9±1,3*	175,4±3,1*	49,8±2,2*	193,8±3,9*
6-й – L ₁	25,9±0,8	68,6±1,8	27,8±0,9*	77,8±1,2*	30,6±0,5	83,8±2,9*
7-й – L ₂	12,4±0,4	34,1±1,6	14,0±0,6*	39,9±1,1*	16,3±0,5*	42,4±1,9

Примечание: значения, отмеченные «*» статистически достоверны ($P < 0,05$)

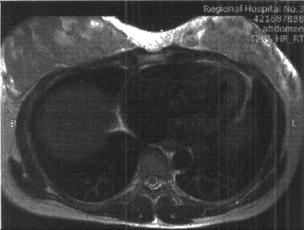
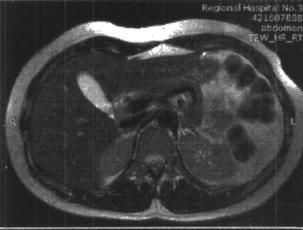
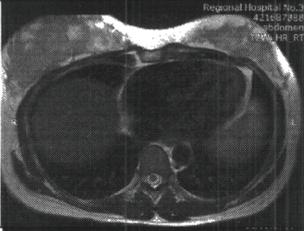
№	Аксиальная МРТ-грамма	Уровень	№	Аксиальная МРТ-грамма	Уровень
1.		1-й – Th ₈	5.		5-й – Th ₁₂
2.		2-й – Th ₉	6.		6-й – L ₁
3.		3-й – Th ₁₀	7.		7-й – L ₂
4.		4-й – Th ₁₁	-	-	-

Рис. 2. Типовые уровни для изучения топографии печени.

Таблица 2.

**Особенности анатометрических показателей печени
в зависимости от возраста М±m (мм)**

Уровень	Первый период зрелого возраста		Второй период зрелого возраста		Пожилой возраст	
	Передне-задний размер	Ширина печени	Передне-задний размер	Ширина печени	Передне-задний размер	Ширина печени
1-й – Th ₈	34,2±1,3	38,8±1,5	28,9±1,0*	35,4±1,4*	24,9±1,3*	32,6±1,2*
2-й – Th ₉	87,5±1,9	144,5±2,5	81,8±1,8*	141,7±2,1	77,8±2,0*	136,9±1,9*
3-й – Th ₁₀	112,4±1,2	238,8±3,2	110,7±1,2	231,2±2,1*	107,7±1,3*	226,3±2,5*
4-й – Th ₁₁	130,2±2,4	246,3±3,4	124,1±2,3*	241,5±2,2	119,1±2,2*	235,1±3,9*
5-й – Th ₁₂	49,8±1,1	179,7±2,6	47,5±1,0*	173,6±2,0*	45,4±1,1*	169,9±1,9*
6-й – L ₁	30,3±0,9	80,4±1,4	29,6±0,5	75,7±1,3*	27,8±0,9*	71,3±1,0*
7-й – L ₂	16,1±0,2	40,8±1,1	14,9±0,5*	35,8±1,3*	14,2±0,6	33,8±1,7

Примечание: значения, отмеченные «*» статистически достоверны (P < 0,05)

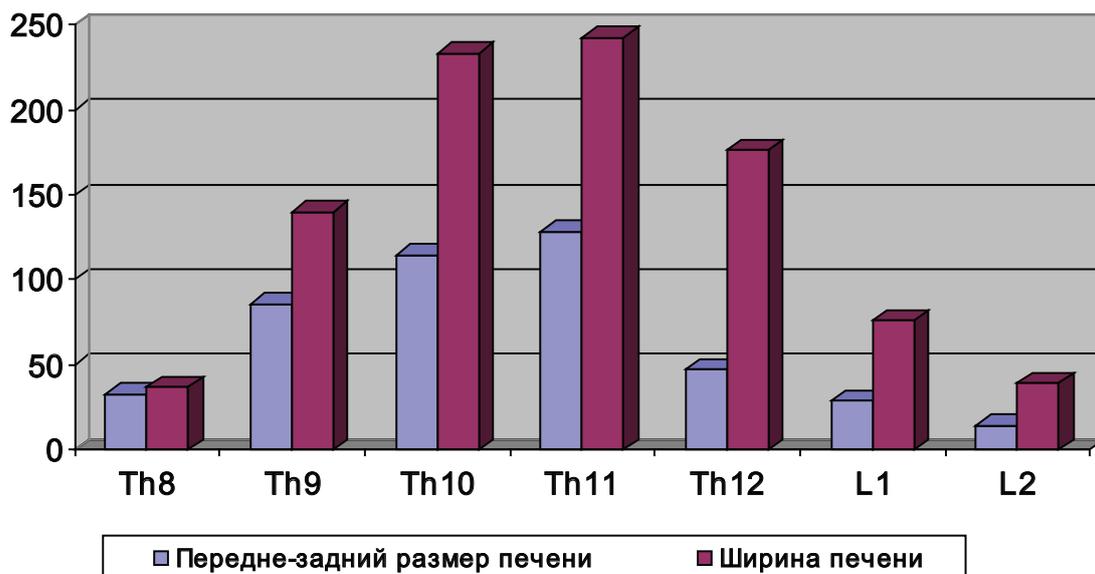


Рис. 3. Анатомометрические показатели печени (мм) по данным МРТ-исследования по отношению к 7 уровням горизонтальных томографических срезов начиная с Th₈ (1-й уровень) и заканчивая L₂ (7-й уровень).

(137,5±3,9 мм) и ширина печени (250,3±5,1 мм) у мужчин были достоверно больше аналогичных параметров у женщин (119,4±4,8 мм и 239,6±5,2 мм соответственно). Такая же особенность наблюдалась при сравнении анатомометрических показателей других уровней в зависимости от пола.

Магнитно-резонансно-томографическое исследование печени позволяет определить некоторые закономерности изменения количественных параметров печени в возрастном аспекте. У представителей первого периода зрелого возраста (21 – 35 лет у мужчин и 20 – 35 лет у женщин) средние значения переднее-заднего размера и ширины горизонтальных томографических срезов печени были наибольшими и составили 130,2±2,4 мм и 246,3 ± 3,4 мм соответственно (4-й уровень – Th₁₁). В следующих возрастных группах имеет место уменьшение размеров печени, прогрессирующее с возрастом (табл. 2).

Таким образом, с помощью магнитно-резонансной томографии возможно определение прижизненной топографии печени, её линейных размеров и объёма. Известно, что линейные размеры и объём некоторых органов человека подвержены индивидуальным колебаниям и находятся в тесной зависимости от таких факторов как возраст, пол [1, 3] и телосложение [8]. Возрастная динамика изменений линейных размеров печени является предметом специально выполняемых морфометрических исследований. Однако существующие по этому вопросу представления носят разноречивый характер [4, 6, 7].

Индивидуальные различия анатомометрических параметров печени по данным магнитно-резонансной томографии составили правильный диапазон, в котором минимальные и максимальные величины, ограничивающие этот диапазон, наблюдались наиболее редко и между ними происходило постепенное нарастание частоты вариантов, и далее уменьшение частоты наблюдений с нарастанием величины количественного параметра по направлению ко второй крайней форме.

Форма и линейные размеры печени зависят от телосложения человека. Одним из важных количественных показателей, характеризующих форму грудной клетки и телосложения человека, является величина эпигастрального угла. В результате проведенного исследования установлено, что анатомометрические параметры аксиальных томографических срезов печени было наибольшим у лиц с эпигастральным углом > 92° и наименьшим у обследуемых представителей с эпигастральным углом < 88°. Количественные параметры томографических срезов печени у обследованных с эпигастральным углом 88° - 92° занимали промежуточное положение.

Количественная оценка аксиальных магнитно-резонансных томограмм печени установила различия средних значений анатомометрических параметров томографических срезов в зависимости от пола. Так, у мужчин средние значения переднее-заднего размера и ширины печени были достоверно больше чем у женщин.

Заключение. Таким образом, исходя из ре-

зультатов собственных наблюдений, предложены количественные параметры печени, характерные для Оренбургского региона и учитывающие возрастную и половую факторы и величину эпигастрального угла, которые могут быть приняты за региональную норму для магнитно-резонансно-томографического исследования. Полученная в результате проведенного исследования количественная характеристика печени по данным магнитно-резонансной томографии позволяет выявить особенности прижизненной анатомии этого переменного органа, имеющие прикладное значение для клинической диагностики и хирургии печени.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Данель Б., Прушиньски Б. Лучевая анатомия человека // Мир и образование, 2011. - 448 с.
2. Каган И.И. Современные аспекты клинической анатомии // Оренбург, 2012. - 108 с.
3. Лучевая анатомия человека Т.Н.Трофимова (ред.) // СПб.: Изд. Дом СПбМАПО, 2005. - 496 с.
4. Никитюк Б.А. Анатомические аспекты применения метода ядерно-магнитного резонанса // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. - 1989. - № 8. - С. 73 - 80.
5. Труфанов Г.Е. Лучевая диагностика (МРТ, КТ, УЗИ, ОФЭКТ и ПЭТ) заболеваний печени // М., ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 264 с.
6. Фатеев И.Н., Бузина А.М. Исследование анатомического строения печени и внепеченочных желчных путей с использованием метода магнитно-резонансной томографии // Фундаментальные исследования. - № 4. - 2014. - С. 419 - 423
7. Хирургическая анатомия живота А.Н.Максименков (ред.) // М.: Медицина, 1972. - 688 с.
8. Чаплыгина Е.В., Чубарь А.В. Значение линейки параметров печени в связи с типом телосложения обследуемых лиц, Мед. вестник Сев. Кавказа, 2014, №4, С. 356-359.

REFERENCES:

1. Danel' B., Prushin'ski B. *Luhevaya anatomiya cheloveka* // *Mir i obrazovanie*, 2011. - 448 s.

2. Kagan I.I. *Sovremennyye aspekty klinicheskoy anatomii* // *Orenburg*, 2012. - 108 s.
3. *Luhevaya anatomiya cheloveka* T.N.Trofimova (red.) // *SPb.: Izd. Dom SPbMAPO*, 2005. - 496 s.
4. Nikityuk B.A. *Anatomicheskie aspekty primeneniya metoda yaderno-magnitnogo rezonansa* // *Arxiv anatomii, gistologii i e'mbriologii*. - 1989. - № 8. - S. 73 - 80.
5. Trufanov G.E. *Luhevaya diagnostika (MRT, KT, UZI, OFE'KT i PE'T) zabolevanij pecheni* // *M., GE'OTAR-Media*, 2008. - 264 s.
6. Fateev I.N., Buzina A.M. *Issledovanie anatomicheskogo stroeniya pecheni i vnepechenochnyx zhelchnyx putej s ispol'zovaniem metoda magnitno-rezonansnoj tomografii* // *Fundamental'nye issledovaniya*. - № 4. - 2014. - S. 419 - 423
7. *Xirurgicheskaya anatomiya zhivota* A.N.Maksimenzov (red.) // *M.: Medicina*, 1972. - 688 s.
8. Chaplygina E.V., Chubar' A.V. *Znachenie linejki parametrov pecheni v svyazi s tipom teloslozheniya obsleduemyx lic*, *Med. vestnik Sev. Kavkaza*, 2014, №4, S. 356-359.

Авторская справка:

1. Каган Илья Иосифович, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры оперативной хирургии и клинической анатомии им. С.С.Михайлова ГБОУ ВПО ОрГМУ Минздрава России. Домашний адрес: 460014, г. Оренбург, ул. Володарского 13, кв. 5, тел. 8(3532) 77-93-86, e-mail: kaganil@mail.ru
2. Фатеев Иван Николаевич, доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры оперативной хирургии и клинической анатомии им. С.С.Михайлова ГБОУ ВПО ОрГМУ Минздрава России. Домашний адрес: 460014, г. Оренбург, пер. Каширина 4, кв. 33, тел. 8(3532) 77-93-86, e-mail: fateev-orgma@mail.ru
3. Бузина Анжелика Марселевна, аспирант кафедры оперативной хирургии и клинической анатомии им. С.С.Михайлова ГБОУ ВПО ОрГМУ Минздрава России, e-mail: anelizka@bk.ru