

В. А. Изранов, Н. В. Казанцева, М. А. Белецкая

**ИЗМЕРЕНИЕ ОБЪЕМА ПЕЧЕНИ
С ПОМОЩЬЮ ВИЗУАЛИЗАЦИОННЫХ МЕТОДОВ
РАЗЛИЧНОЙ МОДАЛЬНОСТИ**

52

Оценка объема печени имеет большое значение в диагностике и лечении различных заболеваний, а также системных расстройств с вовлечением данного органа. С развитием инновационных технологий при резекции печени и парциальной трансплантации прижизненная оценка объема органа представляет большой интерес. Объем печени – чувствительный индикатор при эктопическом отложении жира и метаболическом синдроме при ожирении. Мануальная оценка объема печени с использованием методов пальпации и перкуссии имеет недостатки, связанные с надежностью и точностью исследования, особенно у пациентов с ожирением. С помощью формул, основанных на антропометрических измерениях, можно рассчитать предполагаемый нормальный размер печени. Точная неинвазивная оценка ее объема у индивида может быть выполнена с помощью визуализационных техник.

Описываются методики измерения объема печени с помощью визуализационных методов различной модальности (КТ, МРТ, УЗИ). Отмечается, что ультразвукография представляет простой, доступный и надежный инструмент оценки структуры и размеров печени с использованием формул для расчета ее объема.

Evaluation of liver volume is of great importance in the management of certain liver diseases and systemic disorders involving the liver. With the development of innovative technologies for the partial liver resection and transplantation lifetime assessment of liver volume is of great interest. The volume of the liver is a sensitive indicator for ectopic fat deposition and metabolic syndrome in obesity. Manual assessment of liver volume using percussion and palpation methods has disadvantages associated with the reliability and accuracy of the study, particularly in obese patients. Using formulas based on anthropometric measurements, it is possible to calculate the estimated size of a normal liver. Accurate non-invasive assessment of liver volume of the individual can be performed using imaging techniques. This article describes methods to measure the liver volume using imaging techniques of various modalities (CT, MRI, ultrasound). Ultrasonography is a simple, affordable and reliable tool for the structure and size of the liver estimates using formulas for calculating the volume of the liver.

Ключевые слова: ультразвуковое исследование, сонография, размеры печени, измерение печени, увеличение печени, объем печени, гепатомегалия.

Key words: ultrasound, sonography, liver size, liver measurement, hepatomegaly, liver enlargement, liver volume.



Введение

Размеры печени — один из чутких клинических маркеров состояния организма. Стандарты размеров являются основанием для исключения или подтверждения гепатомегалии. В современную «визуализационную» эпоху в медицине многие авторы указывают, что определение размеров печени методами перкуссии и пальпации ненадежно [19; 26; 52].

Особое значение определение размеров (объема) печени в последние десятилетия приобретает в связи с ее трансплантацией [20; 21; 45; 49; 50]. Поэтому суждение об увеличении печени в настоящее время чаще всего основывается на результатах ультразвукового исследования. В то же время в учебных руководствах по ультразвуковой диагностике и в научной литературе приводятся противоречивые данные по методике измерений и отсутствует четкая информация об особенностях размерных характеристик печени у представителей различных конституциональных типов.

Цель работы — сделать обзор литературы по имеющимся на сегодняшний день методам измерения объема печени. При этом решались следующие задачи:

- 1) осветить противоречия в понимании гепатомегалии;
- 2) представить современные модальности и методы исследования объема и линейных размеров печени, противоречия и недостатки этих методов;
- 3) представить различные формулы расчета объема печени и ограничения их применения, обусловленные соматотипическими, гендерными, возрастными и этническими особенностями.

Методы исследования — систематический поиск научно-медицинской литературы в следующих базах данных: *Annual Reviews*, *Cambridge University Press (CUP)*, *Oxford University Press (OUP)*, *Wiley Online Library*, *Springer Journals*, научная электронная библиотека *elibrary.ru*, электронный каталог Центральной научной медицинской библиотеки (Москва). Глубина поиска — 2000–2016 гг.

Понятие гепатомегалии

Гепатомегалия представляет собой состояние, при котором размеры печени превышают нормативные значения. В связи с тем, что у разных авторов эти значения существенно отличаются, вопрос диагностики гепатомегалии является довольно сложным. Неясно, каковы должны быть превышения нормативных значений размеров печени для того, чтобы диагностировать гепатомегалию.

А. Ю. Доротенко [4] предлагает дифференцировать гепатомегалию на *монометрическую*, связанную с увеличением одного из размеров печени, и *полиметрическую*, связанную с увеличением нескольких размеров органа. Автор, исследовав 487 случаев гепатомегалии различного



генеза, показал, что *полиметрическая* гепатомегалия, связанная с увеличением одновременно четырех размеров печени (косой вертикальный размер – КВР, толщина правой доли, толщина левой доли и вертикальный размер левой доли), встречается лишь в 43 %, *монометрическая* гепатомегалия – в 32 %. В остальных случаях имеет место *полиметрическая* гепатомегалия, вызванная увеличением 2–3 размерных показателей печени.

Х. Тчелепи (H. Tchelepi) и соавт. [40] указывают, что гепатомегалию трудно объективно диагностировать при УЗИ. Нормальный размах размеров печени взрослого, по данным этих авторов, составляет 15–17 см. И наиболее достоверные результаты достигаются при измерении по средней ключичной линии от купола диафрагмы до края печени. Если КВР превышает 15,5 см, то печень «вероятно, увеличена». Достоверно диагностировать гепатомегалию при УЗИ можно, по мнению авторов, в тех случаях, когда печень распространяется каудальнее нижнего полюса правой почки. Однако использование подобного подхода может быть недостоверным у пациентов с долей Риделя, поэтому здесь требуется верификация с использованием КТ или МРТ [40].

М.Д. Булут (M.D. Bulut) и соавт. [13] продемонстрировали, что в случае неалкогольной жировой инфильтрации печени увеличение ее размеров происходит не только по кранио-каудальной оси, но и в передне-задней и поперечной оси.

Методы и формулы измерения объема печени

С учетом трудностей определения гепатомегалии по одному или нескольким линейным размерам печени были предложены методы определения ее объема. Определение объема – наилучший способ оценить размеры печени, так как он отражает состояние всего органа в сравнении с измерениями в отдельных плоскостях.

«Золотым стандартом» определения размеров органов и их волюметрии в настоящее время является КТ и МРТ [11; 12; 15–18; 22; 46]. В то же время КТ и МРТ – дорогостоящие методы исследования и имеют ряд ограничений (ионизирующая радиация при КТ, клаустрофобия, первый триместр беременности, наличие металлических конструкций внутри тела пациента при МРТ). В связи с этим разработка методов определения объема печени при УЗИ интенсивно осуществляется уже несколько десятилетий [28; 33; 35].

Н. Леунг (N. W. Leung) и соавт. [26] продемонстрировали, что объем печени в норме в течение дня изменяется, и минимальные значения этого показателя отмечены в промежуток 12.00–14.00, что обусловлено процессами гидратации/дегидратации и изменениями содержания гликогена. Объем печени коррелирует с антропометрическими факторами: масса, площадь поверхности и длина тела. Авторы предложили в качестве нормативных значений величину $18,1 \pm 0,5$ мл/кг массы тела пациента.



М. Золи (M. Zoli) и соавт. [50; 51] предложили простую формулу для определения объема печени при обследовании с помощью ультразвука, используя уравнения линейной регрессии:

$$V = 133,2 + 0,422 \times (C-C) \times (A-P) \times (L-L),$$

где V – объем, рассчитанный в мл (см^3);

C-C – кранио-каудальный размер (см);

A-P – передне-задний размер (см);

L-L – латеро-латеральный (поперечный) размер (см).

Внимательный анализ формулы свидетельствует о том, что толщина и кранио-каудальный размер левой доли в расчетах не учитываются. Таким образом, в формуле М. Золи и соавт. [50; 51] величина левой доли отражена лишь с учетом фактора ширины.

Альтернативную формулу определения объема разработали Дж. Т. Чайлдз (J. T. Childs) и соавт. [15–18]:

$$\text{объем печени (см}^3\text{)} = 343,71 + (0,84 \times \text{ABC}),$$

где ABC представляет собой произведение трех размеров печени:

A – максимальная длина печени от купола диафрагмы до нижнего края (косой вертикальный размер – в отечественной интерпретации);

B – толщина (передне-задний размер) правой доли печени;

C – толщина (передне-задний размер) левой доли печени.

Эти авторы предлагают референсные значения нормального объема 1062–2223 см^3 (рис. 1).

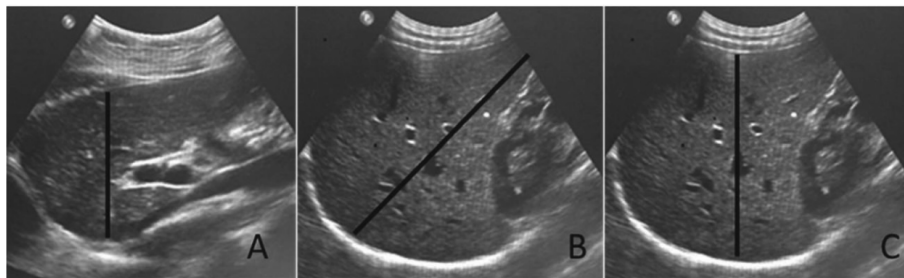


Рис. 1. Измерение объема печени по формуле Дж. Т. Чайлдз и соавт. [16] (референсное значение 1062–2223 см^3)

Безусловно, с технической точки зрения последняя формула гораздо удобнее в практическом применении по сравнению с формулой М. Золи, так как измерение поперечного размера печени требует панорамного сканирования или суммирования двух отдельных отрезков (ширины правой и левой долей), что увеличивает погрешность измерений. Помимо более удобной техники измерения, снижающей риск погрешности, в формуле Дж. Т. Чайлдз более демонстративно учитывается размерный фактор левой доли за счет ее толщины.



Метод расчета *долженствующего* объема печени по росту и весу пациента предложили К. Лин (X. Z. Lin) и соавт. [29]:

$$V \text{ (мл)} = [13 \times \text{рост (см)}] + [12 \times \text{вес (кг)}] - 1530.$$

Основным мотивом поисков методов расчета объема печени служит необходимость решения вопросов пространственного и функционального соответствия донорской печени размеру печеночного ложа и печени реципиента при трансплантологии. Одна из основных задач при обследовании донора – уточнение объема как всей печени, так и ее фрагмента, планируемого для использования в качестве трансплантата [7]. Для обеспечения метаболических запросов реципиента необходимо знать *стандартный* объем печени, основанный на антропометрических параметрах и представляющий собой минимальный объем печени, необходимый для реципиента. Необходимость точного определения стандартного объема печени обусловлена целью избежать посттрансплантационного синдрома *малой по размеру печени* [23; 24; 36; 37; 47; 48]. Второй мотив к исследованию методов расчета объема печени связан с современными достижениями хирургических техник резекции печени (даже очень обширных) при снижении послеоперационной смертности до 5%. Определение объема будущего печеночного остатка – фундаментальный вопрос печеночной хирургии, так как этот объем может обуславливать риск развития постгепатэктомической печеночной недостаточности. Однако на сегодня не существует консенсуса относительно методов расчета объемов печени, резецируемого участка и будущего печеночного остатка [20].

К. Урата (K. Urata) и соавт. [42] в 1995 г. предложили две формулы расчета стандартного объема печени (СОП) у детей и взрослых при обследовании японской популяции:

1) СОП (мл) = $706,2 \times \text{ППТ}(\text{м}^2) + 2,4$, где ППТ – площадь поверхности тела;

2) СОП (мл) = $2,223 \times \text{вес (кг)} \times 0,426 \times \text{рост (см)} \times 0,682$.

Литературный обзор существовавших на 2012 г. формул определения стандартного объема печени, разработанных при обследовании различных этнических популяций, опубликовали Дж. Помпоселли (J. J. Pomposelli) и соавт. [33]. Они приводят 16 формул из современной научной литературы (табл. 1). Сопоставляя результаты вычисления стандартного объема печени по данным формулам с результатами специально разработанного программного обеспечения для постпроцессинга изображений КТ, авторы показали, что наибольшей точностью обладают две формулы:

1) Т.Н. Джонсон (T.N. Johnson) и соавт. [25]:

$$1000 (0,72 \sqrt{\text{ППТ}} + 0,171)^3;$$

2) А. Пуватумкадавил (A. Poovathumkadavil) и соавт. [35]:

$$12,26 (\text{вес}) + 555,65.$$

Формулы расчета стандартного объема печени

Авторы исследования	Страна	Формула	Метод исследования
F. H. DeLand, W. A. North, 1968*	США	$1020(\text{ППП}) - 220$	Посмертное измерение у взрослых
K. Urata et al., 1995*	Япония	$706,2(\text{ППП}) + 2,4$	КТ
T. Noda et al., 1997	«	$50,12 \times (\text{вес})^{0,78}$	КТ с анализом изображения у детей и подростков
X. Z. Lin et al., 1998	Тайвань	$13(\text{рост}) + 12(\text{вес}) - 1530$	КТ у взрослых
A. Heinemann et al., 1999*	ФРГ	$1072,8(\text{ППП}) - 345,7$	Посмертное измерение у взрослых
J. N. Vauthey et al. 2002**	США	$18,51(\text{вес}) + 191,8$	КТ для трансплантации или резекции
T. Yoshizumi et al., 2003**	Швейцария и Бельгия	$1267,28(\text{ППП}) - 794,41$	
	США	$772(\text{ППП})$	Измерение веса донорской печени у умерших детей и взрослых
H. C. Yu et al., 2004	Корея	$21,585 \times (\text{вес})^{0,732} \times (\text{рост})^{0,225}$	Посмертное измерение у детей и взрослых
A. Chouker et al., 2004	ФРГ	$16,434(\text{вес}) + 11,85 \times (\text{возрастной фактор})^{***} - 166 \times (\text{половой фактор})^{****} + 452$	Посмертное измерение у взрослых
T. N. Johnson et al., 2005*	Разные страны	$1000(0,72 \sqrt{\text{ППП}} + 0,171)^3$	Метаанализ
T. Hashimoto et al., 2006*	Япония	$961,3(\text{ППП}) - 404,8$	КТ
S. C. Chan et al., 2006	Китай	$12,29(\text{вес}) + 50,74 \times (\text{половой фактор}) + 218,32$	«
D. Yuan, 2008*	«	$949,7(\text{ППП}) - 48,3 \times (\text{возрастной фактор}) - 247,4$	«
L. Fu-Gui et al., 2009	«	$11,508(\text{вес}) + 334,024$	«
A. Roovathumkadvil et al., 2010	Саудовская Аравия	$12,26(\text{вес}) + 555,65$	«

Примечания. Площадь поверхности тела, вычисляемая: * по формуле Дюбуа (DuBois): $\text{ППП} = 0,007184 \times \text{рост}^{0,725} \times \text{вес}^{0,425}$; ** по формуле Мосстеллера: $\text{ППП} (\text{м}^2) = \sqrt{(\text{рост}(\text{см}) \times \text{вес}(\text{кг})) / 3600}$.

*** Возрастной фактор: < 40 лет = 1; 41 – 60 лет = 2; и > 60 лет = 3.

**** Половой фактор: мужчины – 0, женщины – 1.



Е.Х Ум (E. H. Um) и соавт., [41] в 2015 г. оценили формулу определения стандартного объема печени, предложенную К. Урата и соавт. [42], и обнаружили недостаточное ее соответствие для корейской популяции у взрослых. Эти авторы [41] разработали свои формулы определения СОП с помощью КТ-волнометрии:

1) $893,485 \times \text{ППТ} - 439,169$ (где ППТ определяли с помощью формулы Мостеллера);

2) $908,204 \times \text{BSA} - 464,728$ (где ППТ определяли с помощью формулы Дюбуа).

В 2016 г. Г. Чаубал (G. Chaubal) и соавт. [14] апробировали предложенные формулы определения стандартного объема печени применительно к западноиндийской популяции. Авторы обнаружили, что большинство из приведенных формул не являются точными для указанной популяции.

Таким образом, было показано, что, помимо антропометрических и возрастных факторов, на объем и размеры печени влияют географические и этнические факторы. В связи с этим предложены формулы вычисления стандартного объема печени для населения различных географических регионов и этнических популяций [31; 43].

М.Г. Лингурэру (M. G. Linguraru) и соавт. [30] предложили пороговые значения соотношения объем печени/ППТ, равные 0,92 и 1,08 л/м², в качестве границы умеренной и выраженной гепатомегалии. Эти исследователи в своем обзоре средних объемов печени в норме и при заболеваниях представили сводную таблицу величины объема печени по результатам анализа литературы (табл. 2).

Таблица 2

Данные средних объемов печени в норме и при заболеваниях

Авторы исследования	Категория обследованных (норма, больные)	Пол	Количество оцененных случаев	Средний объем печени	Модальность метода
V. Andersen et al., 2000	Норма	Мужской	7	1,601	КТ
P.Y. Kwo et al., 1998	«	«	10	1,54 ± 0,081	«
K. Sandrasegaran et al., 1999	«	«	8	1,671	«
V. Andersen et al., 2000	«	Женский	16	1,341	«
P.Y. Kwo et al., 1998	«	«	10	1,48 ± 0,061	«
K. Sandrasegaran et al., 1999	«	«	11	1,521	«
S.W. Farrarher et al., 2005	«	Мужской, женский	18	1,66 ± 0,351	МРТ
J.M. Henderson et al., 1981	«	«	11	1,45 ± 0,171	КТ
T. Kardel et al., 1971	«	«	20	1,61 ± 0,191	УЗ
M. Mazonakis et al., 2002	«	«	27	1,47 ± 0,231	МРТ
J. Stapakis et al., 1995	«	«	22	1,32 ± 0,421	КТ
S.W. Farrarher et al., 2005	Больные	«	9	1,99 ± 0,521	МРТ
J.M. Henderson et al., 1981	«	«	12	1,64 ± 0,71	КТ
M. Mazonakis et al., 2002	«	«	11	1,94 ± 0,191	МРТ
D.H. Van Thiel et al., 1985	«	«	99	1,78 ± 0,091	КТ

Данные исследования О.Л. Конуш (O.L. Konuş) и соавт. [27] размеров печени у здоровых людей показали выраженную корреляционную связь всех продольных размеров по сравнению с передне-задним и поперечным размерами с различными антропометрическими показателями: рост, вес, площадь поверхности тела, индекс массы тела; не выявлено статистически значимых различий по измеряемым показателям между полами. Интересно отметить и тот факт, что передне-задний размер левой доли, по данным названных авторов, имеет слабую корреляционную связь ($p > 0,5$) со всеми исследованными ими антропометрическими параметрами (рост, вес, площадь поверхности тела, индекс массы тела). На рисунке 2 приводится схема определения размеров печени по О.Л. Конуш и соавт. [27].

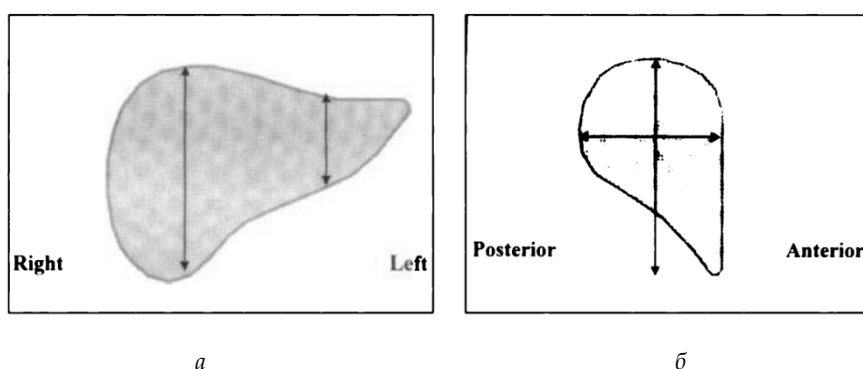


Рис. 2. Измерения продольного и передне-заднего размеров печени:
a – измерения, выполненные по средне-ключичной и срединной сагитальной плоскостям; *б* – продольный и передне-задний размеры правой и левой долей печени

Рядом авторов была показана корреляционная связь объема печени с такими антропометрическими показателями, как длина и масса тела, площадь его поверхности [32].

В.Б. Симоненко с соавт. [9] в 2009 г. провели сравнение эффективности эхографической и компьютерно-томографической морфометрии печени. Они показали, что по увеличению только одного линейного показателя (или двух в одной плоскости) судить о гепатомегалии невозможно. Был предложен *линейный коэффициент* правой доли печени, вычисляемый как произведение высоты доли на ее толщину и соотносящийся с объемом печени. Использование предложенного коэффициента – эффективная, легко выполняемая, доступная и воспроизводимая методика диагностики гепатомегалии, позволяющая количественно оценивать динамику патологического процесса.

Применяя метод МСКТ, Е.В. Чалыгина с соавт. [10] осуществили измерение печени у 92 человек обоего пола юношеского и первого периода зрелого возраста, не имевших на момент обследования патологии печени и сердечно-сосудистой системы. Авторами показано, что размеры печени существенно связаны с анатомическим вариантом положения органа (табл. 3).



Таблица 3

Линейные параметры правой доли печени в зависимости от анатомических вариантов положения органа (М ± m)

Положение органа	Параметр, см			
	ЛЛР	ККР	ПЗР	КВР
Промежуточное	16,57 ± 1,77	11,61 ± 1,74	16,1 ± 1,67	16,68 ± 1,7
Декстропетальное	15,89 ± 1,56	11,66 ± 2,02	18,0 ± 2,07	18,08 ± 1,91
Синистропетальное	23,1 ± 2,65	10,6 ± 1,83	17,46 ± 2,12	17,74 ± 1,93
Вентропетальное	16,64 ± 2,1	14,67 ± 1,97	13,57 ± 1,93	16,07 ± 1,74
Дорсопетальное	16,3 ± 1,15	11,6 ± 2,66	16,35 ± 0,21	20,0 ± 0,14
Сочетанное смещение печени относительно сагитальной и фронтальной плоскостей	17,06 ± 2,2	13,3 ± 3,92	16,2 ± 1,44	18,09 ± 1,55
Без учета положения	16,9 ± 2,61	12,25 ± 2,5	16,4 ± 2,4	17,32 ± 1,96

Примечание. ЛЛР – латеро-латеральный размер (длина) печени; ККР – кранио-каудальный размер (высота); ПЗР – передне-задний размер (толщина); КВР – косой вертикальный размер. Достоверность различий по всем показателям между группами $p < 0,05$.

М. Сиенц (M. Sienz) и соавт. [39] указывают на необходимость мультицентровых исследований для стандартизации методики измерений и повышения качества результатов медицинских визуализационных исследований определения размеров печени.

Таким образом, анализ данных литературы свидетельствует о выраженных противоречиях в методических подходах к измерению размеров печени при УЗИ, а также об отсутствии нормативных показателей размеров органа в зависимости от принадлежности человека к тому или иному конституциональному типу.

Нет и единого стандарта для измерений размеров печени при ультразвуковом исследовании. Значительное количество авторов констатируют, что необходимо обеспечить четкий и логичный подход к анализу результатов измерений при УЗИ печени. Для эффективного применения в клинико-диагностической практике должны быть разработаны ясные и четкие инструкции по технике измерения. Необходимо достичь консенсуса и по технике и оценке измерений, чтобы они проводились всеми одним и тем же способом каждый раз. Некоторые авторы считают размеры правой доли печени очень переменными и приводят только одно нормативное значение [1; 2; 5]. Рекомендуемые параметры для измерения левой доли печени также сильно варьируют в зависимости от используемых руководств [3; 6]. В настоящее время отсутствуют анатомические стандарты, дающие возможность оценить положение печени, основываясь на биометрических показателях мор-



фометрии органа обследуемых. Определение одного или нескольких линейных параметров печени без учета положения органа в брюшной полости не позволяет делать безошибочные выводы об истинных его размерах.

На сегодняшний день измерения печени визуализационными методами различной модальности не являются точными, надежными и воспроизводимыми. Наиболее перспективный метод определения размеров печени и оценки/исключения гепатомегалии — измерение объема органа пациента и соотнесение его со стандартным объемом печени.

Список литературы

61

1. Блок Б. УЗИ внутренних органов / пер. с нем. ; под общ. ред. А.В. Зубарева. М., 2007.
2. Викрэм Д., Рубенс Д. Дж. Секреты ультразвуковой диагностики / пер. с англ. ; под общ. ред. А.В. Зубарева. 3-е изд. М., 2009.
3. Дергачев А.И., Котляров П.М. Абдоминальная эхография : справочник. М., 2003.
4. Доротенко А.Ю. Морфометрия при гепатомегалии // Эхография. 2004. Т. 5, №1. С. 88–89.
5. Матиас П., Галански М. Спиральная и мультиспиральная компьютерная томография : учебное пособие / пер. с англ. М., 2006. Т. 2.
6. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике : в 3 т. / под ред. В.В. Митькова. М., 2011.
7. Рзаев Р.Т., Камалов Ю.Р., Татаркина М.А. и др. Сравнение неинвазивных методов исследования в оценке объема фрагментов печени при ее родственной трансплантации // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2013. №2. С. 64–69.
8. Рзаев Р.Т., Камалов Ю.Р., Татаркина М.А. и др. Ультразвуковая методика определения объемов печени при ее родственной трансплантации // Медицинская визуализация. 2012. №5. С. 138–140.
9. Симоненко В.Б., Громов А.И., Рыбчинский С.С. Эффективность эхографической и компьютерно-томографической морфометрии печени // Медицинская визуализация. 2009. №1. С. 11–20.
10. Чаплыгина Е.В., Губарь А.С., Рамадан К.В., Соколова Ю.Н. Вариабельность линейных параметров печени в зависимости от положения органа в брюшной полости // Фундаментальные исследования. 2014. №7. С. 382–385.
11. Alonso-Torres A., Fernandez Cuadrado J., Pinilla I. et al. Multidetector CT in the evaluation of potential living donors for liver transplantation // Radiographics. 2005. Vol. 25, №4. P. 1017–1030.
12. Borchert D., Schuler A., Muche R. et al. Comparison of Panorama Ultrasonography, Conventional B-Mode Ultrasonography, and Computed Tomography for Measuring Liver Size // Ultrashall in Med. 2010. Vol. 31. P. 31–36.
13. Bulut M.D., Özdemir H., Bora A. et al. Comparison of computed tomography densitometry and shear wave elastography velocity measurements for evaluation of the liver volume in the nonalcoholic fatty liver disease // Int. J. Clin. Exp. Med. 2016. Vol. 9(6). P. 10159–10169.
14. Chaubal G., Borkar V. V., Shetty G. et al. Estimation of liver volume in the western Indian population // Indian J. Gastroenterol. 2016. Vol. 35(4). P. 274–279.
15. Childs J. T., Esterman A., Thoires K. A. Ultrasound measurements of the liver: an intra and inter-rater reliability study // Australian journal of ultrasound in medicine. 2014. Vol. 17(3). P. 113–119.



16. Childs J. T., Esterman A. J., Phillips M. et al. Methods of determining the size of the adult liver using 2D ultrasound: a systematic review of articles reporting liver measurement techniques // *J. Diagn. Med. Sonogr.* 2014. Vol. 30. P. 296–306.
17. Childs J. T., Esterman A. J., Thoires K. A. The development of a practical and uncomplicated predictive equation to determine liver volume from simple linear ultrasound measurements of the liver // *Radiography.* 2016. № 22. P. 125–130.
18. Childs J. T., Esterman A. J., Thoires K. A., Turner R. C. Ultrasound in the assessment of hepatomegaly: A simple technique to determine an enlarged liver using reliable and valid measurements // *Sonography.* 2016. Vol. 3. P. 47–52.
19. Ditrich M., Milde S., Dinkel E. et al. Sonographic biometry of liver and spleen size in childhood // *Pediatr Radiology.* 1983. Vol. 13. P. 206–211.
20. D'Onofrio M., Robertis R. de, Demozzi E. et al. Liver volumetry: Is imaging reliable? Personal experience and review of the literature // *WJR.* 2014. Vol. 6(4). P. 62–71.
21. Emond J., Fisher R. A., Everson G. et al. Changes in Liver and Spleen Volumes after Living Liver Donation: A Report from the Adult-to-Adult Living Donor Liver Transplantation Cohort Study (A2ALL) // *Liver Transplantation.* 2015. Vol. 21. P. 151–161.
22. Geraghty E. M., Boone J. M., McGahan J. P., Jain K. Normal organ volume assessment from abdominal CT // *Abdom Imaging.* 2004. Vol. 29(4). P. 482–490.
23. Hashimoto T., Sugawara Y., Tamura S. et al. Estimation of standard liver volume in Japanese living liver donors // *Journal of Gastroenterology and Hepatology.* 2006. Vol. 21. P. 1710–1713.
24. Heinemann A., Wischhusen F., Puschel K. et al. Standard Liver Volume in the Caucasian Population // *Liver Transplantation and Surgery.* 1999. Vol. 5(5). P. 366–368.
25. Johnson T. N., Tucker G. T., Tanner M. S. et al. Changes in Liver Volume from Birth to Adulthood: A Meta-Analysis // *Liver Transplantation.* 2005. Vol. 12(11). P. 1481–1493.
26. Joshi R., Singh A., Jajoo N. et al. Accuracy and reliability of palpation and percussion for detecting hepatomegaly: a ruralhospital based study // *Indian J. Gastroenterol.* 2004. Vol. 23. P. 171–174.
27. Korus O. L. et al. Normal liver, spleen, and kidney dimensions in neonates, infants, and children: evaluation with sonography // *AJR.* 1998. Vol. 171, № 6. P. 1693–1698.
28. Leung N. W., Farrant P., Peters T. J. Liver volume measurement by ultrasonography in normal subjects and alcoholic patients // *J. Hepatol.* 1986. Vol. 2(2). P. 157–164.
29. Lin X. Z., Sun Y. N., Liu Y. H. et al. Liver volume in patients with or without chronic liver diseases // *Hepatogastroenterology.* 1998. Vol. 45(22). P. 1069–1074.
30. Linguraru M. G., Sandberg J. K., Jones E. C. et al. Assessing Hepatomegaly: Automated Volumetric Analysis of the Liver // *Acad Radiol.* 2012. Vol. 19(5). P. 588–598.
31. Lui S. A., Bonney G. K., Kow W. C. A. et al. Standard Formulae in Predicting Liver Volumes: A South East Asian Series of Adult Living Donors // *J. Transplant. Technol. Res.* 2016. Vol. 6(1). P. 1–4.
32. Markisz J. A., Treves S. T., Davis R. T. Normal hepatic and liver size in children, sonographic determination // *Pediatr. Radiology.* 1987. Vol. 17. P. 273–276.
33. Pomposelli J. J., Tongyoo A., Wald C. Variability of Standard Liver Volume Estimation versus Software-Assisted Total Liver Volume Measurement // *Liver Transplantation.* 2012. Vol. 18. P. 1083–1092.
34. Poovathumkadavil A., Leung K. F., Al Ghamdi H. M. et al. Standard formula for liver volume in Middle Eastern Arabic adults // *Transplant Proc.* 2010. Vol. 42. P. 3600–3605.
35. Raeth U., Johnson P. J., Williams R. Ultrasound determination of liver size and assessment of patients with malignant liver disease // *Liver.* 1984. Vol. 4(5). P. 287–293.



36. Roberts J.P., Forsmark C., Lake J.R. et al. Liver Transplantation Today // *Ann. Rev. Med.* 1989. Vol. 40. P. 287–303.
37. Samstein B., Emond J. Liver Transplants from Living Related Donors // *Ann. Rev. Med.* 2000. Vol. 52. P. 147–160.
38. Schulz H.G., Christou A., Gursky S., Rother P. Computerized tomography studies of normal morphology and volumetry of parenchymatous epigastric organs in humans // *Anat. Anz.* 1986. Vol. 162(1). P. 1–12.
39. Sienz M., Ignee A., Dietrich C.F. Reference values in abdominal ultrasound – liver and liver vessels // *Z. Gastroenterol.* 2010. Vol. 48(9). P. 1141–1152.
40. Tchelepi H., Ralls P. W., Radin R., Grant E. Sonography of Diffuse Liver Disease // *J. Ultrasound Med.* 2002. Vol. 21. P. 1023–1032.
41. Um E. H., Hwang S., Song G.-W. et al. Calculation of standard liver volume in Korean adults with analysis of confounding variables // *Korean J. Hepatobiliary Pancreat. Surg.* 2015. Vol. 19. P. 133–138.
42. Urata K., Kawasaki S., Matsunami H. et al. Calculation of child and adult standard liver volume for liver transplantation // *Hepatology.* 1995. Vol. 21(5). P. 1317–1321.
43. Vijay K., Naidu C. S., Godara R. et al. Standard liver volume estimation in Indian population: need for an accurate formula // *Indian J. Transplant.* 2013. Vol. 7 (2). P. 39–41.
44. Walas M.K., Skoczylas K., Gierbliński I. Errors and mistakes in the ultrasound diagnostics of the liver, gallbladder and bile ducts // *Journal of Ultrasonography.* 2012. №12. P. 446–462.
45. Wolf D.C. Evaluation of the Size, Shape, and Consistency of the Liver. In: *Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations/* eds. H.K. Walker, W.D. Hall, J.W. Hurst. 3rd ed. Boston, 1990. Chap. 94.
46. Xiaoqi Lv, Yu Miao, Xiaoying Ren, Jianshuai Wu. The study and implementation of liver volume measuring method based on 3-dimensional reconstruction technology // *Optik.* 2015. Vol. 126(17). P. 1534–1539.
47. Yoneyama T., Fukukura Y., Kamimura K. et al. Efficacy of liver parenchymal enhancement and liver volume to standard liver volume ratio on Gd-EOB-DTPA-enhanced MRI for estimation of liver function // *Eur Radiol.* 2014. Vol. 24. P. 857–865.
48. Yu H. C., You H., Lee H. et al. Estimation of Standard Liver Volume for Liver Transplantation in the Korean Population // *Liver Transplantation.* 2004. Vol. 10(6). P. 779–783.
49. Zamir G., Olthoff K.M., Desai N. et al. Toward further expansion of the organ pool for adult liver recipients: splitting the cadaveric liver into right and left lobes // *Transplantation.* 2002. Vol. 74(12). P. 1757–1761.
50. Zoli M., Pisi P., Marchesini G. et al. A rapid method for the in vivo measurement of liver volume // *Liver.* 1989. Vol. 9(3). P. 159–163.
51. Zoli M., Cordiani M.R., Marchesini G. lerves et al. Prognostic indicators in compensated cirrhosis // *Am. J. Gastroenterol.* 1991. Vol. 86(10). P. 1508–1513.
52. Zoli M., Magalotti D., Grimaldi M. et al. Physical examination of the liver: is it still worth it? // *Am. J. Gastroenterol.* 1995. Vol. 90(9). P. 1428–1432.

Об авторах

Владимир Александрович Изранов – проф., д-р. мед. наук, Балтийский федеральный университет им. И. Канга, Калининград.

E-mail: Vlzranov@kantiana.ru



Наталья Владимировна Казанцева — доц., канд. мед. наук, Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград.

E-mail: NKazantseva@kantiana.ru

Мария Андреевна Белецкая — асп., Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград.

E-mail: mariyabel@bk.ru

About the authors

Prof. Vladimir Izranov, Head of the Department of Fundamental Medicine, I. Kant Baltic Federal University, Kaliningrad.

E-mail: VIZranov@kantiana.ru

Dr. Natalia Kazantseva, Ass. Prof., I. Kant Baltic Federal University, Kaliningrad.

E-mail: NKazantseva@kantiana.ru

Maria Beletskaya, PhD student, Department of Fundamental Medicine, I. Kant Baltic Federal University, Kaliningrad.

E-mail: mariyabel@bk.ru

64

УДК 616.127-065.8-009.72:616.153.455-008.61

В. А. Королев

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИПЕРГЛИКЕМИИ У БОЛЬНЫХ С ОСТРЫМ КОРОНАРНЫМ СИНДРОМОМ

У больных с острым коронарным синдромом наблюдается гипергликемия, которая представлена повышенными уровнями гликемии плазмы натощак и гликированного гемоглобина. Обнаружено, что повышение уровня гликированного гемоглобина сопровождалось нарастанием содержания триглицеридов и общего холестерина сыворотки крови. При этом гликированный гемоглобин особенно выраженно коррелировал с показателями жирового обмена — общим холестерином сыворотки, липопротеидами высокой плотности, липопротеидами низкой плотности и триглицеридами. В то же время уровень гликированного гемоглобина в основном находился в значениях 7–8%, что соответствовало цифрам систолического артериального давления 140–160 мм рт. ст. и индекса массы тела 30 кг/м², общего холестерина сыворотки крови 6,0–6,5 ммоль/л и фракции выброса 30–40%. Сделан вывод, что развивающаяся гипергликемия у больных с ОКС ассоциирована как с факторами риска ОКС, так и с проявлением и прогнозом данной патологии.

In patients with acute coronary syndrome, hyperglycemia is observed, which is represented by elevated fasting plasma glycaemia and glycated hemoglobin levels. It was found that an increase in the level of glycated hemoglobin was accompanied by an increase in the level of triglycerides, total serum cholesterol. At the same time, glycated hemoglobin correlated especially with the parameters of fat metabolism — total serum cholesterol, high-density lipoproteins, low-density lipoproteins and triglycerides. At the same time, the level of