

Сравнительный анализ статической сцинтиграфии и компьютерной томографии в оценке объема остаточной паренхимы при обширных поражениях печени

П.П. КИМ*, к.м.н. Л.В. БОНДАРЬ, к.м.н. Р.Б. АЛИХАНОВ, д.м.н. М.Г. ЕФАНОВ, к.м.н. Н.С. СТАРОСТИНА, к.м.н. О.В. МЕЛЕХИНА, д.м.н. Ю.В. КУЛЕЗНЕВА

Московский клинический научный центр (дир. — проф. И.Е. Хатьков)

Цель исследования — проспективный сравнительный анализ информативности статической сцинтиграфии и компьютерно-томографической (КТ) волюметрии в определении объемных показателей паренхимы печени у пациентов, которым произведена большая по объему резекция печени.

Материал и методы. Статическую гепатобилисцинтиграфию и КТ-волюметрию проводили у 45 пациентов с различными опухолевыми заболеваниями печени, которым выполнена большая по объему (3 сегмента и более) резекция печени.

Результаты. Достоверной разницы показателей КТ-волюметрии и сцинтиграфии при всех видах оперативных вмешательств получено не было.

Выводы. Данные сцинтиграфической волюметрии соответствуют данным КТ-волюметрии при оценке объема остаточной паренхимы печени. Сцинтиграфическая волюметрия может быть рассмотрена в качестве альтернативы при изучении объема остаточной паренхимы печени и прогнозировании пострезекционной печеночной недостаточности.

Ключевые слова: статическая сцинтиграфия, компьютерная томография, поражения печени.

Comparative analysis of static scintigraphy and computerized tomography in assessment of remnant liver volume after advanced hepatic resection

P.P. KIM, L.V. BONDAR, R.B. ALIKHANOV, M.G. EFANOV, N.S. STAROSTINA, O.V. MELEKHINA, YU.V. KULEZNEVA

Moscow Clinical Research Center (director — prof. I.E. Khat'kov)

Aim. To perform a comparative analysis of computerized tomographic volumetry and scintigraphic liver volumetry in assessment of remnant liver volume after advanced hepatic resection.

Material and methods. Static hepatobiliary scintigraphy and CT volumetry were performed in 45 patients with various liver tumors who underwent advanced hepatectomies (more than three segments).

Results. There were no any significant differences in volumetric parameters obtained by CT and scintigraphic volumetry.

Conclusion. Scintigraphic volumetry data are similar to those of CT volumetry in evaluation of future remnant liver volume. Scintigraphic volumetry may be used as an alternative in assessment of future remnant liver volume after advanced hepatic resections.

Keywords: static scintigraphy, computerized tomography, hepatic resection.

Резекция печени остается основным методом лечения при злокачественных и доброкачественных опухолях этого органа [1, 3]. Последние достижения в области анестезиологии открывают новые возможности для проведения различных резекционных вмешательств в хирургической гепатологии. Одним из грозных осложнений резекции печени по-прежнему остается пострезекционная печеночная недостаточность. Тяжелая печеночная недостаточность развивается в 5—18% наблюдений и является основной причиной летальных исходов в раннем послеоперационном периоде [18].

Один из важных факторов развития пострезекционной печеночной недостаточности — недостаточный функциональный объем паренхимы печени, остающийся после ее резекции [20, 24]. Минимальный функциональный объем печени, необходимый для поддержания ее функции, должен составлять 25—30% у пациентов с нормальной паренхимой печени [2, 4, 9, 22]. При наличии стеатоза, фиброза или цирроза печени остающийся объем печени должен быть не менее 40% [19, 22].

Сведения об авторах:

П.П. Ким — научный сотрудник отдела гепатопанкреатобилиарной хирургии МКНЦ; e-mail: p.kim@mknc.ru

Таблица 1. Распределение больных в зависимости от нозологии

Заболевание печени	Число больных
Воротная холангиокарцинома (опухоль Клацкина)	22
Рак желчного пузыря	3
Метастатическое поражение печени	7
Холангиоцеллюлярная карцинома	7
Гепатоцеллюлярная карцинома	4
Доброкачественное поражение печени	1
Стриктура желчных протоков	1

Таблица 2. Распределение больных в зависимости от выполненных резекций печени

Оперативное вмешательство	Число больных
Правосторонняя гемигепатэктомия	23
Левосторонняя гемигепатэктомия	13
Сегментэктомия (3 сегмента и более)	4
Без резекции печени	5
Всего больных	45

Для оценки объема печени перед операцией широко используется дооперационная компьютерно-томографическая (КТ) волюметрия [3, 11, 21–23], однако ее данные не могут быть единственным критерием прогноза пострезекционной печеночной недостаточности, поскольку не отражают качество остающейся паренхимы печени после резекции [13, 14, 17].

В связи с этим разработан целый ряд методов, позволяющих оценить не только объем печени, но и ее функциональный резерв. Среди них в различных клиниках наиболее часто используются клиренс-тест с индоцианином зеленым [16], аминопириновый дыхательный тест [7], тест элиминации галактозы [6], фенилаланиновый дыхательный тест [10], тест элиминации сорбитола [6], тест на метаболизм лидокаина [15]. При многих преимуществах представленных методик все они дают понимание о функциональном состоянии печени в целом, но не отражают резерв печени по ее сегментам и долям.

Одним из перспективных методов прогнозирования пострезекционной печеночной недостаточности может являться применение статической однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (Single-photon emission computed tomography — SPECT), дающей возможность как анатомической, так и функциональной оценки состояния печени. Важным аспектом прогноза развития пострезекционной печеночной недостаточности служит определение соответствия объема остатка печени по данным компьютерной и скинтиграфической волюметрии.

В связи с этим нами проведен собственный проспективный сравнительный анализ информативности статической скинтиграфии с КТ-волюметрией в определении объемного показателя паренхимы печени у пациентов, которым проведена большая по объему резекция печени.

Материал и методы

В период с апреля 2014 г. по декабрь 2015 г. в отделении гепатопанкреатобилиарной хирургии Московского клинического научного центра проведен сравнительный анализ данных статической гепатобилисцинтиграфии и КТ-волюметрии у 45 пациентов с различными заболеваниями печени и желчных протоков. Распределение больных в зависимости от нозологии и характера выполненных вмешательств представлено в **табл. 1 и 2**.

Средний возраст пациентов, участвовавших в исследовании, 58 ± 11 лет.

Всем пациентам проводили КТ-исследование с болюсным контрастированием для оценки объема поражения печени и желчных протоков, а также выполняли посегментарную волюметрию.

Статическую скинтиграфию SPECT проводили после введения пациенту радиофармпрепарата, который избирательно фиксируется в печени, а испускаемое им излучение улавливается с помощью детекторов гамма-камеры. Получаемое изображение отражало топографию, форму, размер, нарушение анатомо-морфологической структуры печени, наличие в ней патологических очагов.

При радиоизотопном исследовании использовали оборудование GE Medical Systems IFinia GP3 с системой обработки Xeleris-3. Для гепатосцинтиграфии использовали радиоактивный препарат, меченный технецием с объемной радиоактивностью 300 микробеккерелей.

В 4 наблюдениях от операции решено было воздержаться ввиду распространенности онкологического процесса, в 1 наблюдении выполнена резекция внепеченочных желчных протоков с формированием бигепатикоюноанастомоза без резекции паренхимы печени.

Таблица 3. Сравнительная характеристика пациентов в зависимости от объема остаточной паренхимы печени и выполненных вмешательств

Оперативное вмешательство	Объем остаточной паренхимы, %	
	КТ-волюметрия	сцинтиграфическая волюметрия
Правосторонняя гемигепатэктомия	38±13	40±6
Левосторонняя гемигепатэктомия	73±12	73±13
Сегментэктомия (3 сегмента и более)	74±20	69±15

Примечание. Во всех случаях $p > 0,05$.

На дооперационном этапе проводили оценку среднего объема остаточной паренхимы печени в группах в зависимости от выполненного оперативного вмешательства.

Всем пациентам в послеоперационном периоде вводили октреотид в дозе 600—800 мкг в сутки в течение 3—5 сут с целью снижения портального кровотока в остатке печени и профилактики пострезекционной печеночной недостаточности.

Для статистического анализа использовали U-критерий Манна—Уитни.

Результаты

При анализе волюметрических показателей, полученных при двух методах измерений (КТ-волюметрия, сцинтиграфическая волюметрия), было установлено, что объем остаточной паренхимы печени в группах достоверно не различался. Объем остаточной паренхимы печени при правосторонней гемигепатэктомии был значительно меньше, чем при других видах резекции печени. Отсутствие достоверных различий в определении остаточного объема паренхимы печени свидетельствует о равноценных возможностях двух методик (табл. 3). Статическая сцинтиграфия печени позволила достоверно определить объем остаточной паренхимы печени как при планировании обширных вмешательств, так и при определении резерва в случае сегментарных резекций печени.

Обсуждение

Выявление пациентов с высоким риском пострезекционной печеночной недостаточности — один из самых важных факторов в профилактике летального исхода. Основным при оценке риска в случае большой резекции печени является определение функционального резерва остаточной паренхимы печени [5, 24]. С этой целью были предложены различные методики оценки функции печени, вклю-

чавшие различные клинические прогностические показатели объема и функции печени. Вместе с тем по-прежнему остается неудовлетворенность этими методиками, часто являющимися односторонними и отражающими либо объем, либо функцию печени в целом [5].

Среди многочисленных методик качественной оценки функции печени широкое применение нашел клиренс-тест с индоцианином зеленым, рассматривающийся многими исследователями как наиболее точный тест для оценки предоперационной функции печени и прогнозирования послеоперационной летальности [8, 12]. Тем не менее результаты теста отражают общую функцию печени, но не могут давать информацию о распределении функции печени по сегментам и секторам. Использование КТ-волюметрии лишено этих недостатков, но не дает качественного определения функции печени, поэтому не может быть единственным методом дооперационного планирования объема резекции печени.

Таким образом, статическая сцинтиграфия дает возможность оценки функциональных резервов паренхимы печени в соответствии с сегментарным и секторальным ее строением. При сравнении данных компьютерно-томографической и сцинтиграфической волюметрии достоверной разницы не получено, что позволяет использовать гепатобилиосцинтиграфию как метод, совмещающий возможности качественной и количественной оценки объема, остающегося после резекции печени.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на оценку информативности динамической сцинтиграфии и ее возможностей в прогнозировании послеоперационной печеночной недостаточности как более точного метода посегментарного определения функционального резерва печени.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Свиридова С.П., Патютко Ю.И., Горожанская Э.Г., Симонова О.В., Матвеева И.И. Пострезекционная печеночная недостаточность у онкологических больных. *Вестник интенсивной терапии.* 2010;4:54-58.
2. Adam R, Delvart V, Pascal G et al. Rescue surgery for unresectable colorectal liver metastases downstaged by chemotherapy: a model to predict long-term survival. *Ann Surg.* 2004;240:644-657; discussion 57-58.

3. Blumgart LH. *Surgery of the liver, biliary tract, and pancreas*. 2-volume set. 4 ed. Philadelphia: Saunders; 2006.
4. De Meijer VE, Kalish BT, Puder M, Ijzermans JNM. Systematic review and meta-analysis of steatosis as a risk factor in major hepatic resection. *Brit J Surg*. 2010;97:1331-1339.
5. Fan ST. Methods and related drawbacks in the estimation of surgical risks in cirrhotic patients undergoing hepatectomy. *Hepatogastroenterology*. 2002;49:17-20.
6. Garello E, Battista S, Bar F, Niro GA, Cappello N, Rizzetto M, Molino G. Evaluation of hepatic function in liver cirrhosis: clinical utility of galactose elimination capacity, hepatic clearance of D-sorbitol, and laboratory investigations. *Dig Dis Sci*. 1999;44:782-788.
7. Giannini E, Fasoli A, Chiarbonello B, Malfatti F, Romagnoli P, Botta F, Testa E, Polegato S, Fumagalli A, Testa R. ¹³C-galactose breath test and ¹³C-aminopyrine breath test for the study of liver function in chronic liver disease. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2005;3:279-285.
8. Hemming AW, Scudamore CH, Shackleton CR, Pudek M, Erb SR. Indocyanine green clearance as a predictor of successful hepatic resection in cirrhotic patients. *Am J Surg*. 1992;163:515-518.
9. Iakova P, Awad SS, Timchenko NA. Aging reduces proliferative capacities of liver by switching of C/EBPalpha growth arrest. *Cell*. 2003;113:495-506.
10. Kobayashi T, Kubota K, Imamura H, Hasegawa K, Inoue Y, Takayama T, Makuuchi M. Hepatic phenylalanine metabolism measured by the [¹³C] phenylalanine breath test. *Eur J Clin Invest*. 2001;31:356-361.
11. Kubota K, Makuuchi M, Kusaka K, Kobayashi T, Miki K, Hasegawa K, Harihara Y, Takayama T. Measurement of liver volume and hepatic functional reserve as a guide to decision — making in resectional surgery for hepatic tumors. *Hepatology*. 1997;26:1176-1181.
12. Lau H, Man K, Fan ST, Yu WC, Lo CM, Wong J. Evaluation of preoperative hepatic function in patients with hepatocellular carcinoma undergoing hepatectomy. *Br J Surg*. 1997;84:1255-1259.
13. Lindor KD, Bru C, Jorgensen RA, Rakela J, Bordas JM, Gross JB, Rodes J, McGill DB, Reading CC, James EM, Charboneau JW, Ludwig J, Batts KP, Zinsmeister AR. The role of ultrasonography and automatic-needle biopsy in outpatient percutaneous liver biopsy. *Hepatology*. 1996;23:1079-1083.
14. McGill DB, Rakela J, Zinsmeister AR, Ott BJ. A 21-year experience with major hemorrhage after percutaneous liver biopsy. *Gastroenterology*. 1990;99:1396-1400.
15. Oellerich M, Hartmann H, Ringe B, Burdelski M, Lautz HU, Pichlmayr R. Assessment of prognosis transplant candidates by use of the Pugh-MEGX score. *Transpl Proc*. 1993;25:1116-1119.
16. Oellerich M, Raude E, Burdelski M, Schulz M, Schmidt FW, Ringe B, Lamesch P, Pichlmayr R, Raith H, Scheruhn M. Monoethylglycinexylidide formation kinetics: A novel approach to assessment of liver function. *J Clin Chem Clin Biochem*. 1987;25:845-853.
17. Ratzu V, Charlotte F, Heurtier A, Gombert S, Giral P, Bruckert E, Grimaldi A, Capron F, Poynard T. Sampling variability of liver biopsy in nonalcoholic fatty liver disease. *Gastroenterology*. 2005;128:1898-1906.
18. Reddy SK, Barbas AS, Turley RS. A standard definition of major hepatectomy: resection of four or more liver segments. *HPB (Oxford)*. 2011;13:7:494-502.
19. Schindl MJ, Redhead DN, Fearon KC. The value of residual liver volume as a predictor of hepatic dysfunction and infection after major liver resection. *Gut*. 2005;54:289-296.
20. Schroeder RA, Marroquin CE, Bute BP, Khuri S, Henderson WG, Kuo PC. Predictive indices of morbidity and mortality after liver resection. *Ann Surg*. 2006;243(3).
21. Shirabe K, Shimada M, Gion T, Hasegawa H, Takenaka K, Utsunomiya T, Sugimachi K. Postoperative liver failure after major hepatic resection for hepatocellular carcinoma in the modern era with special reference to remnant liver volume. *J Am Coll Surg*. 1999;188:304-309.
22. Shoup M, Gonen M, D'Angelica M, Jarnagin WR, DeMatteo RP, Schwartz LH, Tuorto S, Blumgart LH, Fong Y. Volumetric analysis predicts hepatic dysfunction in patients undergoing major liver resection. *J Gastrointest Surg*. 2003;7:325-330.
23. Vauthey JN, Chaoui A, Do KA, Bilimoria MM, Fenstermacher MJ, Charnsangavej C, Hicks M, Alsfasser G, Lauwers G, Hawkins IF, Caridi J. Standardized measurement of the future liver remnant prior to extended liver resection: methodology and clinical associations. *Surgery*. 2000;127:512-519.
24. Yigitler C, Farges O, Kianmanesh R, Regimbeau JM, Abdalla EK, Belghiti J. The small remnant liver after major liver resection: how common and how relevant? *Liver Transpl*. 2003(suppl);9:18-25.