

Применение радиоизотопных методик исследования при подготовке больных к трансплантации печени и в послеоперационном периоде

М.Ш. Хубутия, Н.Е. Кудряшова, О.Г. Синякова, И.В. Александрова,
Э.И. Первакова, О.И. Андрейцева, А.В. Чжао

НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, Москва

Контакты: Наталья Евгеньевна Кудряшова numedsklif@mail.ru

Обобщенные в настоящем обзоре данные свидетельствуют о высокой эффективности применения радиоизотопных методик исследования в клинических ситуациях, когда необходимо одновременно оценить структуру и функцию печени, что в полной мере относится к трансплантации печени.

Ключевые слова: сцинтиграфия, радионуклиды, трансплантация печени

Use of radionuclide studies in the preparation of patients for liver transplantation and in the postoperative period

M.Sh. Khubutia, N.E. Kudryashova, O.G. Sinyakova, I.V. Aleksandrova, E.I. Pervakova, O.I. Andreitseva, A.V. Chzhao
N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Care, Moscow

The data summarized in this review suggest that radionuclide studies are highly effective in the clinical situations that the structure and function of the liver should be simultaneously evaluated, which is in full measure appropriate for liver transplantation.

Key words: scintigraphy, radionuclides, liver transplantation

В настоящее время при лучевой диагностике диффузных заболеваний и опухолей печени используют большой арсенал методов исследования: ультразвуковой, рентгеновский (включая компьютерную томографию — КТ), магнитно-резонансную томографию — МРТ [1, 2]. Однако диагностика цирроза печени, основанная на каком-то одном методе, чрезвычайно сложна, особенно в начальной его стадии, и ни один из методов не может расцениваться как универсальный [3, 4]. Применение радионуклидного метода, обладающего высокой чувствительностью при выявлении нарушений функции органа на ранних стадиях и умеренной лучевой нагрузкой на пациента, является необходимым звеном комплексной диагностики цирроза и опухолевых поражений печени, повышающим ее эффективность [5–8].

При подготовке к трансплантации печени и в послеоперационном периоде данные сцинтиграфии позволяют более точно решить следующие клинические задачи [9–15]:

- оценить тяжесть цирроза печени, портальной гипертензии и гепаторенального синдрома при включении пациента в «лист ожидания» и контролировать изменения функции печени на фоне лечебных мероприятий;

- определить сроки трансплантации исходя из динамики нарушений функции печени и почек у больных из «листа ожидания»;

- оценить функции трансплантата печени и транспорта желчи в зоне анастомоза в раннем и отдаленном периодах после трансплантации для коррекции возможных нарушений и профилактики осложнений;

- выявить опухолевое поражение печени с определением объема нефункционирующей ткани и обнаружить (или исключить) метастазы в костях у подлежащих трансплантации печени пациентов.

С помощью радионуклидного метода можно не только охарактеризовать топографо-анатомические особенности печени и селезенки, но и выявить ранние изменения функционального состояния ретикулоэндотелиальной системы (РЭС) печени по степени захвата радиофармпрепарата (РФП) ретикуло-эндотелиальными клетками печени, селезенки и костного мозга, а также оценить степень выраженности портальной гипертензии, состояние гепатобилиарной системы печени, функцию почек и состояние скелета [1, 3, 4, 13, 16–19].

Одним из достоинств радионуклидного метода является получение количественных показателей функции, что имеет большое значение при исследованиях на фоне медикаментозного и хирургического лечения [3, 12, 20].

Радионуклидные исследования проводят на планарной гамма-камере, однофотонном эмиссионном компьютерном томографе (ОФЭКТ), а в послед-

ние годы — на позитронном эмиссионном томографе (ПЭТ).

Доказана высокая (до 100% при циррозах) чувствительность радионуклидного метода при использовании РФП, меченных короткоживущими радионуклидами ^{99m}Tc и ^{111}In , в диагностике диффузных заболеваний печени [4, 5, 16].

Основные РФП, используемые в России и за рубежом, представлены в табл. 1. Три последних десятилетия при скинтиграфии печени предпочтение отдают коллоидным (органическим и неорганическим) препаратам, которые, связываясь с опсонинами крови, фагоцитируются купферовскими клетками и экстрапеченочными макрофагами селезенки и костного мозга [3–5, 16, 17].

В России для оценки функции РЭС наиболее широко используют ^{99m}Tc -технефит, коллоид на основе фитина. При статической скинтиграфии печени с коллоидом определяют следующие параметры: форму и размеры печени и селезенки, распределение РФП (диффузное, очаговое), показатель поглощения РФП печенью и селезенкой (в процентах от введенной дозы; при этом чем более выражено диффузное поражение паренхимы, тем ниже показатель поглощения РФП клетками РЭС печени и, наоборот, выше поглощение селезенкой), показатель поглощения РФП левой долей печени (преобладающий при циррозе из-за развития фиброза правой доли), показатель поглощения РФП костным мозгом по отношению к печени, характеризующий степень нарушения функции РЭС печени и тяжесть портальной гипертензии [1, 3, 4, 16]. Повторное радионуклидное исследование позволяет оценить эффект проводимого лечения, например выраженное улучшение функции РЭС и регресс портальной гипертензии после транс-

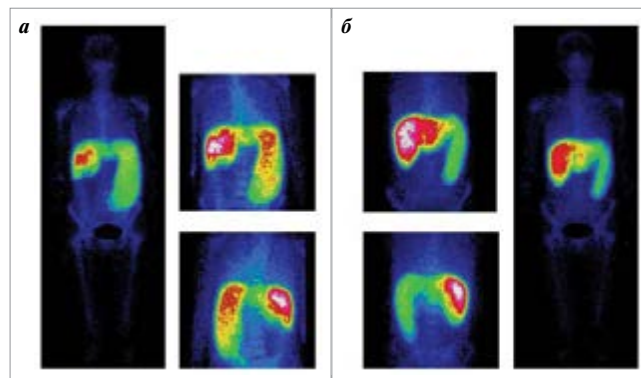


Рис. 1. Состояние функции РЭС печени при билиарном циррозе: а — до трансплантации — диффузно-очаговые изменения паренхимы уменьшенной в размерах печени; увеличение селезенки до 26×10 см, показатель поглощения РФП селезенкой повышен до 35%; отчетливая визуализация костного мозга (в норме отсутствует), показатель поглощения РФП костным мозгом 19%; б — через 3 мес после трансплантации — умеренное увеличение печени; уменьшение размеров селезенки до 21×7 см, показатель поглощения РФП селезенкой снизился до 30%; костный мозг не визуализировался, показатель поглощения РФП костным мозгом < 10%

плантации печени (рис. 1). Параметры нормальной функции РЭС печени представлены в табл. 2. Опыт использования данной методики показал, что скинтиграфия с коллоидом — это наиболее эффективный лучевой метод выявления портальной гипертензии [3–5, 10, 16], при исследованиях в динамике улавливающий прогрессирование цирроза печени даже при отсутствии цитолиза, т.е. при стабильном биохимическом статусе больного.

За рубежом для оценки функционального состояния паренхимы печени чаще применяют метод ОФЭКТ с ^{99m}Tc -GSA (галактозил-альбумин человеческой сыворотки), который связывается с асialogликопротеиновыми рецепторами, что позволя-

Таблица 1. Основные РФП, используемые в диагностике заболеваний печени

Показатель	РФП	Вводимая доза, МБк	Эффективная доза облучения, мЗв
Функция РЭС печени	^{99m}Tc -коллоид (технефит)	100–120	1,1–1,32
Желчевыделительная функция печени	^{99m}Tc -бромезида	100–120	1,7–2,04
Печеночно-почечная перфузия	^{99m}Tc -пертехнетат	350–450	4,55–5,85
Фильтрационно-экскреторная функция почек	^{99m}Tc -ДТПА (пентатех)	100–150	0,63–0,95
Секреторно-экскреторная функция почек	^{123}I -гиппурат	40–60	0,6–0,9
Объем функционирующей паренхимы почек	^{99m}Tc -ДМСА (технемек)	100–150	0,88–1,32
Метастатическое поражение скелета	^{99m}Tc -пирфотех	400–600	2,28–3,42
	^{99m}Tc -технефор	400–600	1–1,5
Диагностика опухолевого поражения печени	^{18}F -ФДГ (ПЭТ)	150–250	2,85–4,75

Примечание. ДТПА — диэтилентриаминопентаацетат, ДМСА — димеркаптоянтарная кислота, ФДГ — фтордезоксиглюкоза.

Таблица 2. Параметры нормальных функций печени и почек по данным радионуклидных методов

Показатель	Норма	Радионуклидная методика
Поглощение РФП, %:		
селезенкой	7—16	Статическая сцинтиграфия печени с ^{99m} Tc-коллоидом
левой долей печени	27—30	
костным мозгом по отношению к печени	<7	
Время, мин:		
T _{max} РФП печени	8—13	Динамическая сцинтиграфия печени с ^{99m} Tc-бромезидой
T _{1/2} РФП из печени	26—30	
T _{max} РФП общего желчного протока	22—26	
T _{1/2} РФП общего желчного протока	<50	
поступления РФП в кишечник	<40	
Сокращение желчного пузыря (на 20 мин после завтрака), %		
	35—55	
Время, мин:		
T _{max} РФП каждой почкой	3—5	Динамическая сцинтиграфия почек с ^{99m} Tc-ДТПА
T _{1/2} РФП каждой почкой	15—17	
Вклад каждой почки в суммарную функцию, %	45—55	
СКФ, мл/мин		
	55—145	

ет оценить резервные возможности паренхимы печени в период подготовки больного к трансплантации печени и после нее [9–11, 21–24]. Установлена прямая корреляционная связь выявляемых при применении ^{99m}Tc -GSA нарушений функции с обнаруженными при биопсии печени гистологическими изменениями [25].

У больных с подозрением на наличие злокачественных новообразований и метастатического поражения печени в настоящее время широко используют ПЭТ с ультракороткоживущими туморотропными радионуклидами, в частности, ^{18}F -фтордезоксиглюкозой (^{18}F -ФДГ), причем ПЭТ расценивают как метод «метаболической биопсии» при дифференциальном диагнозе опухолей [2, 26–29]. Однако, по данным ряда зарубежных и отечественных авторов, чувствительность ПЭТ при ее применении как единственного метода дифференциальной диагностики опухолей печени достигает лишь 50% [29], так как накопление ^{18}F -ФДГ в виде очагов гиперфиксации происходит в основном при низкодифференцированной гепатоцеллюлярной карциноме и холангиокарциноме (чувствительность 80–96%), тогда как высокодифференцированная гепатоцеллюлярная карцинома и доброкачественные солидные

опухоли не накапливают данный препарат. Тем не менее ПЭТ превосходит методы МРТ и КТ в обнаружении регионарных и отдаленных метастазов злокачественных опухолей печени и представляет большую ценность в оценке изменения метаболизма опухоли на фоне химиотерапии [26, 27, 29].

В настоящее время проходят клинические испытания и других ультракороткоживущих туморотропных изотопов, например ^{18}F -флюороурацила и ^{18}F -флюоротимидина, пока не получивших окончательной клинической оценки при опухолях печени [29].

Из короткоживущих туморотропных радионуклидов в России и за рубежом отмечают высокую чувствительность (92,3%) и специфичность (100%) в диагностике метастазов в печень нейроэндокринных опухолей ^{111}In -пентетреотида или ^{111}In -октреотида (меченый рецептор соматостатина) [28, 29]. ОФЭКТ с ^{123}I -МИБГ (метайодбензилгуанидин) обладает невысокой чувствительностью (41%), и этот РФП рекомендуют только для диагностики метастазов карциноида тонкой кишки и легкого (специфичность 100%) [28]. Наиболее специфичным методом диагностики гемангиом печени (при дифференциации их со злокачественными поражениями) является использование ОФЭКТ с мечеными технецием эритроцитами (^{99m}Tc -эритроциты) *in vivo*. При размерах очага > 2,5 см чувствительность ОФЭКТ достигает 96,1% [16, 28].

Все большую популярность в зарубежной онкологии находят гибридные лучевые методы ОФЭКТ–КТ и ПЭТ–КТ, совмещающие высокую чувствительность в оценке функции и метаболизма с точной анатомической локализацией [29, 30] (рис. 2).

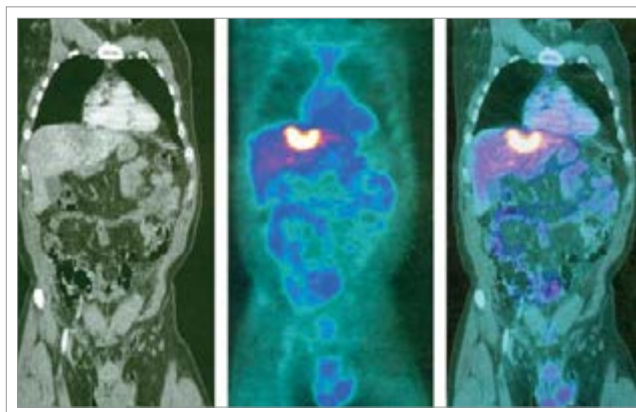


Рис. 2. Метастатическое поражение печени у больного раком прямой кишки (КТ, ПЭТ и ПЭТ–КТ [30])

Для диагностики поражений билиарной системы печени при различных острых и хронических заболеваниях гепатопанкреатодуоденальной зоны, при ранении и травме печени в отечественной и зарубежной гастроэнтерологии, хирургии и трансплантологии широко применяют динамическую гепатобилисцинтиграфию с соединениями на осно-

ве N-замещений иминодиуксусных кислот, которые связываются с альбуминами крови, поглощаются полигональными клетками печени и выводятся в составе желчи [5, 16, 31–33]. Методика позволяет в течение 60 мин после однократного внутривенного введения ^{99m}Tc -бромезиды оценить желчевыделительную функцию печени, транспорт меченой желчи по желчным внутрипеченочным протокам, общему желчному протоку и в зоне желчного анастомоза, состояние накопительной и сократительной функции желчного пузыря, моторной функции двенадцатиперстной кишки и обнаружить рефлюкс желчи в желудок [13, 14, 16, 31, 33, 34].

При уровне общего билирубина крови ≤ 200 мкмоль/л гепатобилисцинтиграфия предоставляет важную информацию о проходимости общего желчного протока или желчного анастомоза при проведении дифференциального диагноза видов желтухи [5, 16, 31, 32] (рис. 3). За рубежом данную методику активно применяют для диагностики билемии и при травме печени с явлениями билемии [35–40]. Желчевыделительную функцию характеризуют следующие параметры: $T_{\max}$ и $T_{1/2}$ РФП из печени, общего желчного протока и желчного пузыря, время поступления в кишечник и т.д. [5, 16, 29, 31]. Параметры нормальной желчевыделительной функции печени представлены в табл. 2. Гепатобилисцинтиграфия является наиболее демонстративным скрининговым методом, выявляющим нарушения различных звеньев, составляющих процесс желчевыделения, перед назначением МР-холангиографии и инвазивных рентгеноконтрастных исследований.

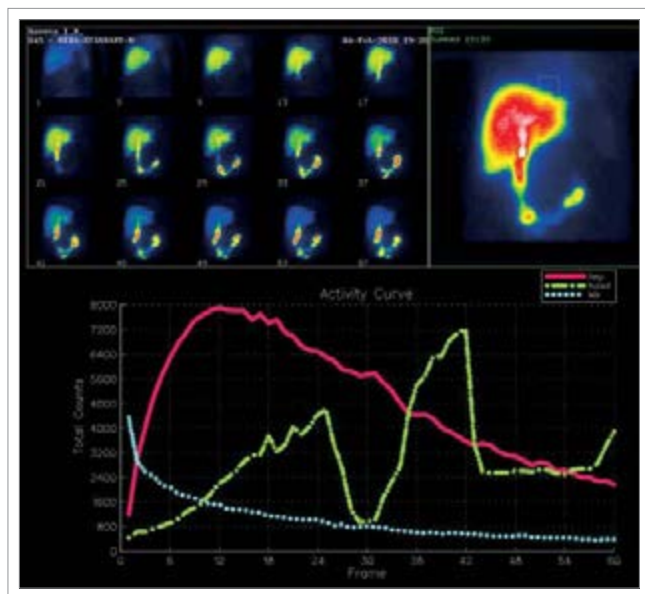


Рис. 3. Состояние желчевыделительной функции печени и нарушение транспорта меченой желчи в области гепатикоюноанастомоза после трансплантации печени со стриктурой анастомоза: нормальные показатели желчевыделительной функции паренхимы ($T_{\max}$ 13, $T_{1/2}$ 26 мин); очаговая задержка меченой желчи в области анастомоза и деформация кривой в области общего желчного протока

Радионуклидный метод позволяет оценить вклад артериального и портального компонентов в общий печеночный кровоток. С этой целью используют коллоид и альбумин, меченные ^{99m}Tc [4]. В некоторых зарубежных работах имеются указания на использование индекса печеночно-почечной артериальной перфузии, подсчитываемого при первом прохождении ^{99m}Tc -пертехнетата, для оценки артериального вклада в общий кровоток печени у больных циррозом [41]. Портальный кровоток и портокавальное шунтирование изучают при введении различных РФП (^{99m}Tc -пертехнетат, ^{201}Tl -хлорид) интра ректально или интрадуоденально во время эндоскопического исследования [42–44].

Для оценки функционального состояния почек у больных циррозом и после трансплантации печени на фоне иммуносупрессивной терапии применяют динамическую сцинтиграфию почек с препаратами ^{99m}Tc -ДТПА (диэтилентриаминопентаацетат, отечественный ^{99m}Tc -пентатех), ^{123}I -гиппуран, Тс-MAG3 (бензоилмеркаптоацетилтриглицерин), которые выявляют нарушения клубочковой фильтрации, канальцевой секреции, экскреторной и клиренсовой функции почек на ранних стадиях их поражения [45–52] (рис. 4). Рассчитывают $T_{\max}$ и $T_{1/2}$ РФП, процент вклада каждой почки в суммарную функцию, СКФ (параметры нормальной функции представлены в табл. 2).

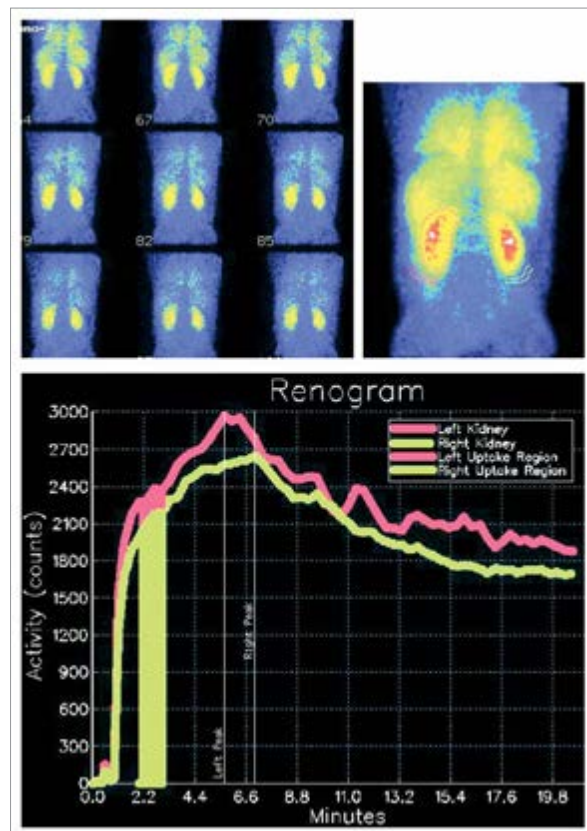


Рис. 4. Симметричное нарушение фильтрационно-экскреторной функции почек при гепаторенальном синдроме: $T_{\max}$ 6,3–6,6, $T_{1/2}$ 20–21 мин, СКФ 45 мл/мин

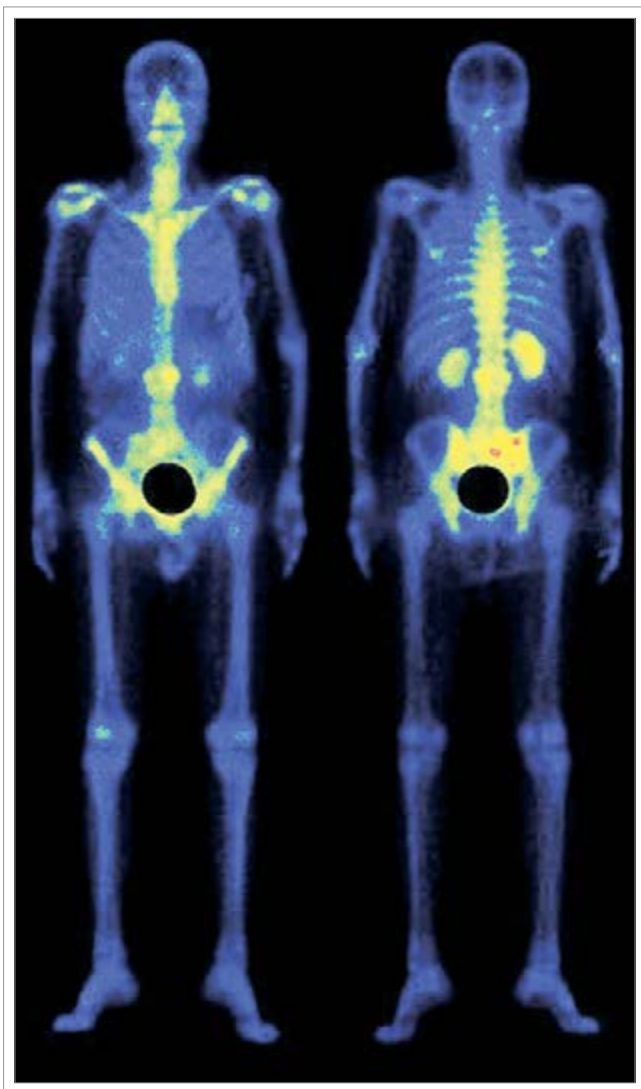


Рис. 5. Метастатическое поражение скелета у больного циррозом печени с развитием гепатоцеллюлярного рака: очаговые изменения в проекции LII—III, LV и крестцово-подвздошного сочленения справа

Целесообразно также применение у пациентов с циррозом печени статической сцинтиграфии почек с ^{99m}Tc -ДМСА (димеркаптоянтарная кислота, техне-мек) для выявления участков нефункционирующей рубцовой ткани с расчетом объема повреждения при дифференциальном диагнозе гепаторенального синдрома и хронических заболеваний почек [50, 53].

При подозрении на наличие гепатоцеллюлярной карциномы и метастатического поражения скелета в России и за рубежом широко применяют сцинтиграфию скелета в режиме «все тело» (whole body), выявляющую костные метастазы на ранних стадиях [16, 29, 54, 55]. Для этой цели используют фосфатные комплексы, меченные ^{99m}Tc ; в России это ^{99m}Tc -технефор и ^{99m}Tc -пирфотех (рис. 5).

В заключение следует отметить, что радионуклидный метод сохраняет свою актуальность в трансплантологии: в процесс подготовки пациента из «листа ожидания» к проведению трансплантации печени, а также в раннем и отдаленном послеоперационном периодах после осуществления трансплантации. Метод служит для динамического наблюдения за функциональным состоянием РЭС печени реципиента и трансплантата, контроля за желчеобразованием и желчевыделением, функцией желчного анастомоза и для оценки состояния других органов при их поражении (почки, скелет). Радионуклидный метод в НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского включен в обязательный алгоритм обследования больных, подлежащих включению в «лист ожидания» трансплантации печени. После выполнения трансплантации печени радионуклидные исследования печени и почек целесообразно применять в раннем послеоперационном периоде (через 2–3 нед), в отдаленном периоде через каждые 6 мес, а при возникновении осложнений — в экстренном порядке в соответствии с клиническими показаниями.

Л И Т Е Р А Т У Р А

- Афукова О.А., Юдин А.Л. Лучевая диагностика цирроза печени. Мед визуал 2005;5:32–44.
- Лучевая диагностика заболеваний печени (МРТ, КТ, УЗИ, ОФЭКТ и ПЭТ): руководство для врачей. Под ред. Г.Е. Труфанова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007.
- Тухбатуллин М.Г., Раимова Р.Ф., Зиганшина Л.Ф. и др. Значение радиоизотопной гепатосцинтиграфии для оценки функционального состояния печени при хронических диффузных заболеваниях. Мед визуал 2005;6:59–67.
- Знаменский И.А. Исследование системы мононуклеарных фагоцитов радионуклидными методами у больных с заболеваниями печени и внепеченочной патологией. Автореф. дис. ... докт. мед. наук. 2008.
- Миронов С.П., Касаткин Ю.Н. Детская радиология. М., 1993:206 с.
- Koreeda C., Kawa S.K., Takasu M. et al. A study of colloidal scintigraphy in alcoholic liver diseases: discordance from asialoglycoprotein receptor scintigraphic findings. Alcohol Clin Exp Res 2000;24(Suppl 4):43–7.
- Nakano H., Kumada K., Takekuma Y. et al. Perioperative hepatic functional risk assessed with technetium-99m diethylenetriamine pentaacetic acid-galactosyl human serum albumin liver scintigraphy in patients undergoing pancreaticoduodenectomy complicated by obstructive jaundice. Int J Pancreatol 1999;25(1):3–9.
- Takeuchi S., Nakano H., Kim YK. et al. Predicting survival and postoperative complications with Tc-GSA liver scintigraphy in hepatocellular carcinoma. Hepatogastroenterology 1999;46(27):1855–61.
- Sakahara H., Kiuchi T., Nishizawa S. et al. Asialoglycoprotein receptor scintigraphy in evaluation of auxiliary partial orthotopic liver transplantation. J Nucl Med 1999;40(9):1463–7.
- Sasaki N., Shiomi S., Iwata Y. et al. Clinical usefulness of scintigraphy with ^{99m}Tc -galactosyl-human serum albumin for prognosis of cirrhosis of the liver. J Nucl Med 1999;40(10):1652–6.
- Shiomi S., Sasaki N., Tamori A. et al. Use of scintigraphy with ^{99m}Tc -galactosyl-human serum albumin for staging of primary biliary cirrhosis and assessment of prognosis. J Gastroenterol Hepatol 1999;14(6):566–71.
- Sugai Y., Komatani A., Hosoya T. et al.

- Response to percutaneous transhepatic portal embolization: new proposed parameters by ^{99m}Tc -GSA SPECT and their usefulness in prognostic estimation after hepatectomy. *J Nucl Med* 2000;41(3):421–5.
13. Kim J.S., Moon D.H., Lee S.G. et al. Hepatobiliary scintigraphy in the assessment of biliary obstruction after hepatic resection with biliary-enteric anastomosis. *J Nucl Med* 2000;27(2):170–5.
14. Lenzen R., Bahr A., Eichstadt H. et al. In liver transplantation, T tube bile represents total bile flow: physiological and scintigraphic studies on biliary secretion of organic anions. *Liver Transpl Surg* 1999;5(1):8–15.
15. Tanaka A., Shinohara H., Hatano E. et al. Perioperative changes in hepatic function as assessed by asialoglycoprotein receptor indices by technetium 99m galactosyl human serum albumin. *Hepatogastroenterology* 1999;46(25):369–75.
16. Радионуклидная диагностика для практических врачей. Под ред. Ю.Б. Лишманова, В.И. Чернова. Томск: STT, 2004.
17. Попов М.В., Галеев Ю.М., Апарцин К.А. Роль радионуклидных исследований в оценке функциональной активности аутоотрансплантата ткани селезенки. Из будущего в настоящее. В сб.: Научные труды Невского радиологического форума. СПб., 2003; с. 273–4.
18. Silverman S., DeNardo G.L., Siegel E. Determination of spleen size by scintigraphy. *Cancer Biother Radiopharm* 1999;14(5):407–11.
19. Ajmi S., Hassine H., Essabbah H. Autotransplantation of splenic tissue after splenic injury. Scintigraphic evaluation. *Clin Nucl Med* 2003;28(5):402–3.
20. Szepes A., Bertalan V., Varkonyi T. et al. Diagnosis of gallbladder dyskinesia by quantitative hepatobiliary scintigraphy. *Clin Nucl Med* 2005;30(5):302–7.
21. Fukunaga K., Todoroki T., Takada Y. Hepatic functional reserve in patients with biliary malignancies: an assessment by technetium 99m galactosyl human serum albumin hepatic scintigraphy. *Int Surg* 1999;84(3):199–203.
22. Fujioka H., Kawashita Y., Kamohara Y. et al. Utility of technetium-99m-labeled-galactosyl-human serum albumin scintigraphy for estimating the hepatic functional reserve. *J Clin Gastroenterol* 1999;28(4):329–33.
23. Hwang E.H., Taki J., Shuke N. et al. Preoperative assessment of residual hepatic functional reserve using ^{99m}Tc -DTPA-galactosyl-human serum albumin dynamic SPECT. *J Nucl Med* 1999;40(10):1644–51.
24. Uetake M., Koizumi K., Yagawa A. et al. Use of Tc-99m DTPA galactosyl human serum albumin to predict postoperative residual liver function. *Clin Nucl Med* 1999;24(6):428–34.
25. Kira T., Tomiguchi S., Takahashi M. et al. Correlation of ^{99m}Tc -GSA hepatic scintigraphy with liver biopsies in patients with chronic active hepatitis type C. *Radiat Med* 1999;17(2):125–30.
26. Позитронная эмиссионная томография: руководство для врачей. Под ред. А.М. Гранова Л.А. Тютина. СПб.: Фолиант, 2008.
27. Рудас М.С., Насникова И.Ю., Матякин Г.Г. Позитронно-эмиссионная томография в клинической практике: учебно-методическое пособие. М.: Центральная клиническая больница УДП РФ, 2007.
28. Ширяев С.В. Эмиссионная томография в комплексной диагностике опухолевых поражений печени. Автореф. дис. ... докт. мед. наук. М., 2009.
29. Cook G.J.R., Maisey M.N., Britton K.E. et al. *Clinical Nuclear Medicine*. 4 ed. London, 2006; p. 661–72.
30. Труфанов Г.Е., Рязанов В.В., Дергунова Н.И. и др. Совмещенная позитронно-эмиссионная и компьютерная томография (ПЭТ-КТ) в онкологии. СПб.: ЭЛБИ-СПб., 2005.
31. Каралкин А.В., Филимонов М.И., Васильев В.Е. и др. Роль гепатобили-сцинтиграфии в оценке проходимости холедоха у больных острым холециститом. Мед радиол и радиац безопас 2002;3:34–7.
32. Kumar R., Choudhury S., Dasan B. et al. Hepatobiliary scintigraphic findings in obstructed intrahepatic choledochal cyst before and after surgery. *Clin Nucl Med* 2001;26(4):331–3.
33. Losik SB., Studentsova Y., Dakhel M. et al. Biliary leak with normal gallbladder appearance on cholescintigraphy. *Clin Nucl Med* 2003;28(12):977–9.
34. Rajnish A., Gambhir S., Das BK. et al. Classifying Choledochal Cysts using hepatobiliary scintigraphy. *Clin Nucl Med* 2000;25(12):996–9.
35. Francois D., Walrand S., Nieuwenhuys J.P.V. et al. Hepatobiliary scintigraphy in a patient with bilhemia. *Eur J Nucl Med* 1994;20(12):1020–3.
36. Yong M.L., Joyce J.M., Weinberg L.M. et al. Biliary pleural fistula detected by hepatobiliary scintigraphy. *Clin Nucl Med* 2005;30(4):281–3.
37. Zeon S.K., Ryu J.G., Kim S. et al. Incidentally detected intestinal malrotation on hepatobiliary scan in a patient with bile duct injury. *Clin Nucl Med* 1997;17(8):533–5.
38. Blum M., Fiedler C., Winde G. et al. Die bilhamie – ein uberblick uber diagnostik und therapie. *Chirurg* 1987;58(7):482–6.
39. Brown R.D., Zanzi I., Harris G. et al. Gallbladder perforation and hepatobiliary scintigraphy. *Clin Nucl Med* 2004;29(10):644–5.
40. Young T.-H., Chao Y.-C., Tang H.-S. et al. Choledochal-transverse colon fistula seen with hepatobiliary imaging. *Clin Nucl Med* 1996;21(4):323–5.
41. Koranda P., Myslivecek M., Erban J. et al. Hepatic perfusion changes in patients with cirrhosis indices of hepatic arterial blood flow. *Clin Nucl Med* 1999;24(7):507–10.
42. Kato H., Kaito M., Gabazza E.C. et al. Assessment of portosystemic shunt by summation of radioactivity during 201-thallium chloride portal scintigraphy in patients with chronic liver disease. *Hepatogastroenterology* 2000;47(33):672–7.
43. Shiomu S., Iwata Y., Sasaki N. et al. Clinical need for both scintigraphy with technetium-99m GSA and per-rectal portal scintigraphy in some patients with chronic liver disease. *Ann Nucl Med* 1999;13(4):241–5.
44. Shiomu S., Sasaki N., Ikeoka N. et al. Usefulness of per-rectal portal scintigraphy with Tc-99m pertechnetate for galactosemia in infants. *Ann Nucl Med* 1998;12(6):375–8.
45. Герасимова Н.П., Комарова Н.Л., Смирнов И.Е. и др. Диагностические возможности динамической сцинтиграфии при патологии почек у детей. В сб.: Мат-лы 2-го Всероссийского национального конгресса по лучевой диагностике и терапии. М., 2008; с. 68–9.
46. Ищенко Б.И., Громов А.И. Лучевое обследование больных с синдромом почечной колики: методическое пособие. СПб.: Элби-СПб., 2006.
47. Знаменский И.А., Бышов А.А., Томашевский И.О. и др. Определение стадии хронической почечной недостаточности радионуклидными методами. В сб.: Мат-лы 2-го Всероссийского национального конгресса по лучевой диагностике и терапии. М., 2008; с. 104–5.
48. Лишманов Ю.Б., Веснина Ж.В., Гуляев А.М. и др. Радионуклидная рено-сцинтиграфия в оценке нефротоксического действия рентгеноконтрастных веществ. В сб.: Научные труды Всероссийского конгресса лучевых диагностов. М., 2007; с. 209–10.
49. Смирнов Ю.Н., Фомин Д.К., Яцык С.П. и др. Радионуклидные методы исследований в детской уронефрологии. Медицинская физика–2005. В сб.: Научные труды II Евразийского конгресса по медицинской физике и инженерии. М., 2005; с. 166.
50. Фомин Д.К. Диагностика обструктивных уropатий у детей методами ядерной медицины. Автореф. дис. ... докт. мед. наук. М., 2009.
51. Murthy R., Chahal M., Appel G. et al. Exercise acutely increases renal transit time of Tc-99m mercapto-acetyltryglycine (MAG-3) in a post-liver transplant patient. *Clin Nucl Med* 2006;31(12):829–34.
52. Fonseca R.B., Duarte P.S., Susuki L. Vésicoureteral reflux in patient with complete ureteral duplication detected on Tc-99m DTPA renography. *Clin Nucl Med* 2003;28(6):498–500.
53. Терехов В.И. Диагностическая значимость однофотонной эмиссионной компьютерной томографии при гидронефротической трансформации. В сб.: Мат-лы 2-го Всероссийского национального конгресса по лучевой диагностике и терапии.

М., 2008; с. 283.

54. Давыдов Г.А., Ефимов О.Н., Карякин О.Б. и др. Методика исследования функции почек при скintiграфии с ^{99m}Tc-технефором у онкоурологических больных. Радиология. 2006; В сб.: Науч-

ные труды VII Всероссийского научного форума. М., 2006; с. 65–6.

55. Смолярчук М.Я., Давыдов Г.А., Ефимов О.Н. и др. Радионуклидные исследования в изучении функции почек и диагностике метастатических поражений ске-

лета у онкоурологических больных. В сб.: Мат-лы 2-го Всероссийского национального конгресса по лучевой диагностике и терапии. М., 2008; с. 268–9.

Комбинированная трансплантация панкреатодуоденального комплекса и почки

М.М. Каабак, А.К. Зокоев, Н.Н. Бабенко

ГУ РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского РАМН, Москва

Контакты: Михаил Михайлович Каабак kaabak@hotmail.com

Вниманию читателя предлагается обзор истории развития трансплантации поджелудочной железы в мире с подробным описанием современного положения дел в России последнего десятилетия.

Ключевые слова: трансплантация панкреатодуоденального комплекса, комбинированная трансплантация, сахарный диабет 1-го типа, диабетическая нефропатия

Combined transplantation of the pancreatoduodenal complex and kidney

M.M. Kaabak, A.K. Zokoev, N.N. Babenko

Acad. B.V. Petrovsky Russian Surgery Research Center, Russian Academy of Medical Sciences, Moscow

The review of the historical development of pancreas transplantation worldwide with a detailed description of its state-of-the-art in Russia in the past decade is offered to the readers' attention.

Key words: pancreatoduodenal complex transplantation, combined transplantation, type 1 diabetes mellitus, diabetic nephropathy

Введение

Лечение сахарного диабета (СД) является в настоящее время чрезвычайно актуальной проблемой. Основные причины инвалидности у больных СД – развитие тяжелых осложнений заболевания (нефро-, ретино-, нейропатия, поражение периферических сосудов). Так, например, слепота среди больных СД встречается в 10, а гангрена и ампутация конечностей – в 20 раз чаще, чем среди населения в целом [1–5]. Диабетическая нефропатия является ведущей причиной высокой инвалидизации и смертности больных СД. Частота развития диабетической нефропатии колеблется от 40 до 50% у больных инсулинозависимым и от 15 до 30% – инсулинонезависимым СД [6, 7].

На протяжении десятилетий проводятся исследования, направленные на возможность замещения утраченной функции островковых клеток (ОК) поджелудочной железы (ПЖ), восстановления функции ее инсулярного аппарата и нормальной регуляции углеводного обмена. Классическая инсулиноте-

рапия связана с трудностями индивидуального подбора дозы и вида препарата, развитием инсулинорезистентности, появлением аллергических реакций и липодистрофий. Согласно данным мультицентровых исследований [6] применение экзогенного инсулина в лечении СД 1-го типа, а также осуществление тщательного контроля суточной гликемии у большинства пациентов позволяют избежать возникновения острых метаболических нарушений, но не предотвращают развития вторичных осложнений. У 50% больных СД 1-го типа через 20 лет от начала заболевания развиваются вторичные осложнения в различных сочетаниях, а у 30% пациентов диагностируется хроническая почечная недостаточность (ХПН).

При неэффективности инсулинотерапии с трудно корригируемой гликемией, а также при развитии осложнения методом выбора является трансплантация ПЖ (ТПЖ). Аллогенная ТПЖ – единственный в настоящее время метод, позволяющий стойко стабилизировать уровень гликемии у больных инсулинозависимым СД и таким образом предотвратить