

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧЕК ПО ДАННЫМ ДИНАМИЧЕСКОЙ НЕФРОСЦИНТИГРАФИИ У ПАЦИЕНТОВ, СТРАДАЮЩИХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 1-ГО ТИПА

А.Б. Меринов^{1,2}, Ю.А. Рыжикова¹, М.А. Зоркальцев¹, Т.В. Саприна¹, В.Д. Завадовская¹, И.Н. Ворожцова^{1, 2}

¹ГБОУ ВПО "Сибирский государственный медицинский университет" Минздрава России, Томск

²ФГБУ "НИИ кардиологии" СО РАМН, Томск

E-mail: merinovanton@mail.ru

DYNAMIC RENAL SCINTIGRAPHY IN EVALUATION OF RENAL FUNCTION IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS TYPE 1

A.B. Merinov^{1,2}, Y.A. Ryzhikova¹, M.A. Zorkaltcev¹, T.V. Saprina¹, V.D. Zavadovskaya¹, I.A. Vorozhtsova^{1,2}

¹Siberian State Medical University, Tomsk

²Federal State Budgetary Institution "Research Institute for Cardiology" of Siberian Branch
under the Russian Academy of Medical Sciences, Tomsk

В исследование были включены 27 пациентов с сахарным диабетом 1-го типа (СД 1), среди которых было 17 мужчин и 10 женщин в возрасте от 18 до 55 лет. Среди пациентов с СД 1 преобладали лица, у которых была выявлена диабетическая нефропатия (ДН) в стадии микроальбуминурии (МАУ; n=18; 66,7%); у остальных больных установлена нормоальбуминурия (НАУ; n=9; 33,3%). Результаты лабораторных тестов статистически значимо не различались между группами (p>0,05). Анализ результатов динамической нефросцинтиграфии, выполненный для оценки функционального состояния почек у больных с СД 1, свидетельствовал о нарушении фильтрационной и эвакуаторной функции почек у больных с ДН в стадии МАУ в виде снижения скорости клубочковой фильтрации (СКФ), увеличения T_{max} и задержки выведения радиофармпрепарата из паренхимы обеих почек, а также удлинения времени полувыведения в правой почке, что указывает на высокую чувствительность скинтиграфических показателей. О большей чувствительности скинтиграфических показателей в оценке функции почек по сравнению лабораторными показателями свидетельствуют результаты исследования больных СД 1 с ДН в стадии НАУ и МАУ при стаже заболевания менее 10 лет. Была обнаружена корреляционная взаимосвязь лабораторных и скинтиграфических показателей у больных с МАУ в зависимости от стажа заболевания (до 10 и свыше 10 лет). Четко прослеживается тенденция к изменениям показателей времени достижения максимальной радиоактивности в левой почке у больных с МАУ с различным стажем заболевания. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что динамическая нефросцинтиграфия может использоваться в комплексной оценке функции почек у пациентов с ДН при СД 1.

Ключевые слова: сахарный диабет 1-го типа, диабетическая нефропатия, динамическая нефросцинтиграфия.

The study included 27 patients (17 men and 10 women aged from 18 to 55) with diabetes mellitus type 1. Diabetic nephropathy with microalbuminuria was found in 18 patients (66.7%); normoalbuminuria was detected in the rest 9 patients (33.3%). Data of laboratory tests did not significantly differ between the groups (p>0.05). Analysis of the dynamic renal scintigraphy data showed that patients with abnormal glomerular filtration in microalbuminuria group had significant increase in T_{max} , delay in excretion of radiopharmaceutical in both kidneys, and increase in radiopharmaceutical excretion half-time in right kidney. The observations suggested that dynamic renal scintigraphy had high sensitivity in the evaluation of renal function in patients with duration of the disease less than 10 years. Data showed correlation between the results of the laboratory tests and dynamic renal scintigraphy in patients with microalbuminuria depending on diabetes duration. There was a clear upward trend in the time to maximum counts in left kidney in patients with microalbuminuria and different duration of diabetes mellitus. Data of the study provided evidence that dynamic renal scintigraphy may be used for the integrative evaluation of renal function in patients with diabetes mellitus type 1 and diabetic nephropathy.

Key words: diabetes mellitus type 1, diabetic nephropathy, dynamic renal scintigraphy.

Введение

Одним из тяжелых осложнений сахарного диабета (СД) является диабетическая нефропатия (ДН), характеризующаяся нарастающим снижением почечных функций. В основе ДН лежит развитие узелкового или диффузного гломерулосклероза, ведущего к хронической почечной недостаточности (ХПН) вплоть до ее терминальной стадии [5]. Скрининг на наличие ДН проводится в рамках Сент-Винсентской декларации и включает в себя общеклинический анализ мочи, исследование мочи на наличие микроальбинурии (МАУ) и определение неселективной протеинурии [3]. Таким образом, существующие методы диагностики позволяют диагностировать ДН уже на стадии МАУ. Однако все большее количество исследований свидетельствует о том, что ДН протекает у некоторых пациентов не так, как считалось ранее [9]. Поражение почек может развиваться у пациентов с МАУ и у тех, у кого уровни альбумина в моче находятся в пределах допустимой нормы. У пациентов, страдающих СД, особенно 1-го типа, прогрессирование ДН в макроальбинурию случается реже, чем регрессия до нормоальбинурии (НАУ), либо стадия МАУ остается неизменной [9]. В связи с этим актуальной является проблема поиска маркера, позволяющего говорить о диабетическом поражении почек на стадии НАУ, когда структурные и функциональные изменения почек еще носят обратимый характер.

Большую роль в патогенезе ДН играют изменения почечной гемодинамики и, как следствие, нарушение функционального состояния почек. Одним из методов оценки степени нарушения функции почек является динамическая нефросцинтиграфия, позволяющая качественно и количественно оценить фильтрационную и эвакуаторную функцию почек. Радиоизотопная диагностика позволяет обнаружить нарушения функции почек уже в начальных стадиях заболевания, когда другие методы еще малоинформативны [2]. Однако лишь небольшое число исследований посвящено использованию скинтиграфического метода для оценки функционального состояния почек у больных СД 1 [7, 8, 12].

Цель исследования: изучение диагностических возможностей метода динамической нефросцинтиграфии в раннем выявлении нарушений функционального состояния почек у больных СД 1.

Материал и методы

Исследование проводилось на базе эндокринологической клиники, кафедр эндокринологии и диабетоло-

гии, лучевой диагностики и лучевой терапии ГБОУ ВПО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России (ГБОУ ВПО СибГМУ Минздрава России). В исследование были включены 27 пациентов с СД 1, среди которых было 17 мужчин и 10 женщин в возрасте от 18 до 55 лет. Среди пациентов с СД 1 преобладали лица, у которых была выявлена ДН в стадии МАУ ($n=18$) – 66,7%; у остальных больных установлена НАУ ($n=9$) – 33,3% (табл. 1).

Средний возраст пациентов, страдающих СД и имеющих ДН в стадии МАУ, составил $33,44 \pm 13,12$ года и статистически значимо не отличался от возраста больных СД с ДН в стадии НАУ – $30,89 \pm 10,17$ лет. Средний возраст всех обследованных лиц составил $32,59 \pm 12,08$ года, средний стаж заболевания – $11,76 \pm 8,09$ лет.

Обе группы сопоставимы по возрасту, уровню креатинина, мочевины и СКФ по формуле Кокрофта–Голта, но отличаются по стажу заболевания – у больных с МАУ стаж заболевания СД выше, чем у больных с НАУ.

Для уточнения стадии ДН всем пациентам проводилось исследование уровня протеинурии в суточной моче, при ее отсутствии – анализ мочи на МАУ, расчет клиренс креатинина (СКФ) по формуле Кокрофта–Голта с коррекцией на стандартную поверхность тела ($1,73 \text{ м}^2$) [1]. Пациенты были разделены на две основные группы: 1-я группа ($n=9$) включала больных, у которых была диагностирована доклиническая стадия ДН, 2-я группа ($n=18$) – больных с ДН в стадии МАУ. У всех пациентов была выявлена нормотензия. Больные группы МАУ в течение 6 мес. получали терапию ингибиторами ангиотензин-превращающего фермента в субпрессорных дозировках согласно алгоритмам специализированной медицинской помощи больным СД [5]. Критериями исключения являлись наличие у больных протеинурии, ХПН, вирусных гепатитов, артериальной гипертензии, а также беременность.

Всем больным была выполнена динамическая нефросцинтиграфия на двухдетекторной гамма-камере (ОФЭКТ) Philips BrightView с использованием радиофармпрепарата $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ДТПА (Пентатех, $^{99\text{m}}\text{Tc}$, «Диамед», Россия). Радиофармпрепарат (РФП) вводили внутривенно в дозе 74 мБк. Динамическая нефросцинтиграфия проводилась в течение 20 мин в режиме 2 кадра в минуту. В процессе исследования были получены серии скинтиграмм с изображением почек в различные временные интервалы; по нативным скинтифото выбирали зоны интереса с области обеих почек, мочевого пузыря и фона, по которым формировали кривые «активность–время». Оценивали пока-

Таблица 1

Клиническая характеристика обследуемых пациентов

Параметры	1-я группа ($n=9$)	2-я группа ($n=18$)	Mann-Whitney (T-Test) p
Возраст, лет	$30,89 \pm 10,17$	$33,44 \pm 13,12$	0,6064
Стаж СД, лет	$6,00 \pm 3,46$	$14,64 \pm 8,25$	0,0031
Креатинин, ммоль/л	$0,09 \pm 0,01$	$0,10 \pm 0,01$	0,6233
Мочевина, ммоль/л	$4,49 \pm 0,90$	$4,57 \pm 0,98$	1,0000
СКФ, Кокрофт–Голт, мл/мин/ $1,73 \text{ м}^2$	$100,00 \pm 17,81$	$86,73 \pm 17,21$	0,0570

Примечание: 1-я группа – стадия НАУ; 2-я группа – стадия МАУ; СКФ – скорость клубочковой фильтрации; p – статистическая значимость различий по отношению к исходному значению (здесь и далее).

затели фильтрационной и экскреторной функции почек: время максимального накопления РФП (T_{max}), период полувыведения РФП ($T_{1/2}$), остаток РФП на 20-ю мин исследования, вклад каждой почки в фильтрацию и СКФ, в том числе отдельно для левой и правой почки. Для расчета СКФ использовались данные об активности шприца до и после инъекции РФП. Обработка скинтиграмм осуществлялась с использованием программного обеспечения "JetStream Workspace 3.0" (Philips Medical system, Нидерланды).

Все пациенты подписали добровольное информированное согласие с планом диагностических мероприятий.

Статистическая обработка данных проводилась на персональном компьютере с использованием приложения Microsoft Excel 2010 (Microsoft Corp., США) и пакета статистического анализа данных STATISTICA 8.0 for Windows (StatSoft Inc., США). Данные представлены в виде среднего арифметического (M) и стандартного отклонения ($M \pm SD$), а также медианы и 25, 75-й перцентилей. Наличие статистически значимых различий между независимыми группами оценивалось с помощью критерия Манна-Уитни. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимался равным 0,05.

Результаты и обсуждение

Результаты динамической нефросцинтиграфии представлены в таблице 2. Из полученных данных видно, что имеет место снижение СКФ со стороны обеих почек в обеих группах обследованных пациентов, то есть отсутствуют статистически значимые межгрупповые отличия в средних значениях данного показателя. Полученные результаты соответствуют недавнему анализу клинических и эпидемиологических исследований диабета и его осложнений, проведенному R.J. Macisaac и G. Jerums [10], согласно которому у 24% людей, страдающих СД 1, был достигнут критический порог расчетной скорости клубочковой фильтрации (<60 мл/мин/1,73 м), не связанный, тем не менее, с переходом НАУ на МАУ или макроальбуминурический уровень.

В то же время установлено отличие между группами

по показателям времени достижения максимальной радиоактивности (для правой почки $4,50 \pm 2,81$ и $6,25 \pm 4,09$; $p=0,0458$; для левой почки $3,28 \pm 0,67$ и $6,03 \pm 3,79$; $p=0,0023$ соответственно) и остатку РФП на 20 мин в обеих почках ($37,93 \pm 4,98$ и $57,80 \pm 15,40$; $p=0,0003$; $38,62 \pm 5,00$ и $51,94 \pm 13,13$; $p=0,0018$ для правой и левой почек соответственно), отражающих процессы выведения индикатора из почечной паренхимы. Увеличение указанных показателей у пациентов с МАУ, вероятнее всего, было обусловлено нарушением процессов канальцевой реабсорбции, поскольку известно, что дисфункция почек у больных СД проявляется не только снижением СКФ, повышением экскреции альбумина с мочой, но также нарушением функции канальцевого аппарата [6, 11]. Установлено, что у пациентов с СД 1 наиболее важные структурные изменения в почках наблюдаются в гломерулярном аппарате; у этих пациентов диабетическая гломерулопатия характеризуется утолщением базальной гломерулярной мембраны и мезангиальным разрастанием. Все вместе эти изменения ведут к прогрессирующему снижению площади поверхности клубочковой фильтрации, а в дальнейшем – к сочетанному развитию очагов повреждения в почечных артериолах, канальцах и интерстиции [6, 11]. Средние значения T_{max} и остаток РФП в почках на 20-й мин у пациентов группы МАУ превышали аналогичные показатели у пациентов с НАУ, что совпадает с данными Rajic M. и соавт. [12], согласно которым у четверти больных диабетом, осложненным МАУ, была выявлена гиподисфункция почек по сравнению с пациентами с НАУ.

Кроме того, имело место статистически значимое увеличение периода полувыведения РФП у больных с МАУ из чашечно-лоханочной системы (ЧЛС) правой почки ($8,84 \pm 2,92$ и $18,94 \pm 14,55$; $p=0,0069$). В литературе не описаны механизмы дисфункции мочевыводящей системы, возникающей у больных с ДН. Можно предположить, что в основе замедленной эвакуации радиофармпрепарата из ЧЛС заложена воспалительная инфильтрация межтканевой ткани со снижением тонуса ЧЛС почек, поскольку, как показано в исследовании ряда ученых, воспаление является одним из главных факторов, способствующих развитию осложнений СД [13, 14].

Нами также был проведен анализ исследованных показателей в зависимости от стажа заболевания. Пациен-

Таблица 2

Показатели динамической нефросцинтиграфии у больных СД 1 в зависимости от стадии ДН

Показатели	1-я группа (n=9)	2-я группа (n=18)	p
<i>Правая почка</i>			
T_{max} , мин	$4,50 \pm 2,81$	$6,25 \pm 4,09$	0,0458
$T_{1/2}$, мин	$8,84 \pm 2,92$	$16,72 \pm 7,26$	0,0069
Остаток на 20-й мин, %	$37,93 \pm 4,98$	$57,80 \pm 15,40$	0,0003
СКФ, мл/мин/1,73 м ²	$37,70 \pm 8,34$	$37,42 \pm 7,47$	0,8370
<i>Левая почка</i>			
T_{max} , мин	$3,28 \pm 0,67$	$6,03 \pm 3,79$	0,0023
$T_{1/2}$, мин	$10,46 \pm 3,66$	$15,16 \pm 7,22$	0,1358
Остаток на 20-й мин, %	$38,62 \pm 5,00$	$51,94 \pm 13,13$	0,0018
СКФ, мл/мин/1,73 м ²	$45,94 \pm 8,16$	$40,14 \pm 9,21$	0,1108
СКФ, мл/мин/1,73 м ² общая	$83,64 \pm 10,96$	$77,54 \pm 15,50$	0,3158

Примечание: 1-я группа – стадия НАУ; 2-я группа – стадия МАУ; T_{max} – время максимального накопления радиофармпрепарата; $T_{1/2}$ – период полувыведения радиофармпрепарата.

Таблица 3

Сравнительная характеристика пациентов с СД 1-го типа в зависимости от стажа заболевания

Показатели	1-я группа (n=14)	2-я группа (n=13)	p
Возраст, лет	28,71±9,42	36,77±13,55	0,0889
Креатинин, ммоль/л	0,09±0,01	0,10±0,01	0,0437
Мочевина, ммоль/л	4,38±1,07	4,72±0,76	0,2214
СКФ, Кокрофт–Голт, мл/мин/1,73 м ²	100,24±14,99	81,38±16,61	0,0053
<i>Правая почка</i>			
Tmax, мин	5,07±3,62	6,31±3,93	0,1173
T1/2, мин	11,81±6,35	16,55±7,41	0,0805
Остаток на 20-й мин, %	47,31±13,87	55,34±17,47	0,1737
СКФ, мл/мин/1,73 м ²	39,17±7,31	35,72±7,81	0,1901
<i>Левая почка</i>			
Tmax, мин	5,11±3,45	5,12±3,39	0,6059
T1/2, мин	12,05±6,33	15,25±6,69	0,1325
Остаток на 20-й мин, %	44,26±10,80	50,99±14,06	0,1143
СКФ, мл/мин/1,73 м ²	46,28±7,63	37,55±8,69	0,0133
СКФ, мл/мин/1,73 м ² общая	85,45±10,82	73,25±15,12	0,0348

Примечание: 1-я группа – стаж СД менее 10 лет; 2-я группа – стаж СД более 10 лет; Tmax – время максимального накопления радиофармпрепарата; T1/2 – период полувыведения радиофармпрепарата.

Таблица 4

Сравнительная характеристика больных СД 1 со стажем заболевания менее 10 лет в зависимости от стадии ДН

Показатели	1 группа (n=8)	2 группа (n=6)	p
Возраст, лет	30,88±10,87	25,83±6,91	0,3630
Креатинин, ммоль/л	0,09±0,01	0,09±0,01	0,5740
Мочевина, ммоль/л	4,43±0,93	4,32±1,33	0,5168
СКФ, Кокрофт–Голт, мл/мин/1,73 м ²	98,81±18,65	102,13±9,44	0,8973
Стаж СД, лет	5,13±2,42	6,33±3,08	0,2688
<i>Правая почка</i>			
Tmax, мин	3,75±1,79	6,83±4,79	0,1035
T1/2, мин	8,88±3,12	15,73±7,69	0,0707
Остаток на 20-й мин, %	38,80±4,54	58,67±14,18	0,0036
СКФ, мл/мин/1,73 м ²	36,99±8,62	42,08±4,15	0,1556
<i>Левая почка</i>			
Tmax, мин	3,19±3,45	7,67±4,07	0,0026
T1/2, мин	10,39±3,91	14,27±8,52	0,6056
Остаток на 20-й мин, %	38,33±5,26	52,17±11,53	0,0064
СКФ, мл/мин/1,73 м ²	44,79±7,89	48,27±7,48	0,4386
СКФ, мл/мин/1,73 м ² общая	81,78±10,07	90,35±10,57	0,1556

Примечание: 1-я группа – стадия НАУ; 2-я группа – стадия МАУ; Tmax – время максимального накопления радиофармпрепарата; T1/2 – период полувыведения радиофармпрепарата.

тов с СД 1-го типа разделили на группы со стажем заболевания до 10 лет (n=14; средний стаж – 5,64±2,68 года) и свыше 10 лет (n=13; средний стаж – 18,35±6,57 лет). В группе со стажем заболевания более 10 лет у 12 человек из 13 (92,3%) была установлена стадия МАУ. Сходные данные получены в исследовании Д.Ч. Таджиевой [4], в котором установлено, что больные диабетом с МАУ имели больший стаж заболевания по сравнению с пациентами группы НАУ. Среди пациентов со стажем заболевания менее 10 лет у 8 человек (57%) диагностирована стадия НАУ, у 6 (43%) – МАУ. В таблице 3 представлена сравнительная характеристика пациентов в зависимости от стажа заболевания.

Как следует из таблицы 3, имели место статистически значимые отличия в группах по таким лабораторным показателям, как уровень сыровоточного креатинина (0,09±0,01 и 0,10±0,01; p=0,0437) и СКФ по формуле Кокрофта–Голта (100,24±14,99 и 81,38±16,61; p=0,0053). В

то же время среди скинтиграфических показателей чувствительными оказались общая СКФ (85,45±10,82 и 73,25±15,12; p=0,0348) и СКФ левой почки (46,28±7,63 и 37,55±8,69; p=0,0133).

Деление пациентов со стажем заболевания менее 10 лет в зависимости от стадии ДН на группы с НАУ (n=8) и с МАУ (n=6) показало, что при подобном подходе более чувствительными были также показатели динамической нефросцинтиграфии. Так, при отсутствии статистически значимых отличий в лабораторных показателях (креатинин, мочевина, СКФ по формуле Кокрофта–Голта) было получено статистически значимое увеличение остатка РФП на 20-й мин в обеих почках (38,80±4,54 и 58,67±14,18 при p=0,0036; 38,33±5,26 и 52,17±11,53 при p=0,0064) и увеличение Tmax в левой почке (3,19±3,45 и 7,67±4,07; p=0,0026). Сравнительная характеристика больных СД 1 со стажем заболевания менее 10 лет в зависимости от стадии ДН представлена в таблице 4.

Таблица 5

Сравнительная характеристика больных СД 1 с ДН в стадии МАУ в зависимости от стажа заболевания

Показатели	1-я группа (n=6)	2-я группа (n=12)	p
Возраст, лет	25,83±6,91	37,25±14,04	0,1108
Креатинин, ммоль/л	0,09±0,01	0,10±0,01	0,0658
Мочевина, ммоль/л	4,32±1,33	4,69±0,79	0,2023
СКФ, Кокрофт-Голт, мл/мин/1,73 м ²	102,13±9,44	79,03±14,93	0,0043
<i>Правая почка</i>			
Tmax, мин	6,83±4,79	5,96±3,89	0,5679
T1/2, мин	15,73±7,69	20,55±17,08	0,5116
Остаток на 20 мин, %	58,67±14,18	57,37±16,57	0,7785
СКФ, мл/мин/1,73 м ²	42,08±4,15	35,08±7,79	0,0752
<i>Левая почка</i>			
Tmax, мин	7,67±4,07	5,21±3,53	0,0457
T1/2, мин	14,27±8,52	15,61±6,86	0,6396
Остаток на 20 мин, %	52,17±11,53	51,83±14,35	0,8513
СКФ, мл/мин/1,73 м ²	48,27±7,48	36,08±7,19	0,0114
СКФ, мл/мин/1,73 м ² общая	90,35±10,57	71,13±13,64	0,0149

Примечание: 1-я группа – стаж СД менее 10 лет; 2-я группа – стаж СД более 10 лет; Tmax – время максимального накопления радиофармпрепарата; T1/2 – период полувыведения радиофармпрепарата.

Нами было проведено сравнительное исследование лабораторных и скинтиграфических показателей у пациентов с МАУ со стажем заболевания до 10 лет (n=6) и свыше 10 лет (n=12). При вычислении U-критерия Манна-Уитни установлено уменьшение СКФ по формуле Кокрофта-Голта (102,13±9,44 и 79,03±14,93; p=0,0043) при стаже заболевания более 10 лет, сочетающееся с уменьшением общей СКФ (90,35±10,57 и 71,13±13,64; p=0,0149) и СКФ левой почки (48,27±7,48 и 36,08±7,19; p=0,0114) по данным динамической нефроскintiграфии. В таблице 5 представлена сравнительная характеристика больных СД 1 с ДН в стадии МАУ в зависимости от стажа заболевания.

Заключение

Анализ результатов динамической нефроскintiграфии, выполненный для оценки функционального состояния почек у больных с СД 1, свидетельствует о нарушении фильтрационной функции почек у больных с ДН в стадии МАУ в виде статистически значимых увеличений Tmax и задержки выделения РФП в обеих почках, а также увеличения времени полувыведения в левой почке.

При этом необходимо отметить отсутствие отличий в лабораторных показателях по группам, что указывает на большую чувствительность скинтиграфических показателей.

О большей чувствительности скинтиграфических показателей в оценке функции почек свидетельствуют результаты исследования больных СД 1 с ДН в стадии МАУ и МАУ при стаже заболевания менее 10 лет. Достоверными признаками функциональных нарушений явились: увеличение остатка радиофармпрепарата на 20-й мин в обеих почках и увеличение времени максимальной активности в левой почке при отсутствии статистически значимых отличий лабораторных показателей. Согласованность в лабораторных и скинтиграфических показателях получена у больных с МАУ в зависимости от стажа заболевания (до 10 и свыше 10 лет), состоящая в корреляции нарушений СКФ по данным лабораторных и скин-

тиграфических исследований.

Определенный интерес представляет четко прослеживаемая тенденция к изменениям показателей времени достижения максимальной радиоактивности в левой почке у больных с МАУ с различным стажем заболевания.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что динамическая нефроскintiграфия может использоваться в комплексной оценке функции почек у пациентов с ДН при СД 1.

Литература

1. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом / под ред. И.И. Дедова, М.В. Шестаковой // Сахарный диабет (Приложение к журналу № 3). – 2011. – Вып. 5. – С. 25.
2. Веснина Ж.В. Радионуклидная диагностика в нефрологии и урологии // Национальное руководство по радионуклидной диагностике / под ред. Ю.Б. Лишманова, В.И. Чернова. – Томск: STT, 2010. – Т. 2. – С. 190–215.
3. Сент-Винсентская декларация, 1989 // Современные концепции клинической диабетологии / под ред. И.И. Дедова. – М., 1999. – С. 115.
4. Таджиева О.Ч. Ранняя диагностика диабетических нефропатий у больных с инсулинзависимым сахарным диабетом: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Киев, 1999. – 17 с.
5. Эндокринология: Национальное руководство / под ред. И.И. Дедова, Г.А. Мельниченко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 1072 с.
6. Fioretto P., Caramori M.L., Mauer M. The kidney in diabetes: dynamic pathways of injury and repair. The Camillo Golgi Lecture 2007 // Diabetologia. – 2008. – Vol. 51 (8). – P. 1347–1355.
7. Frieske I., Pietrzak-Stelmasiak E., Bienkiewicz M. et al. Conventional and parametric kidney scintigrams – reproducibility of semiquantitative image evaluation // Nucl. Med. Rev. Cent. East Eur. – 2008. – Vol. 11 (1). – P. 22–25.
8. Frieske I., Surma M.J., Rogozinska-Zawislak A. et al. Parametric clearance kidney scintigrams; diagnostic potential in diabetes // Nucl. Med. Rev. Cent. East Eur. – 2007. – Vol. 10 (1). – P. 16–20.
9. Halimi J.M. The emerging concept of chronic kidney disease without clinical proteinuria in diabetic patients // Diabetes

- Metab. – 2012. – Vol. 38 (4). – P. 291–297.
10. Macisaac R.J., Jerums G. Diabetic kidney disease with and without albuminuria // Curr. Opin. Nephrol. Hypertens. – 2011. – Vol. 20 (3). – P. 246–257.
 11. Parving H-H., Mauer M., Ritz E. Diabetic nephropathy // Brenner & Rector's The Kidney. – 7th edn. / ed. B.M. Brenner. – Philadelphia, 2004. – P. 1777–1818.
 12. Rajic M., Ilic S., Vlakovic M. et al. Radionuclide staging of renal function in type 1 diabetes mellitus // Ren. Fail. – 2007. – Vol. 29 (6). – P. 685–691.
 13. Taslipinar A., Yaman H., Yilmaz M.I. et al. The relationship between inflammation, endothelial dysfunction and proteinuria in patients with diabetic nephropathy // Scand. J. Clin. Lab. Invest. – 2011. – Vol. 71 (7). – P. 606–612.
 14. Wu C.C., Chen J.S., Lu K.C. et al. Aberrant cytokines/chemokines production correlate with proteinuria in patients with overt diabetic nephropathy // Clin. Chim. Acta. – 2010. – Vol. 411 (9–10). – P. 700–704.

Поступила 08.05.2013

Сведения об авторах

Меринов Антон Борисович, врач рентгенолог отделения рентгеновских и томографических методов диагностики ФГБУ «НИИ кардиологии» СО РАМН, аспирант кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии ГБОУ ВПО СибГМУ Минздрава России.
Адрес: 634050, г. Томск, Московский тр., 2.
E-mail: merinovanton@mail.ru.

Рыжикова Юлия Александровна, врач эндокринолог, аспирант кафедры эндокринологии и диабетологии ГБОУ ВПО СибГМУ Минздрава России.
Адрес: 634050, г. Томск, Московский тр., 2.
E-mail: kabirova.y86@mail.ru.

Зоркальцев Максим Александрович, врач радиолог, канд. мед. наук, ассистент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии ГБОУ ВПО СибГМУ Минздрава России.
Адрес: 634050, г. Томск, Московский тр., 2.
E-mail: zorkaltsev@mail.ru.

Саприна Татьяна Владимировна, канд. мед. наук, доцент кафедры эндокринологии и диабетологии ГБОУ ВПО СибГМУ Минздрава России.
Адрес: 634050, г. Томск, Московский тр., 2.
E-mail: tvsaprina@sibmail.com.

Завадовская Вера Дмитриевна, докт. мед. наук, профессор, заведующая кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии ГБОУ ВПО СибГМУ Минздрава России.
Адрес: 634050, г. Томск, Московский тр., 2.
E-mail: wdzav@mail.ru.

Ворожцова Ирина Николаевна, докт. мед. наук, профессор, заведующая кафедрой эндокринологии и диабетологии ГБОУ ВПО СибГМУ Минздрава России.
Адрес: 634050, г. Томск, Московский тр., 2.
E-mail: abv1951@mail.ru.