

ОЦЕНКА СТАДИЙ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПОЧЕК У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ ВТОРОГО ТИПА С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ «CHRONIC_KIDNEY_DISEASE_DIAGNOSTICS»

Н. А. Яркова — ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная медицинская академия» Минздрава России, доцент кафедры госпитальной терапии им. В. Г. Вогралика, кандидат медицинских наук; **Н. Н. Боровков** — ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная медицинская академия» Минздрава России, заведующий кафедрой госпитальной терапии им. В. Г. Вогралика, профессор, доктор медицинских наук; **Е. Н. Соловьянова** — ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная медицинская академия» Минздрава России, главный внештатный нефролог Нижегородской области, доцент кафедры госпитальной терапии им. В. Г. Вогралика, кандидат медицинских наук.

OPTIMIZATION OF CHRONIC KIDNEY DISEASE STAGES IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS WITH THE PROGRAM «CHRONIC_KIDNEY_DISEASE_DIAGNOSTICS»

N. A. Yarkova — Nizhny Novgorod State Medical Academy, Department of Hospital Therapy, Assistant Professor, Candidate of Medical Sciences; **N. N. Borovkov** — Nizhny Novgorod State Medical Academy, Head of Department of Hospital Therapy, Professor, Doctor of Medical Sciences; **E. N. Solovyaynova** — Nizhny Novgorod State Medical Academy, Chief Nephrologist of the Nizhny Novgorod Region, Department of Hospital Therapy, Assistant Professor, Candidate of Medical Sciences.

Дата поступления — 15.03.2017 г.

Дата принятия в печать — 12.09.2017 г.

Яркова Н. А., Боровков Н. Н., Соловьянова Е. Н. Оценка стадий хронической болезни почек у больных сахарным диабетом второго типа с помощью программы «Chronic_Kidney_Disease_Diagnostics». Саратовский научно-медицинский журнал 2017; 13 (3): 484–488.

Цель: оценить практическую возможность автоматизированного расчета скорости клубочковой фильтрации (СКФ) у больных сахарным диабетом (СД) 2-го типа на основе разработанной компьютерной программы «Chronic_Kidney_Disease_Diagnostics». **Материал и методы.** В исследование включены 233 пациента (78 мужчин и 155 женщин) с СД 2-го типа, которые были госпитализированы в нейроэндокринологическое отделение Нижегородской областной клинической больницы им. Н. А. Семашко за период с 2013 по 2016 г. Средний возраст больных составил 57,75 года [52; 64]. По данным анамнеза средняя длительность СД 2-го типа 5,3 года [0,3; 8,0]. Средний уровень гликозилированного гемоглобина (HbA1c) составил 9,53% [7,0; 10,2]. Всем больным проведено клиническое и лабораторно-инструментальное обследование. Полученные сведения заносились в программу «Chronic_Kidney_Disease_Diagnostics» (авторы: Яркова Н. А., Боровков Н. Н., Терехова Д. А.). Статистическая обработка результатов исследования проводилась с помощью программы Statistica 7.0. **Результаты.** По данным исследования, у больных СД 2-го типа хроническая болезнь почек выявлена на доклинических стадиях C2 и C1 (56,2 и 25,8% соответственно). **Заключение.** Программа «Chronic_Kidney_Disease_Diagnostics» для нефрологов, эндокринологов, терапевтов позволяет диагностировать ХБП почек у пациентов терапевтического профиля на ранней доклинической стадии, обеспечивая быстрый расчет скорости клубочковой фильтрации.

Ключевые слова: скорость клубочковой фильтрации, хроническая болезнь почек, сахарный диабет.

Yarkova NA, Borovkov NN, Soloviyaynova EN. Optimization of chronic kidney disease stages in patients with type 2 diabetes mellitus with the program “Chronic_Kidney_Disease_Diagnostics”. *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2017; 13 (3): 484–488.

Objective: to evaluate the practical possibility of automated calculation of glomerular filtration rate (GFR) in patients with type 2 diabetes mellitus (DM) on the basis of the developed computer program «Chronic_Kidney_Disease_Diagnostics». **Material and Methods.** The study included 233 patients (78 men and 155 women) with type 2 diabetes who were hospitalized in the Neuroendocrinological Department of Nizhny Novgorod Regional Clinical Hospital n.a. O. N. Semashko during the period from 2013 to 2016. The average age of patients was 57.75 years [52; 64]. According to the history the mean duration of type 2 diabetes was of 5.3 years [0.3; 8.0]. The average level of glycosylated hemoglobin (HbA1c) was 9.53% [7.0; 10.2]. All patients underwent clinical and laboratory and instrumental studies. The data obtained were entered into the program «Chronic_Kidney_Disease_Diagnostics» (authors: N. A. Yarkova, N. N. Borovkov, D. A. Terekhova). Statistical analysis of the results of research carried out by Statistica 7.0. **Results.** According to the study in patients with type 2 diabetes, chronic kidney disease has been identified in the pre-clinical stages C2 and C1 (56.2 and 25.8%, respectively). **Conclusion.** The program «Chronic_Kidney_Disease_Diagnostics» is intended for nephrologists, endocrinologists and therapists. It allows specialists to diagnose kidney CKD in patients in the therapeutic profile of the early preclinical stage. It is designed for quick calculation of glomerular filtration rate.

Key words: glomerular filtration rate, chronic kidney disease, diabetes mellitus.

Введение. Хроническая патология почек при сахарном диабете (СД) 2-го типа является одной из наиболее частых причин развития терминальной почечной недостаточности и ассоциируется с резким снижением общей выживаемости больных [1]. В настоящее время отмечается неуклонный рост заболеваемости СД. По данным Международной диабетической федерации, в 2016 г. число больных СД в мире составило 417 млн человек, причем основную часть (90%) пациентов составляют больные с СД 2-го типа.

Поражение почек, по данным крупного исследования NHANES III (2002), встречается у 13,1% лиц в общей популяции и у 40–50% в группах риска, к которым относятся пациенты с СД [2]. В России, по сведениям Б. Т. Бибкова и Н. А. Томилиной (2009), у 36% лиц в возрасте старше 60 лет имеется сниженная скорость клубочковой фильтрации (СКФ). Снижение СКФ менее 60 мл/мин/1,73 м² обозначает потерю уже 50% фильтрационной способности почки и указывает на опасность быстрого прогрессирования не только почечной недостаточности, но и связанной с ней сердечно-сосудистой патологии [1, 2].

В настоящее время уровень СКФ признан лучшим методом оценки функции почек в целом, как у здо-

Ответственный автор — Яркова Наталья Александровна
Тел.: (831) 438-91-36
E — mail: n.yarkova@mail.ru

ровых лиц, так и при СД 2-го типа [3, 4]. Для определения уровня СКФ получили широкую популярность расчетные методы. В качестве маркеров патологии почек используются креатинин сыворотки крови и цистатин С, по которым и рассчитывается СКФ. Нормальный уровень СКФ варьируется в зависимости от возраста, пола и поверхности тела. В связи с этим принято приводить расчеты СКФ к стандартной поверхности тела, составляющей 1,73 м². Определение СКФ согласно новым стандартам — процесс очень трудоемкий и занимает много времени, в связи с чем все большую актуальность набирают автоматизированные средства.

Цель: оценить практическую возможность автоматизированного расчета СКФ у больных СД 2-го типа на основе разработанной компьютерной программы «Chronic_Kidney_Disease_Diagnostics».

Материал и методы. Работа выполнена на базе кафедры госпитальной терапии Нижегородской государственной медицинской академии и нейроэндокринологического отделения Нижегородской областной клинической больницы им. Н.А. Семашко. Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом при ГБУЗ Нижегородской области «Нижегородская областная клиническая больница им. Н.А. Семашко». В исследование были включены 233 пациента (78 мужчин и 155 женщин) с СД 2-го типа. Все пациенты дали согласие на участие в исследовании. Возраст больных колебался от 40 до 68 лет (средний возраст 57,75 года [52; 64]). По данным анамнеза, средняя длительность СД 2-го типа 5,3 года [0,3; 8,0]. Средний уровень гликозилированного гемоглобина (HbA1c) составил 9,53% [7,0; 10,2]. Согласно алгоритмам специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом устанавливался диагноз СД 2-го типа и целевые уровни гликозилированного гемоглобина [5]. По рекомендациям KDOQI определяли стадии ХБП [3, 4].

Всем включенным в исследование пациентам проведено клиническое и лабораторно-инструментальное обследование. С помощью жидкостной ионообменной высокоэффективной хроматографии на анализаторе Д-10 производства Bio-Rad со стандартными наборами (France) определяли гликозилированный гемоглобин HbA1c. Уровень креатинина, мочевины, мочевой кислоты исследовали в плазме венозной крови на приборе Konelab 60i (Финляндия). Цистатин С сыворотки крови определяли с помощью диагностического набора DiaSys (Германия). Нормальные значения составили 0,58–1,02 мг/мл [6–8].

Диабетическую нефропатию устанавливали согласно алгоритмам специализированной медицинской помощи больным СД [5]. Микроальбуминурическую стадию диабетической нефропатии выставляли, если уровень альбуминурии был в пределах от 30 до 300 мг/сутки. Если уровень микроальбуминурии (МАУ) был более 300 мг/сутки, определяли содержание белка в суточной моче [9–11]. Все больные СД осмотрены квалифицированными офтальмологом и неврологом.

Данные, полученные в ходе обследования каждого пациента, заносились в разработанную нами компьютерную программу «Chronic_Kidney_Disease_Diagnostics» (авторы: Яркова Н.А., Боровков Н.Н., Терехова Д.А.; свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015617875, зарегистрирована в Реестре программ для ЭВМ от 23.07.2015). Программа предназначена для быстрого

расчета скорости клубочковой фильтрации (СКФ) по формулам: Cockcroft-Gault, стандартизированной на поверхность тела, MDRD (Modification of Diet in Renal Disease), по уравнению СКД-EPI и СКФ по цистатину С, а также для определения стадии хронической болезни почек [4, 12–14].

Программа обеспечивает автоматический расчет клинико-лабораторных показателей пациента, включая индекс массы тела, скорость клубочковой фильтрации по различным формулам; предусматривает возможность вывода данных на печать, их сохранение в базе данных персонального компьютера.

Основными характеристиками программы являются: тип ЭВМ (персональный компьютер (PC) на основе процессора Intel/AMD); язык: Java; ОС (Windows NT/2000/XP/7/8, Windows 7, Linux, OSX); объем программы 1 Mb.

Статистическая обработка результатов исследования проводилась с помощью программы Statistica 7.0. При описании количественных переменных применялись медианы, 25-й и 75-й перцентили (Me [25p; 75p]). Качественные признаки представлены абсолютными значениями, через дробь указаны процентные доли и стандартные ошибки долей (P±m%). Различия считались достоверными при значениях p<0,05.

Результаты. В ходе автоматизированного расчета СКФ с помощью компьютерной программы «Chronic_Kidney_Disease_Diagnostics» получены следующие данные. У всех пациентов с СД 2-го типа диагностирована хроническая болезнь почек (ХБП). Распределение по стадиям ХБП у пациентов СД 2-го типа представлено в таблице.

Распределение по стадиям ХБП больных сахарным диабетом 2-го типа (n=233)

Стадия ХБП	C1	C2	C3a	C3b	C4	C5
СКФ	Более 90	60–89	45–59	30–44	15–29	Менее 15
	60 / 25,8%	131 / 56,2%	28 / 12%	6 / 2,57%	7 / 3%	1 / 0,43%

Примечание: качественные признаки представлены абсолютными значениями, через дробь указаны процентные доли.

Следует подчеркнуть, что основная часть хронической болезни почек у пациентов с СД 2-го типа диагностирована на доклинических стадиях C2 и C1 (56,2 и 25,8% соответственно), когда уровень сывороточного креатинина в норме. Доклинические стадии ХБП выставлены пациентам СД 2-го типа при стойком снижении СКФ не менее трех месяцев [3, 4]. Следующие по частоте встречаемости были стадии C3a, C4 и C3b, что составило в среднем 12, 3 и 2,57%. Терминальная стадия ХБП выявлена у одного пациента с СД 2-го типа.

В качестве иллюстрации представляем основные этапы работы с компьютерной программой «Chronic_Kidney_Disease_Diagnostics», которые предусматривают введение данных о пациенте, анамнеза заболевания; сведений о наличии осложнений сахарного диабета; лабораторных показателей и заключения.

На рис. 1 представлены основные поля программы, содержащие сведения о пациенте.

Основные поля для заполнения: ФИО пациента; возраст (количество ПОЛНЫХ лет); пол; рост пациен-

Кафедра госпитальной терапии НижГМА, Яркова Н.А., Боровков Н.Н., Терехова Д.А, 2015г.

ФИО:

Возраст: * полных лет

Пол: *

Рост: * см ИМТ: 27.78 кг/м²

Вес: * кг предожирение

Назад * - обязательно для заполнения Вперед

Рис. 1. Данные пациента

та в сантиметрах (обязательно должен быть целым числом); вес пациента в кг (обязательно должен быть целым числом).

Заполняя данные анамнеза пациента (рис. 2), следует поставить галочки рядом с необходимыми заболеваниями. Если у пациента присутствуют заболевания мочеполовой системы, необходимо поставить галочку «Заболевания мочеполовой системы». Рядом откроется панель для введения более подробной информации. В открывшейся панели проставля-

ются необходимые галочки. Затем необходимо ввести количество лет длительности заболевания.

На рис. 3 отражены сведения о наличии осложнений сахарного диабета, которые можно внести для получения в последующем более развернутого заключения. Если информация о сахарном диабете отсутствует, можно данные не вносить и нажать «Далее». Если информация о сахарном диабете присутствует, нужно уточнить существующие у пациента осложнения.

Кафедра госпитальной терапии НижГМА, Яркова Н.А., Боровков Н.Н., Терехова Д.А, 2015г.

Имеющиеся заболевания:

Сахарный диабет
Тип сахарного диабета:

Гипертоническая болезнь

Ишемическая болезнь сердца

Заболевания мочеполовой системы:

Заболевания мочеполовой системы:

Мочекаменная болезнь в течении лет

Гиперурикемия в течении лет

Поликистоз почек в течении лет

Хронический пиелонефрит в течении лет

Хронический гломерулонефрит в течении лет

Инфекция мочевыводящих путей в течении лет

Гиперплазия предстательной железы в течении лет

Стенозы почечных артерий в течении лет

Аномалии развития почек в течении лет

Нефроптоз в течении лет

Назад * - обязательно для заполнения Вперед

Рис. 2. Данные анамнеза заболевания

Сведения о наличии осложнений сахарного диабета

Кафедра госпитальной терапии НижГМА, Яркова Н.А., Боровков Н.Н., Терехова Д.А, 2015г.

Диабетическая ретинопатия

Стадия:

Поражение:

Диабетическая нефропатия

Стадия:

Диабетическая полинейропатия

Сенсо-моторная полинейропатия конечностей

Автономная нейропатия

Форма:

Синдром диабетической стопы

Форма:

Жировой гепатоз

Назад * - обязательно для заполнения Вперед

Рис. 3. Сведения о наличии осложнений сахарного диабета

Лабораторные данные

Кафедра госпитальной терапии НижГМА, Яркова Н.А., Боровков Н.Н., Терехова Д.А, 2015г.

Гликозилированный гемоглобин *
Гликозилированный гемоглобин(НbA1c) (напр: 9.8):
 % выше нормы

Креатинин
Креатинин (напр: 97.8): * мкмоль/л

Цистатин С
Цистатин С (напр: 1.3): мг/мл

Микроальбумин *
Микроальбумин в суточной моче (напр: 308.6):
 мг/сутки

Стадия альбуминурии: высокая, стадия А2

СКФ:
СКФ по CysC (формула Ноек): 84.96 мл/мин/1,73 м²
СКФ по CysC (формула СКД-EPI, 2012): 90.88 мл/мин/1,73 м²
СКФ по Cockcroft-Gault: 88.56 мл/мин
СКФ по MDRD: 63.46 мл/мин/1,73 м²
СКФ по СКД-EPI: 51.29 мл/мин/1,73 м²

Заключение:
Сахарный диабет 1 типа, осложненный диабетической ретинопатией правого глаза в пролиферативной стадии, диабетической автономной нейропатией в гастроинтерстиальной форме, жировым гепатозом, диабетической нефропатией стадия протеинурическая, ХБП С3а А2.
Целевой уровень НbA1c менее 7.5%
Сопутствующие заболевания: ишемическая болезнь сердца, поликистоз почек, инфекция мочевыводящих путей, предожирение
Рекомендуемые мероприятия:
Диагностика и этиотропное лечение основного заболевания почек
Коррекция общих патогенетических факторов риска ХБП с целью замедления темпов ее прогрессирования
Диагностика состояния сердечно-сосудистой системы и коррекция терапии
контроль факторов риска развития и прогрессирования сердечнососудистых осложнений. Оценка скорости прогрессирования и коррекция терапии.
Выявление, профилактика и лечение системных осложнений дисфункции почек (анемия, дисэлектролитемия, ацидоз, гиперпаратиреоз, гипергомоцистемия, БЭН ...)

Дата создания: 18.04.2015

Скопировать заключение

Назад * - обязательно для заполнения Вперед

Рис. 4. Лабораторные данные и заключение

На рис. 4 представлены основные данные о лабораторных показателях, которые необходимо внести в компьютерную программу для последующего расчета. Поочередно вносятся: уровень гликозилированного гемоглобина (дробную часть следует вводить через точку); уровень креатинина, цистатина С, микроальбумин в суточной моче. Рассчитанные СКФ появятся в панели «СКФ». Заключение будет доступно в панели «Заключение». Для того чтобы распечатать заключение, следует «Скопировать заключение», затем вставить текст в программу Word и распечатать, следуя указаниям программы.

Обсуждение. Применение в практике эндокринологического отделения автоматизированного расчета СКФ с помощью компьютерной программы «Chronic_Kidney_Disease_Diagnostics» показало ряд ее преимуществ.

Во-первых, применение программы повысило надежность расчета и ускорило время получения результатов. Его колебания составляли 3–5 минут.

Во-вторых, фиксация внимания на ранних стадиях ХБП позволила внести коррективы в ведении больных. Использование автоматизированного расчета СКФ с помощью предложенной программы позво-

лило не только достаточно быстро диагностировать ХБП у данной категории больных, но также сформулировать клинический диагноз сахарного диабета и сопутствующей патологии. Это достаточно важно в повседневной работе врача, особенно на амбулаторно-поликлиническом этапе.

Заключение. Разработанная компьютерная программа «Chronic_Kidney_Disease_Diagnostics» для нефрологов, эндокринологов, терапевтов позволяет на основе автоматизированного расчета СКФ диагностировать стадии ХБП по предложенному алгоритму, а также определяет необходимость и целесообразность динамического наблюдения за пациентом, повторного обследования пациента для ранней диагностики ХБП. Интерфейс программы отличается простотой и удобством, возможностью просматривать и редактировать введенные в компьютер данные пациента. Преимуществом компьютерного автоматизированного расчета СКФ является оперативность и скорость получения информации, а также возможность ее сохранения в распечатанном виде.

Конфликт интересов не заявляется.

Авторский вклад: концепция и дизайн исследования — Н.А. Яркова, Н.Н. Боровков, Е.Н. Соловьева; получение данных — Н.А. Яркова; обработка данных — Н.А. Яркова; анализ и интерпретация результатов, написание статьи — Н.А. Яркова, Е.Н. Соловьева; утверждение рукописи для публикации — Н.Н. Боровков, Н.А. Яркова.

References (Литература)

1. Shestakova MV. Diabetes mellitus and chronic kidney disease: modern diagnostics and treatment. Herald of the Russian Academy of Medical Sciences 2012; (1): 45–49. Russian (Шестакова М.В. Сахарный диабет и хроническая болезнь почек: современная диагностика и лечение. Вестник РАМН 2012; (1): 45–49).
2. Maslova OV, Suntsov Yul, Shestakova MV, et al. The prevalence of kidney damage in type 1 and type 2 diabetes in the Russian Federation. Diabetes mellitus 2009; (4): 48–51. Russian (Маслова О.В., Сунцов Ю.И., Шестакова М.В. и др. Распространенность поражения почек при сахарном диабете 1 и 2 типов в Российской Федерации. Сахарный диабет 2009; (4): 48–51).
3. National Kidney Foundation. KDOQI Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations for Diabetes and Chronic Kidney Disease. Am J Kidney Dis 2007; 49 (Suppl. 2): 1–180.
4. National Kidney Foundation: K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. Am J Kidney Dis 2002; 39: 1–286.
5. Dedov II, Shestakova MV, eds. Standards of specialized diabetes care (7th edition). Diabetes mellitus 2015; (1S): 1–121. Russian (Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом (7-й вып.) / под ред. И.И. Дедова, М.В. Шестаковой. Сахарный диабет 2015; (1S): 1–121).
6. Lebedeva NO, Vikulova OK. Markers of preclinical diagnosis of diabetic nephropathy in patients with type 1 diabetes mellitus. Diabetes mellitus 2012; (2): 38–45. Russian (Лебедева Н.О., Викулова О.К. Маркеры доклинической диагностики диабетической нефропатии у пациентов с сахарным диабетом 1 типа. Сахарный диабет 2012; (2): 38–45).
7. Yarkova NA, Borovkov NN, Zanozina OV, Nosov VP. Cystatin C in the diagnosis of chronic kidney disease in patients with type 2 diabetes mellitus. Modern technologies in medicine 2013; 5 (4): 89–93. Russian (Яркова Н.А., Боровков Н.Н., Занозина О.В., Носов В.П. Цистатин С в диагностике хронической болезни почек у больных сахарным диабетом 2-го типа. Современные технологии в медицине 2013; 5 (4): 89–93).
8. Chudleigh RA, Ollerton RL, Dunseath G, et al. Use of cystatin C-based estimations of glomerular filtration rate in patients with type 2 diabetes. Diabetologia 2009; 52: 1274–1278.
9. Cederholm J, Eliasson B, et al. For the steering committee of the Swedish National Diabetes Register. Microalbuminuria and risk factors in type 1 and type 2 diabetic patients. Diabetes Research and Clinical Practice 2005; 67: 258–266.
10. Parving H-H, Lewis JB, et al. DEMAND investigators. Prevalence and risk factors for microalbuminuria in a referred cohort of type II diabetic patients: a global perspective. Kidney Int 2006; 69 (11): 2057–2063.
11. Jermendy G, Ruggerenti P. Preventing microalbuminuria in patients with type 2 diabetes. Diabetes/Metabolism 2007; 23 (2): 100–110.
12. Pierrat A, Gravier E, Saunders C, et al. Predicting GFR in children and adults: a comparison of the Cockcroft-Gault, Schwartz and Modification of Diet in Renal Disease formulas. Kidney Int 2003; 64: 1425–1436.
13. Vervoort G, Willems HL, Wetzels JF. Assessment of glomerular filtration rate in healthy subjects and normoalbuminuric diabetic patients: validity of a new (MDRD) prediction equation. Nephrol Dial Transplant 2002; 17: 1909–1913.
14. The Diabetes Control and Complications Research Group: Effect of intensive therapy on the development and progression of diabetic nephropathy in the Diabetes control and Complications Trial. Kidney Int 1995; 47: 1703–1720.