

Радионуклидная оценка гемодинамики и фильтрационно-эскреторной функции почек у больных с сахарным диабетом и гипертонической болезнью

В.Н. Славнов, Г.А. Зубкова

Национальный научный центр «Институт кардиологии им. акад. Н.Д. Стражеско» НАМН Украины, Киев
ДУ «Институт эндокринологии и обмена веществ им. В.П. Комисаренко» НАМН Украины, Киев

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: почки, гемодинамика, фильтрационно-эскреторная функция, радионуклидные методы, сахарный диабет, гипертоническая болезнь

Радионуклидные методы оценки функции почек благодаря большой информативности и точности получили широкое применение в клинической практике при диагностике нефропатий различного генеза. Они позволяют уже на ранних стадиях заболевания (иногда на доклинической стадии) получить информацию о гемодинамических, функциональных и структурных нарушениях мочевой системы. Динамическая реносцинтиграфия с ^{99m}Tc -диэтилентриаминпентаацетатом (ДТПА) при первичных исследованиях является золотым стандартом диагностики нарушений клубочкового аппарата почек [6, 8]. Сцинтиграфию с ^{99m}Tc -диметиленсукцинатацетатом можно использовать для определения количества функционирующей паренхимы и наличия участков воспаления и склероза, а также асимметрии почек [1].

Установлено, что у больных с сахарным диабетом (СД) 2-го типа нефропатия развивается в 55 % случаев. Артериальная гипертензия, как правило, предшествует появлению СД и является фактором, который ускоряет развитие диабетической нефропатии (ДН).

В исследованиях С.Е. Mogensen [12, 13] показано, что первые три стадии ДН не диагностируют при стандартном обследовании больных с СД, однако только эти стадии являются обратимыми при своевременной диагностике. Первая функциональная стадия ДН полностью обратима при стойкой компенсации СД и использовании ангиопротекторов. Клиническая симптоматика проявляется только при ДН V стадии.

У больных с СД и ДН II стадии средний уровень минутного объема клубочковой фильтрации (МОКФ) был достоверно повышен почти в 1,5 раза по сравнению со здоровыми лицами. При проведении динамической реносцинтиграфии с ^{99m}Tc -ДТПА у больных с СД и ДН II стадии установлено снижение фильтрационно-эскреторной функции почек, о чем свидетельствует достоверное увеличение времени максимального накопления радиофармпрепарата (РФП) и двукратное увеличение времени полувыведения РФП из обеих почек [10, 11].

Динамическая реносцинтиграфия с ^{99m}Tc -ДТПА, проведенная у больных с гипертонической болезнью (ГБ) II стадии, позволила выявить симметричное увеличение времени максимального накопления и полувыведения РФП, а также уменьшение эффективного почечного плазмотока и скорости клубочковой фильтрации [4].

Цель исследования – изучение внутривисцеральной гемодинамики (времени артериального притока и венозного оттока) и фильтрационно-эскреторной функции почек с использованием динамической реносцинтиграфии с ^{99m}Tc -ДТПА у больных с сахарным диабетом и при его сочетании с гипертонической болезнью.

Материал и методы

Обследованы 84 больных в возрасте (55,1±3,2) года с СД 2-го типа: 42 пациента без ДН, 24 – с ДН II и III стадии и 18 – без ДН с ГБ II стадии (длительность заболевания (5,24±0,69)

Таблиця 1

Показатели внутривисочечной гемодинамики у больных с сахарным диабетом и гипертонической болезнью (M±m)

Группа обследованных	Время артериального притока, с		Время венозного оттока, с	
	Левая почка	Правая почка	Левая почка	Правая почка
Контрольная (n=21)	8,81±0,33	8,93±0,27	6,71±0,31	6,78±0,31
Больные с СД и ДН II стадии (n=10)	15,2±1,4*	15,1±1,3*	12,0±1,4°	12,2±1,8°
Больные с СД и ДН III стадии (n=14)	18,8±1,5°	18,6±1,3°	13,8±1,4°	13,5±1,5°
Больные с СД и ГБ без ДН (n=18)	10,52±0,38°	10,44±0,68*	8,97±0,51°	12,77±2,90°°

Примечание. Различия показателей достоверны по сравнению с таковыми в контрольной группе: * – $P < 0,05$; ° – $P < 0,01$; °° – $P < 0,001$.

года, систолическое артериальное давление (АД) – 160–179 мм рт. ст., диастолическое – 100–109 мм рт. ст.). Возраст больных с ГБ – в среднем (56,77±1,4) года. Контрольную группу составили практически здоровые лица (n=42) в возрасте (52,4±2,4) года: у одной половины из них было проведено исследование показателей внутривисочечной гемодинамики, у другой – показателей фильтрационно-эскреторной функции почек.

У обследованных больных с СД 2-го типа не было выявлено явных клинических признаков поражения почек. В результате определения МОКФ у пациентов с СД с помощью динамической реносцинтиграфии установлено следующее. У больных с ДН II стадии МОКФ был повышен почти в 1,5 раза ((171±16) мл/мин) по сравнению с контрольной группой, но микроальбуминурии у них не наблюдали. У пациентов с ДН III стадии МОКФ был достоверно увеличен ((136±9) мл/мин) по сравнению с контрольной группой, а показатель микроальбуминурии составил в среднем (200,0±30,3) мг/сут.

Радионуклидные исследования внутривисочечной гемодинамики и фильтрационно-эскреторной функции почек выполняли на сцинтилляционной томографической гамма-камере ГКС-301Т «Тамара» («Оризон», Украина) с использованием ^{99m}Tc -ДТПА, который вводили обследуемому внутривенно болюсно с активностью 370 МБк. Лучевая нагрузка на организм при этом составляла 0,74 мЗв [9]. В соответствии с «Основными санитарными правилами обеспечения радиационной безопасности Украины» [2] для категории БД (больные, которых обследуют по клиническим показаниям при соматических заболеваниях с целью уточнения диагноза или выбора тактики лечения) рекомендуемые граничные уровни облучения (эффективная доза) не должны превышать 20 мЗв в год. Поэтому исследование гемодинамики и фильтрационно-эскреторной функции почек с ^{99m}Tc -ДТПА с

целью определения эффективности лечения больным можно проводить при необходимости до 20 раз в течение года.

Динамическая сцинтиграфия почек с ^{99m}Tc -ДТПА состоит из двух основных этапов [5]: 1-й – непрякая ренангиография в течение 60 с после введения РФП с экспозицией 1 кадр за 1 с; 2-й – динамическая реносцинтиграфия в течение 30 мин после непрякой ренангиографии с экспозицией 1 кадр за 20 с.

Обработку полученных результатов проводили с помощью компьютерной программы Spect Works (Украина). Количественная обработка ренангиограммы состояла в расчете времени артериального притока, времени венозного оттока в секундах и относительной венозной емкости – отношении этих двух показателей. Фильтрационную функцию почек оценивали по МОКФ, времени максимального накопления РФП в почках (Тмакс.), эскреторную функцию – по времени полувыведения из почек (Т1/2). Показатель микроальбуминурии определяли только у больных с СД с ДН II и III стадии с целью дифференциальной диагностики этих стадий.

Результаты и их обсуждение

Состояние внутривисочечной гемодинамики у больных с сахарным диабетом и гипертонической болезнью

У больных с СД и ДН II и III стадий направленность изменений внутривисочечной гемодинамики была одинаковой. Анализ времени артериального притока и времени венозного оттока показал, что эти показатели уменьшались приблизительно в 2 раза (табл. 1). При этом замедление венозного оттока превалировало над замедлением артериального притока. Однако показатель относительной венозной емкости

Таблиця 2

Показатели фильтрационно-экскреторной функции почек у больных с сахарным диабетом и гипертонической болезнью ($M \pm m$)

Группа обследованных	Т макс., мин		Т1/2, мин		МОКФ, мл/мин
	Левая почка	Правая почка	Левая почка	Правая почка	
Контрольная (n=21)	3,40±0,18	3,48±0,27	11,48±1,36	12,17±1,33	118,14±9,36
Больные с СД 2-го типа длительностью до 4 лет (n=13)	3,95±0,43	4,33±1,18	13,71±1,02	15,14±1,77	149,30±15,85
Больные с СД 2-го типа длительностью более 12 лет (n=18)	5,80±0,69*°	5,65±1,18*	26,21±5,83*	24,25±2,71*°	158,74±8,20*
Больные с СД 2-го типа длительностью более 20 лет (n=11)	6,23±1,98*°	6,55±1,79*°	40,67±11,86*°	41,87±11,13*°	159,74±17,76*°
Больные с СД без ДН с ГБ (n=18)	5,89±1,30	4,80±0,58	19,52±1,80**	18,58±1,80**	183,98±12,30*

Примечание. Различия показателей достоверны по сравнению с таковыми в контрольной группе: * – $P < 0,05$, ** – $P < 0,01$; у больных с СД с длительностью заболевания до 4 лет: ° – $P < 0,05$.

существенно не отличался у больных с СД и ГБ по сравнению с контрольной группой.

Нами не выявлено статистически достоверных различий показателей внутрпочечной гемодинамики (времени артериального притока и венозного оттока) у больных с ДН II и III стадии. Очевидно, что нарушения внутрпочечной гемодинамики развиваются уже на ранних стадиях ДН и незначительно прогрессируют при переходе в ДН III стадии.

У больных с СД 2-го типа и ГБ II стадии установлено замедление артериального притока и венозного оттока, что свидетельствует о нарушении внутрпочечной гемодинамики.

Состояние фильтрационно-экскреторной функции почек у больных с сахарным диабетом и гипертонической болезнью

У больных с СД 2-го типа без ДН с длительностью заболевания до 4 лет достоверных изменений показателей фильтрационно-экскреторной функции почек по сравнению с контрольной группой не установлено (табл. 2). При длительности заболевания СД более 12 лет регистрировали достоверные нарушения фильтрационно-экскреторной функции почек, что проявлялось увеличением МОКФ, максимального накопления РФП и полувыведения РФП из почек. Вместе с тем, по сравнению с больными с СД с длительностью заболевания до 4 лет достоверных изменений не отмечено. У больных с СД с длительностью заболевания более 20 лет выявлены достоверные изменения фильтрационно-экскреторной функции почек как по сравнению со здоровыми лицами, так и с больными с СД с длительностью заболевания до 4 лет. У больных с длительностью заболевания более 20 лет достовер-

но увеличены показатели максимального накопления РФП и полувыведения радионуклида из обеих почек, а также МОКФ.

У больных с СД 2-го типа без ДН, но с ГБ II стадии достоверно увеличены показатели полувыведения РФП из обеих почек. Фильтрационная функция почек, судя по показателю МОКФ, была достоверно выше по сравнению с контрольной группой.

Артериальная гипертензия значительно чаще наблюдается у больных с СД, чем в общей популяции, и является одним из ведущих патогенетических факторов развития и прогрессирования микрососудистых осложнений почек [7]. Повышение АД приводит к повреждению почек посредством различных механизмов, один из которых – их хроническая ишемия с гломерулярной гипоперфузией. Ишемия обусловлена прогрессивным уменьшением почечного кровотока и повышением сопротивления сосудов почек. Это связано с функциональной вазоконстрикцией вследствие повышения прессорных воздействий (адренергической активности, ангиотензина II) и нарушения функции эндотелия почечных сосудов, являющегося мощным источником прессорных и депрессорных вазоактивных веществ. Кроме хронической ишемии почечной ткани, важную роль в развитии нефросклероза играют нарушения ауторегуляции почечного кровотока и изменения гемодинамики в клубочках [3].

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено сокращение времени артериального притока и венозного оттока, а также снижение фильтрационно-экскреторной функции почек у больных с СД 2-го типа без ДН с длительностью заболевания более 12 лет. У

больных с СД и ДН II и III стадии методами радионуклидной ангиографии и динамической реносцинтиграфии выявлены сокращение времени артериального притока и венозного оттока, а также снижение фильтрационно-экскреторной функции почек.

У больных с СД 2-го типа без ДН с ГБ установлено сокращение времени артериального притока и венозного оттока, а также снижение экскреторной функции почек. Фильтрационная функция почек достоверно повышена.

Литература

1. Кундін В.Ю. Характеристика основних радіофармпрепаратів для дослідження нирок: сучасний стан та подальші перспективи // Укр. радіол. журн. – 2004. – Т. XII, вип. 1. – С. 79–87.
2. Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України. – К., 2005. – 62 с.
3. Свищенко Е.П., Коваленко В.Н. Артериальная гипертензия. Практическое руководство. – К.: Морион, 2001. – 528 с.
4. Северин Ю.П., Солодяникова О.І., Іщенко В.П. Функціональний стан органів-мішеней у хворих на гіпертонічну хворобу за даними радіонуклідного моніторингу // Укр. радіол. журн. – 2005. – Т. XIII, вип. 3. – С. 480–483.
5. Сиваченко Т.П. Руководство по ядерной медицине. – К.: Вища школа, 1991. – 535 с.
6. Сиренко Ю.М. Гіпертонічна хвороба. – К.: Здоров'я, 2009. – 240 с.
7. Сиренко Ю.М., Маньковський Б.М. Артеріальні гіпертензії при ендокринних захворюваннях. – К.: Четверта хвиля, 2004. – 174 с.
8. Славнов В.М., Савицький С.Ю., Марков В.В., Зубкова Г.А. Досягнення радіонуклідної діагностики ускладнень цукрового діабету // Укр. радіол. журн. – 2010. – Т. XVIII, вип. 3. – С. 323–326.
9. Стандартизированные методики радиоизотопной диагностики / Под ред. А.Ф. Цыба. – Обнинск, 1987. – 385 с.
10. Таджикива Д.Ч., Тронько М.Д., Славнов В.М., Єфімов А.С. Динамічна реносцинтиграфія та радіонуклідна ангиографія нирок з каптоприлом у діагностиці доклінічних форм діабетичної нефропатії // Укр. радіол. журн. – 1999. – Т. VII, вип. 3. – С. 254–258.
11. Тронько М.Д., Єфімов А.С., Славнов В.М. и др. Радионуклідная диагностика диабетических ангиопатий // Журн. АМН України. – 2002. – Т. 8, № 3. – С. 522–534.
12. Mogensen C.E. Microalbuminuria and kidney function Notes on methods interpretation and classification // Methods in diabetes research. Vol. II: Clinical methods. – N.Y.: John Wiley and Sons, 1986. – P. 611–631.
13. Mogensen C.E., Christensen C.K., Vittinghus E. The stages of diabetes renal disease with emphasis on the stage of incipient diabetic nephropathy // Diabetes. – 1983. – Vol. 32 (Suppl. 2). – P. 64–78.

Поступила 20.12.2011 г.

Radionuclide assessment of hemodynamics and filtration-excretory function of the kidneys in patients with diabetes mellitus and essential hypertension

V.N. Slavnov, G.A. Zubkova

Investigation of hemodynamics and filtration-excretory renal function was performed in 84 patients with type 2 diabetes mellitus (DM) without diabetic nephropathy (DN), with DN II and III stages and patients with type 2 DM with arterial hypertension and without DN. Dynamic renoscintigraphy and radionuclide angiography kidneys was performed by scintillation tomographic gamma camera GKS 301 T with neurotropic preparation ^{99m}Tc -DTPA. Type 2 DM patients without DN with disease lasting more than 12 years, as well as patients with type 2 DM with arterial hypertension of the second stage reveal disturbances of hemodynamic and filtration-excretory function of kidneys.