

Оптимізація стандартизованої методики визначення клубочкової фільтрації нирок хворих на гідронефроз

П.О. Король

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця
Київська міська клінічна лікарня № 12

Важливе місце в діагностиці урологічних і багатьох інших захворювань займають радіонуклідні методи дослідження, що здатні охарактеризувати функціональний і анатомічний стан ряду сечостатевого органів, кровоносних і лімфатичних судин, що відносяться до них [2, 4, 7].

Радіоізотопна ренографія (РРГ) – дослідження функціонального стану нирок шляхом внутрішньовенного введення радіоактивного ізотопу, проходження з лоханок по сечоводах в сечовий міхур і виведення з нього уловлюється датчиками та реєструється спеціальним приладом у вигляді ренографічної кривої (ренограми) – «активність-час». В якості радіофармпрепарату (РФП) для виконання РРГ використовують ^{131}I -гіпуран. В клінічну практику радіонуклідну ренографію було впроваджено з 1956 року [2, 3]. РРГ – це дуже чутливий метод дослідження початкових функціональних порушень в нирці [11]. Однак до теперішнього часу залишається дискусійним питання визначення роздільної клубочкової фільтрації нирок за допомогою радіоізотопної ренографії [8].

Мета роботи – оптимізувати стандартизовану математичну методику визначення клубочкової фільтрації нирок з урахуванням корегуючого амплітудного коефіцієнта за даними РРГ.

Матеріал та методи дослідження

Радіоізотопну ренографію було виконано 125 хворим на гідронефроз, з яких – 73 жінки та 52 чоловіки, віком від 18 до 75 років. Середній вік обстежених пацієнтів становив $47,3 \pm 6,1$ р.

В досліджувану групу увійшли хворі на односторонній гідронефроз ($n=86$), та паці-

енти на двохсторонній гідронефроз ($n=39$). Контрольну групу представлено за рахунок тих самих хворих, яким з метою розрахунку клубочкової фільтрації (КФ) було проведено реносцинтиграфію (РСГ) на сцинтиляційній томографічній гама-камері «Тамара» - 301 Т з наступною кількісною обробкою даних за допомогою штатної комп'ютерної програми для обробки даних «Spectrum».

Методика РРГ полягає у внутрішньовенному введенні ^{131}I -гіпурану із розрахунку 2,5 кБк/кг та безперервної реєстрації протягом 20 хвилин рівня радіоактивності над нирками за допомогою датчиків ренографа УР 1-1. Дослідження здійснювали хворому у сидячому положенні. Два детектори центрували над проекціями лівої та правої нирки, третій – над ділянкою серця для запису кривої кліренсу крові. За результатами дослідження було одержано ренографічну криву «активність-час», що складалась з трьох ділянок [1, 3]: судинного, що відображає розподіл РФП в судинно руслі нирки; секреторного, що показує активне накопичення РФП в ниркових структурах; екскреторного, що відображає виведення РФП з нирки.

Якісний аналіз ренограм базується на оцінці форми графічної кривої «активність-час», кількісний аналіз ренограм включає розрахунок цифрових показників [9].

Розрахунок клубочкової фільтрації нирок проводили за математичною методикою стандартизованого об'єму розподілу РФП з застосуванням розрахункового коефіцієнта амплітуди ренографічної кривої [10]. Згідно даної модифікації значення КФ розраховували шляхом множення стандартизованого об'єму розподілу радіонуклідного індикатору на константу швидкості його елімінації, що знайдена по кривій кліренсу крові у по-

лулогарифмічному масштабі з періоду напіввиведення по повільній експоненті [3, 5]. Значення клиренсу приводили до стандартної поверхні шляхом множення його на поправочний коефіцієнт, що дорівнював відношенню стандартної площі поверхні людини (1,73 м²) до площі поверхні тіла пацієнта, що досліджувався [3, 6]. У розгорнутому вигляді формула розрахунку КФ виглядає наступним чином:

$$КФ = \frac{M \times 7,5}{100} \times \frac{0,693}{T_{1/2}} \times \frac{1,73}{S} \times A = \frac{M \times 0,09}{T_{1/2} \times S} \times A$$

де M – маса тіла пацієнта, г; T_{1/2} – період напіврозпаду РФП з крові по повільній експоненті, мин; S – площа поверхні тіла пацієнта, м²; A – корегуючий амплітудний коефіцієнт.

Результати досліджень, що проводили при виконанні цієї роботи піддавали статистичній обробці. Для обробки отриманих даних використовували пакет статистичних програм IBM SPSS Statistics Base v.22.

Результати та їх обговорення

З метою оптимізації математичної моделі розрахунку КФ пацієнтів хворих на гідронефроз на основі стандартизованого об'єму розподілу РФП в роботі враховано амплітуду ренографічної кривої (імп/с) з наступним розрахунком корегуючого амплітудного коефіцієнта.

За результатами дослідження всіх хворих на гідронефроз було розподілено в залежності від амплітуди ренографічної кривої (табл. 1).

На наступному етапі для кожного значення амплітуди ренографічної кривої був розрахований корегуючий амплітудний коефіцієнт (табл. 2).

Таблиця 3.

Результати порівняльного аналізу обчислення КФ за даними РРГ та РСГ, (M ± m).

Групи хворих, n	КФ, згідно методики розрахунку, за даними РРГ (мл/хв)		КФ, згідно комп'ютерної програми «Spectrum», за даними РСГ (мл/хв)	
	ліва нирка	права нирка	ліва нирка	права нирка
I група (n = 18)	18 ± 1,62	21 ± 1,65	19 ± 1,68*	20 ± 1,63*
II група (n = 37)	31 ± 1,73	27 ± 1,67	29 ± 1,70*	26 ± 1,65*
III група (n = 43)	43 ± 1,95	41 ± 1,91	45 ± 2,01*	40 ± 1,88*
IV група (n = 27)	58 ± 3,20	53 ± 2,70	59 ± 3,50*	55 ± 2,73*

Примітка: *p > 0,05 – достовірність відмінностей між відповідними показниками.

Таблиця 1.

Розподіл хворих по групах в залежності від амплітуди ренографічної кривої.

Групи хворих, n	Амплітуда ренографічної кривої (імп/с)
I група (n = 18)	< 30 імп/с
II група (n = 37)	30-60 імп/с
III група (n = 43)	60-80 імп/с
IV група (n = 27)	80-100 імп/с

Таблиця 2.

Значення корегуючого амплітудного коефіцієнту розрахунку КФ в залежності від амплітуди ренографічної кривої.

Амплітуда ренографічної кривої (імп/с)	Корегуючий амплітудний коефіцієнт розрахунку КФ (A)
< 30 імп/с	1,0
30-60 імп/с	1,5
60-80 імп/с	2,0
80-100 імп/с	2,5

На підставі розрахованих показників амплітудного коригуючого коефіцієнту за даними РРГ, застосовуючи методику стандартизованого об'єму розподілу РФП, було обчислено значення КФ у пацієнтів на гідронефроз. Отримані розрахункові параметри було порівняно з показниками обчислення КФ за допомогою штатної комп'ютерної програми для обробки даних «Spectrum», при виконанні РСГ на сцинтиляційній томографічній гамма-камері.

Результати порівняльного аналізу обчислення КФ за даними виконання РРГ та РСГ представлено в таблиці 3.

Отже, за даними аналізу обчислення КФ за допомогою математичної методики розрахунку з урахуванням корегуючого амплітудного коефіцієнта (за даними PPG), у порівнянні з параметрами КФ, розрахованими за допомогою комп'ютерної програми «Spectrum», відмінність між відповідними показниками була недостовірною ($p > 0,05$).

Висновки

Для підвищення ефективності лікувально-діагностичних заходів хворих на гідронефроз оптимізовано стандартизовану математичну методику обчислення КФ з урахуванням корегуючого амплітудного коефіцієнта за даними радіоізотопної ренографії. Дана методика може використовуватись у практичній та науковій роботі відділень радіонуклідної діагностики та урології. Запропонована модель розрахунку КФ є також необхідною для спостереження за змінами фільтраційних процесів нирок при контролі якості лікування хворих на гідронефроз.

Література

1. Король П. О. Діагностичне значення динамічної реносцинтиграфії у хворих після трансплантації печінки, яким призначено імунодеприсивну терапію / П. О. Король, О. В. Кащенко, Н. В. Шинкаренко // Український Радіологічний Журнал. – Харків. – 2010. – Том 18, Вип. 3. – С. 301-303.
2. Мухин Н. А. Снижение скорости клубочковой фильтрации – общепопуляционный маркер неблагоприятного прогноза // Тер. Арх. – 2007. – № 6. – С. 5-10.
3. Руководство по ядерной медицине: учебное пособие / [Т.П. Сиваченко, Д.С. Мечев, В.А. Романенко и др.] ; под ред. Т. П. Сиваченко. – К.: Вища шк., 1991. – 535 с.
4. Смирнов А. В. Проблема хронической болезни почек в современной медицине / А. В. Смирнов, В. А. Добронравов, И. Г. Каюков // Артер. Гиперт. – 2006. – № 12 (3). – С. 185-193.
5. Шилов Е. Н. Хроническая болезнь почек / Е. Н. Шилов, В. В. Фомин, М. Ю. Шевцов // Тер. Арх. – 2007. – № 6. – С. 75-80.
6. Assessing kidney function – measured and estimated glomerular filtration rate / Stevens L., Coresh J., Green T. [et al.] // N. Engl. J. Med. – 2006. – N 354. – P. 2473–2483.
7. Influence of renal function on the efficacy and safety of fondaparinux relative to enoxaparin in non ST-segment elevation acute coronary syndromes / Fox K.A., Bassand J. P, Mehta S. R. [et al.] // Ann. Intern. Med. – 2007. – Vol. 147. – P. 304-310.
8. Measuring the glomerular filtration rate in obese individuals without overt kidney disease / Friedman A., Strother M., Quinney S. [et al.] // Nephron. Clin. Pract. – 2010. – № 116. – P. 224-234.
9. Miller W. Reporting estimated GFR: a laboratory perspective / W. Miller. // Am. J. Kidney Dis. – 2008. – N 52(4). – P.45-48.
10. Using standardized serum creatinine values in the modification of diet in renal disease study equation for estimating glomerular filtration rate / Levey A., Coresh J., Green T. [et al.] // Ann. Intern. Med. – 2006. – Vol. 145. – №4. – P. 247-254.
11. Vassalotti J. A. Testing for chronic kidney disease: a position statement from the National Kidney Foundation / J. A. Vassalotti, L. A. Stevens, A. S. Levey // Am. J. Kidney Dis. – 2007. – Vol. 50, № 2. – P. 169-180.

ОПТИМІЗАЦІЯ СТАНДАРТИЗОВАНОЇ МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ КЛУБОЧКОВОЇ ФІЛЬТРАЦІЇ НИРОК ХВОРИХ НА ГІДРОНЕФРОЗ

П.О. Король

Мета – оптимізувати стандартизовану математичну методику визначення клубочкової фільтрації нирок з урахуванням корегуючого амплітудного коефіцієнта, за даними ренографії.

Матеріал та методи. Радіоізотопну ренографію з ^{131}I -гіпураном виконано 125 хворим на гідронефроз, з яких – 73 жінки та 52 чоловіки, віком від 18 до 75 років, з наступним розрахунком клубочкової фільтрації, враховуючи корегуючий амплітудний коефіцієнт. Отримані показники було порівняно з параметрами обчислення клубочкової фільтрації, за допомогою штатної комп'ютерної програми для обробки даних «Spectrum», при виконанні реносцинтиграфії.

Результати. За даними аналізу обчислення клубочкової фільтрації за допомогою оптимізованої методики, з урахуванням корегуючого амплітудного коефіцієнта (за даними ренографії), у порівнянні з параметрами фільтрації, розрахованими за допомогою комп'ютерної програми «Spectrum» (за даними реносцинти-

графії) – відмінність між відповідними показниками була недостовірною ($p > 0,05$).

Висновки. Методика розрахунку клубочкової фільтрації з урахуванням корегуючого амплітудного коефіцієнту може використовуватись у практичній та науковій роботі відділень радіонуклідної діагностики та урології та є необхідною для спостереження за змінами фільтраційних процесів нирок при контролі якості лікування хворих на гідронефроз.

Ключові слова: клубочкова фільтрація, радіоізотопна ренографія, гідронефроз.

ОПТИМИЗАЦИЯ СТАНДАРТИЗИРОВАННОЙ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КЛУБОЧКОВОЙ ФИЛЬТРАЦИИ ПОЧЕК У БОЛЬНЫХ ГИДРОНЕФРОЗОМ

П.А. Король

Цель – оптимизировать стандартизированную математическую методику определения клубочковой фильтрации почек с учетом корригирующего амплитудного коэффициента, по данным ренографии.

Материал и методы. Радиоизотопную ренографию с ^{131}I -гипураном проведено 125 пациентам с гидронефрозом, из которых – 73 женщины и 52 мужчины, в возрасте от 18 до 75 лет, с последующим расчетом клубочковой фильтрации, учитывая корригирующий амплитудный коэффициент. Полученные показатели сравнивали с параметрами расчета клубочковой фильтрации, с помощью штатной компьютерной программы для обработки данных «Spectrum», при использовании реносцинтиграфии.

Результаты. По данным анализа расчета клубочковой фильтрации с помощью оптимизированной методики, с учетом корригирующего амплитудного коэффициента (по данным ренографии), в сравнении с параметрами фильтрации, рассчитанными с помощью компьютерной программы «Spectrum» (по данным реносцинтиграфии) – отличие между соответствующими показателями была недостовірною ($p > 0,05$).

Выводы. Методика расчета клубочковой фильтрации с учетом корригирующего амплитудного коэффициента может применяться

в практической и научной работе отделений радиоизотопной диагностики и урологии, а также является необходимой для наблюдения за изменениями фильтрационных процессов почек при контроле качества лечения больных гидронефрозом.

Ключевые слова: клубочковая фильтрация, радиоизотопная ренография, гидронефроз.

OPTIMIZATION OF THE STANDARDIZED TECHNIQUE FOR DETERMINING GLOMERULAR FILTRATION OF THE KIDNEYS IN PATIENTS WITH HYDRONEPHROSIS

P. Korol

Aim – to optimize the standardized mathematical technique for determining glomerular filtration of the kidneys, taking into account the corrective amplitude coefficient, according to renography.

Material and methods. Radioisotope renography with ^{131}I -gipurane was performed in 125 patients with hydronephrosis, of which 73 women and 52 men aged from 18 to 75 years, followed by calculation of glomerular filtration, taking into account the corrective amplitude coefficient. The obtained indices were compared with the parameters of calculating the glomerular filtration, using the standard computer program for data processing “Spectrum”, using renoscintigraphy.

Results. According to the analysis of the calculation of glomerular filtration using an optimized technique, taking into account the corrective amplitude coefficient (according to renography data), in comparison with the filtration parameters calculated using the «Spectrum» computer program (according to renoscintigraphy data), the difference between the corresponding indices was unreliable ($p > 0.05$).

Conclusions. The method of calculation of glomerular filtration taking into account the corrective amplitude coefficient can be used in the practical and scientific work of the departments of radioisotope diagnostics and urology, and is also necessary for monitoring changes in the filtration processes of the kidneys while monitoring the quality of treatment for patients with hydronephrosis.

Key words: glomerular filtration, radioisotope renography, hydronephrosis.