

Патент на корисну модель 71491 України, МПК (2006.01) А 61 В 6/03. Спосіб визначення об'єму функціонуючої нирки при нирково-клітинному раку / Е.О. Стаховський, Ю.В. Вітрук, О.А. Войленко, О.Е. Стаховський ; Національний інститут раку. – № u201201086 ; заявл. 02.02.2012 ; опубл. 10.07.2012. – Бюл. № 13.

Заявка відноситься до галузі медицини, а саме до онкології і може знайти практичне застосування в діагностиці та лікуванні хворих на нирково-клітинний рак.

Спіральна комп'ютерна томографія є основним методом діагностики нирково-клітинного раку, точність якої досягає 95 %. Вона дозволяє оцінити ступінь місцевого розповсюдження пухлини, залучення в процес венозної системи, стан регіонарних лімфатичних вузлів, наднирників та інших внутрішніх органів [1].

На сьогодні актуальним є пошук нових алгоритмів діагностики нирково-клітинного раку для більш чіткої оцінки змін в самій нирці.

Прототипом запропонованого способу оцінки змін у нирці є спосіб нефрометрії (Kutikov A. The R.E.N.A.L. nephrometry score: a comprehensive standardized system for quantitating renal tumor size, location and depth / A. Kutikov, R.G. Uzzo // J. Urol. – 2009. – Vol. 182, № 3. – P. 844–853), який дозволяє визначити розміри та характер росту пухлини (екзо- чи ендофітний), локалізацію та відношення пухлини до порожнистої системи нирки і ниркової судинної ніжки.

Позитивним у прототипі є те, що такий спосіб дозволяє чітко встановити локалізацію пухлини, оцінити її відношення до структур нирки.

Недоліком прототипу є те, що даний спосіб не дозволяє визначити відсоток функціонуючої паренхіми нирки, особливо при множинному пухлинному її ураженні.

В основу корисної моделі поставлено задачу розробити спосіб

визначення об'єму функціонуючої нирки при нирково-клітинному раку шляхом визначення відсотка здорової паренхіми нирки, що дасть можливість вибрати оптимальний вид оперативного втручання та покращити результати лікування хворих.

Поставлена задача вирішується наступним чином:

Дослідження нирок проводять за методом спіральної комп'ютерної томографії в положенні пацієнта на спині із внутрішньовенним контрастним підсиленням в аксіальній та коронарній проекціях. Оцінюють наступні параметри (в см):

- довжина, ширина, висота нирки;
- довжина, ширина, висота пухлинного ураження нирки.

Оскільки в більшості випадків пухлина нирки, нирка та уражена пухлиною її ділянка мають вигляд трьохосьового еліпсоїда, у нашій моделі розрахунків використовуємо формулу обчислення об'єму еліпсоїда для визначення об'єму нирки та пухлинного її ураження.

Розглянемо трьохосьовий еліпсоїд з півосями a , b , c .

Його об'єм становить [3]:

$$V = \frac{4\pi}{3} abc, \quad (1)$$

де V – об'єм еліпсоїда

π – стала величина, яка дорівнює 3,14

a , b , c – півосі трьохосьового еліпсоїда (Фіг. 1).

Пухлина нирки може мати як екзофітний, так і ендофітний характер росту.

Розглянемо випадки екзофітної та ендофітної пухлини (Фіг. 2). При екзофітному характері росту пухлини верхньою точкою відліку при визначенні пухлинного ураження нирки служить початок пухлинного вrostання в нирку, нижньою – закінчення, медіальним краєм – медіальний край пухлини, латеральним краєм – удаваний край самої нирки. При

ендофітному характері росту пухлини краєм пухлинного ураження нирки є край самої пухлини.

Використавши формулу (1), проводимо розрахунок об'єму нирки – V_H та об'єму пухлинного ураження нирки – V_{Π} :

$$V_H = \frac{4\pi}{3} def. \quad (2)$$

$$V_{\Pi} = \frac{4\pi}{3} ghi. \quad (3)$$

При множинних пухлинах нирки загальним об'ємом пухлинного ураження нирки буде сума всіх окремих пухлинних уражень.

Відсоток здорової паренхіми нирки обчислюється за такою формулою:

$$SV = [1 - (V_{\Pi} / V_H)] \times 100\%. \quad (4)$$

Підставляючи формули (2) та (3) у формулу (4), отримуємо показник SV у такому вигляді:

$$SV = \left(1 - \frac{ghi}{def} \right) \times 100\%. \quad (5)$$

Клінічна апробація способу оцінки змін у нирці при нирково-клітинному раку проведена в клініці пластичної та реконструктивної онкоурології Національного інституту раку при обстеженні та лікуванні 154 хворих.

I. Хвора С., 1945 р.н., медична карта стаціонарного хворого № 10282. Поступила в клініку 18.10.10 р. із скаргами на помірні болі в попереку справа. За даними спіральної комп'ютерної томографії від 12.10.11 р. мало місце пухлинне ураження правої нирки з ендофітним ростом пухлини: висота нирки – 105 мм, довжина – 55 мм, ширина – 50 мм, висота пухлинного ураження нирки – 65 мм, довжина – 54 мм, ширина – 55 мм.

Згідно з отриманими даними, півосі модельного еліпсоїда нирки становлять: $d - 5,25$ см, $e - 2,75$ см, $f - 2,5$ см; півосі модельного еліпсоїда пухлинного ураження нирки становлять: $g - 3,25$ см, $h - 2,7$ см, $i - 2,75$ см.

Використавши формулу (5), обчислюємо відсоток здорової паренхіми

нирки:

$$SV = \left(1 - \frac{3,25 \times 2,7 \times 2,75}{5,25 \times 2,75 \times 2,5} \right) \times 100 \% = 46 \%$$

У зв'язку з незначним відсотком здорової паренхіми нирки, хворій С. була показана та виконана радикальна нефректомія справа.

II. Хворий К., 1960 р.н., медична карта стаціонарного хворого № 10386. Поступив у клініку 26.09.11 р. із скаргами на незначні болі в попереку. За даними спіральної комп'ютерної томографії від 30.09.11 р. мало місце пухлинне ураження лівої нирки з ендofітним ростом пухлини: висота нирки – 113 мм, довжина – 73 мм, ширина – 67 мм, висота пухлинного ураження нирки – 48 мм, довжина – 46 мм, ширина – 41 мм.

Згідно з отриманими даними, півосі модельного еліпсоїда нирки становлять: $d - 5,65$ см, $e - 3,65$ см, $f - 3,35$ см; півосі модельного еліпсоїда пухлинного ураження нирки становлять: $g - 2,4$ см, $h - 2,3$ см, $i - 2,05$ см.

Використавши формулу (5), обчислюємо відсоток здорової паренхіми нирки:

$$SV = \left(1 - \frac{2,4 \times 2,3 \times 2,05}{5,65 \times 3,65 \times 3,35} \right) \times 100 \% = 84 \%$$

У зв'язку з досить високим відсотком здорової паренхіми нирки, хворому К. була показана та виконана резекція лівої нирки.

III. Хвора О., 1953 р.н., медична карта стаціонарного хворого № 12257. Поступила в клініку 07.11.11 р. зі скаргами на помірно виражені болі в попереку справа. За даними спіральної комп'ютерної томографії від 07.10.11 р. мало місце пухлинне ураження правої нирки з екзофітним ростом пухлини: висота нирки – 113 мм, довжина – 90 мм, ширина – 74 мм, висота пухлинного ураження нирки – 65мм, довжина – 69мм, ширина – 49мм.

Згідно з отриманими даними, у цьому випадку півосі модельного еліпсоїда нирки становлять: $d - 5,65$ см, $e - 4,5$ см, $f - 3,7$ см; півосі модельного еліпсоїда пухлинного ураження нирки становлять: $g - 3,25$ см,

$h - 3,45$ см, $i - 2,45$ см.

Використавши формулу (5), обчислюємо відсоток здорової паренхіми нирки:

$$SV = \left(1 - \frac{3,25 \times 3,45 \times 2,45}{5,65 \times 4,5 \times 3,7} \right) \times 100\% = 71\%$$

У зв'язку з досить високим відсотком збереженої паренхіми нирки, хворій О. була показана та виконана резекція правої нирки.

Пояснення до графічних матеріалів

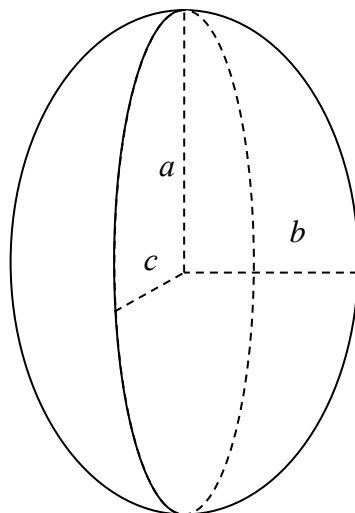
Фіг. 1. Типовий трьохосьовий еліпсоїд, де a , b , c – три півосі.

Фіг. 2. Модель пухлинного ураження нирки при екзофітному (а) та ендофітному (в) рості пухлини, де d , e , f – півосі модельного еліпсоїда нирки; g , h , i – півосі модельного еліпсоїда пухлинного ураження нирки.

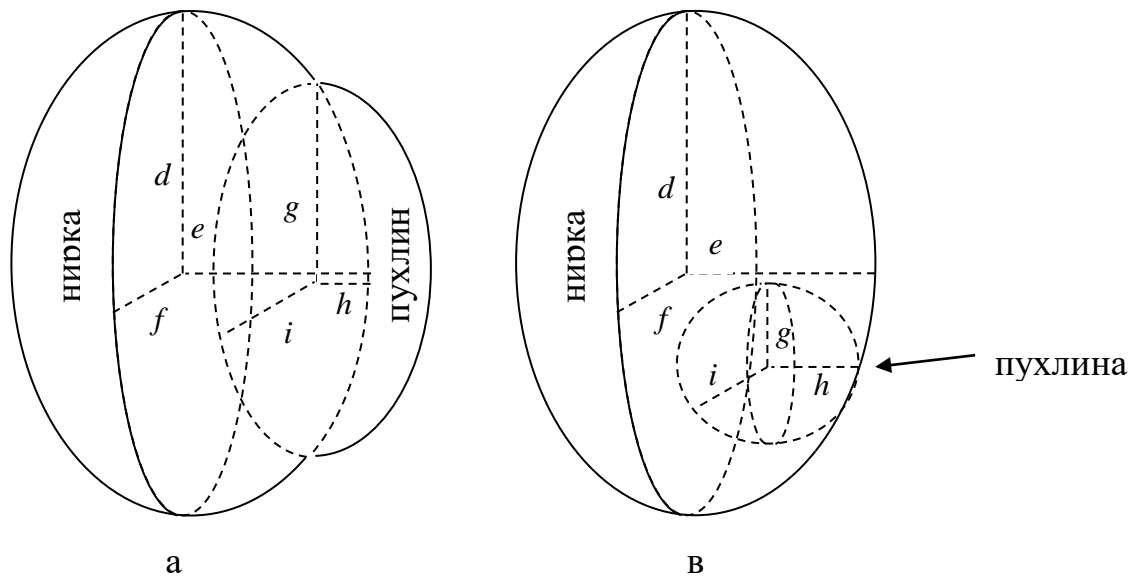
Джерела інформації

1. Особливості діагностики та фактори прогнозу нирково-клітинного раку / Е.О. Стаховський, Т.С. Головка, Ю.В. Вітрук [та ін.] : метод. рекомендації. – К., 2011. – 35 с.
2. Kutikov A. The R.E.N.A.L. nephrometry score: a comprehensive standardized system for quantitating renal tumor size, location and depth / A. Kutikov, R.G. Uzzo // J. Urol. – 2009. – Vol. 182, № 3. – P. 844–853 (прототип).
3. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. – М. : ГИФМЛ, 1959. – Т.2. – 150с.

**СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ОБ'ЄМУ
ФУНКЦІОНУЮЧОЇ НИРКИ ПРИ
НИРКОВО-КЛІТИННОМУ РАКУ**



Фіг. 1.



Фіг. 2.

Автори:
 Стаховський Е.О.
 Вітрук Ю.В.
 Войленко О.А.
 Стаховський О.Е.
 Бойко І.І.