

УДК 616.61-073.537:612.465-053.84/.89

Магнітно-резонансна томографія і морфометрія нирок у людей різних вікових груп

Новічіхін О.В., Квятковська Т.О.

Дніпропетровський обласний діагностичний центр
(головний лікар – Ю.М. Григоренко)

Дніпропетровська медична академія, кафедра оперативної хірургії та
топографічної анатомії
(зав. – д-р мед наук, професор Е.Г. Топка)

Висока діагностична значущість магнітно-резонансної томографії (МРТ) сприяє її застосуванню при діагностиці урологічних захворювань. Особливо цінний метод МРТ в діагностиці об'ємних утворень нирок, аномалій їх розвитку, запальних процесів нирок і навколониркової клітковини та їх ускладнень [1]. Для вірного трактування МР-томограм нирок необхідно знати параметри МР-зображень нирок у нормі та їх відмінність у різних вікових групах, що не завжди враховується при дослідженні. Деякі аспекти цього питання знайшли відображення в одиничних публікаціях, які мають ряд суперечностей [2, 3]. Недостатньо досліджена вікова морфометрія нирок, особливо в похилому віці. Метою даної роботи стала магнітно-резонансна морфометрія нирок у зрілому і похилому віці та порівняння її результатів з анатомічними даними та даними ультразвукових (УЗ) досліджень.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження нирок проведене у 32 осіб віком 27-70 років. З них 17 жінок і 15 чоловіків, які були поділені на 3 групи: I група, перший період зрілого віку (21-35 років), складалася з 10 осіб; II група, другий період зрілого віку (36-60 років) – з 12 осіб; III група, похилий вік (61-74 роки), – з 10 осіб. Усі досліджені не мали захворювань нирок та сечових шляхів або інших хронічних захворювань, які могли б викликати ускладнення з боку органів сечової системи.

Дослідження проводили на МР-томографі Magnetom P 8 фірми “Siemens” з напругою 0,2 Тл. Пацієнтів досліджували в стандартних проекціях (аксіальній, фронтальній та сагітальній) з застосуванням T_1 -зваженої імпульсної послідовності. Товщина зрізу складала 8 мм, TR/TE – 600/15 мс, загальний час дослідження – 15-20 хвилин. Для порівняння якості зображення дослідження 5 перших пацієнтів проводили в T_1 - та T_2 -зважених зображеннях у всіх стандартних проекціях. Далі дослідження виконували лише в T_1 -зваженому зображенні, так як у T_2 -зваженому зображенні контури нирки та ниркового синусу були недостатньо чіткими, кірково-медулярна диференціація не виявлялася. Решті пацієнтів морфометрію нирок проводили у фронтальній та аксіальній проекціях, оскільки проведення морфометрії у сагітальній проекції подовжувало дослідження, не впливаючи на якість вимірювань. Довжину нирки вимірювали у фронтальній проекції на середньому зрізі нирки між найбільш віддаленими точками полюсів, ширину – в аксіальній проекції на середньому зрізі нирки від середини умовної лінії, яка з'єднує губи нирки, до найбільш віддаленої точки зовнішнього контуру, а товщину – перпендикулярно до лінії, що визначає ширину нирки між найбільш віддаленими точками, тобто, застосовували таку ж методику, яка вживається при УЗ-дослідженні [4]. Товщину паренхіми у середній ділянці нирки визначали на середньому зрізі від верхівки піраміди до фіброзної капсули нирки. Розміри та об'єм нирок у зрілому віці порівнювали з даними, одержаними при вимірюванні 30 нирок 15 померлих осіб віком 36-60 років. Вимірювання внутрішніх діаметрів ниркової артерії і вени виконували біля аорти та нижньої порожнистої вени лише в аксіальній проекції, так як в інших проекціях зображення було нечітким.

Результати та їх обговорення. При дослідженні МР-томограм скелетотопія правої нирки відповідала рівню Th12-L3, лівої – Th11-L2, але у 5 пацієнтів обидві нирки були майже на одному рівні: Th11-L2 або Th12-L3. Кут між повздовжніми осями нирок у нормі складав 35,5°-52° що було

більше, ніж за анатомічними даними (15° - 30°) [5], але менше, ніж за даними інших авторів ($42,8^{\circ}$ - $64,5^{\circ}$) [3]. Спостерігалось збільшення кута з віком, що, можливо, пов'язано з віковими змінами хребта. Фібозна капсула нирок мала виражений гіпоінтенсивний сигнал, між нею та розташованою зовні, теж гіпоінтенсивною, фасціальною капсулою в усіх досліджуваних візуалізувалася гіперінтенсивна жирова капсула. Не можна погодитися з твердженням [3], що жировий прошарок між фасціальною капсулою і ниркою відзначається лише у пацієнтів вагою більше 100 кг.

Порівняння вимірювання довжини нирок при МР-дослідженні (табл.1) з анатомічними вимірюваннями відповідного віку ($11,7 \pm 0,2$ см, $p < 0,001$) показало, що середньостатистична довжина нирок при МРТ менша, ніж анатомічна на 17%. Це ми пов'язуємо з тим, що нирки розташовані у заочеревинному просторі з відхиленням спереду назад і зверху вниз від фронтальної площини тіла біля 30° , а МР-дослідження, як і звичайно, виконувалося в стандартних проекціях. З тієї ж причини товщина нирок у людей зрілого віку на МР-томограмах (табл.1) була більшою, ніж анатомічна ($4,1 \pm 0,1$ см, $p < 0,001$), в середньому на 16%. Анатомічна ширина нирок ($6,1 \pm 0,1$ см) була більшою за вимірювану при МРТ на 12%, ймовірно тому, що із-за умовної лінії, якою з'єднували передню і задню губи нирок при вимірюванні овал поперечного січення нирки з одного боку не подовжувався за рахунок відхилення нирки від осі тіла. За нашими попередніми даними при ультразвуковому дослідженні тих же анатомічних препаратів у контейнері з рідиною різниця вимірювання довжини нирки становила близько 4%, ширини – 7%, товщини – 8% [6], за іншими даними – відповідно 6,5%, 11%, 15,6% [7]. Причому вимірювання товщини у більшості випадків було завищеним, а ширини заниженим.

За дещо суперечливими даними МР-дослідження інших авторів [3], середня товщина паренхіми у центральних, верхніх та нижніх кінцях нирок у осіб 20-59 років була $2,2 \pm 0,1$ см і тут же [3] – від 3,8 до 4,2 см, мозкової

речовини – $1,2 \pm 0,04$ см. За результатами наших досліджень товщина паренхіми біля полюсів та у середній частині нирок відрізнялась. Товщина паренхіми біля полюсів нирок у дорослих людей різного віку за результатами МРТ в середньому становила 23-27 мм, в середній частині нирок – 21-24 мм (табл. 1), і перевищувала анатомічну – відповідно 20-25 мм та 12-20 мм [5], а також одержану при УЗ-дослідженні, що у зрілому віці в середній частині нирки звичайно становила 17-20 мм, а в похилому віці – 15-16 мм [8]. Висота пірамід, яка за результатами проведеного нами МР-дослідження в середньому становила 10-11 мм теж була більшою за анатомічну (5-8 мм) та виміряну при УЗ-дослідженні (8-10 мм) [7].

Площа поздовжнього січення нирки при МР-дослідженні була дещо меншою (на 14%), ніж за відомостями анатомічних досліджень, – $51,8 \pm 9,8$ см² [9]. Об'єм нирок, розрахований за формулою еліпсоїда обертання (табл. 1) також був менший на 14%, ніж одержаний нами за об'ємом витісненої рідини при зануренні у неї анатомічних препаратів ($159,8 \pm 6,2$, $p < 0,05$).

Як видно з таблиці 1, у похилому віці відносно зрілого віку спостерігалось зменшення площі січення нирки, об'єму нирки (на 17%) та товщини паренхіми в середній частині нирки (на 13%). Суттєвих змін висоти пірамід не відзначалося. Це, можливо, пояснюється тим, що у людей похилого віку кортикальний кровоплин зменшується на 40%, а юкстамедулярний – лише на 15% [10].

Поряд із зменшенням розмірів нирок у похилому віці при МР-дослідженні спостерігалось вірогідне зменшення розмірів, площі поперечного січення та об'єму чашково-мискової системи (ЧМС) (табл. 1), що співпадає з відомими результатами анатомічних досліджень [9]. Тому не можна погодитися з висновком, зробленим за аналізом МРТ, що площа ЧМС з віком збільшується [3], оскільки збільшення відбувається до II періоду зрілого віку, в похилому віці об'єм ЧМС зменшується, що підтверджується даними, представленими в табл. 1. Ренокортикальний індекс (РКІ), що

звичайно застосовується при рентгенологічному дослідженні нирок і розраховується за формулою: $PKI = [1 - (D_{члс} \times Ш_{члс} / D_n \times Ш_n)] \times 100\%$, де D_n – довжина нирки, $Ш_n$ – ширина нирки, $D_{члс}$ – довжина ЧЛС, $Ш_{члс}$ – ширина ЧЛС, у нормі дорівнює 60-62%. При МР-дослідженні нирок РКІ був дещо вищим (табл.1) і в середньому збільшувався вже у II період зрілого віку. У зрілому віці він коливався від 62% до 84%, у похилому віці – від 67% до 86%. Інші автори теж спостерігали збільшення РКІ на 5-му десятиріччі [3], але з абсолютними значеннями РКІ за МР-дослідженням осіб віком 20-59 років, що дорівнювало 70-180%, ми не можемо погодитися.

Вірогідних змін діаметра ниркових артерій та вен між особами зрілого і похилого віку при МР-дослідженні не було відзначено, але у похилому віці діаметр ниркової вени в середньому збільшувався (табл.1).

Висновки

1. МР-морфометрію нирок доцільно виконувати на T1-зваженому зображенні. Незбігання стандартних проекцій МР-дослідження з орієнтацією взаємно перпендикулярних осей нирок призводить до деякої розбіжності лінійних розмірів нирок з анатомічними даними, заниження поздовжніх розмірів нирок, ширини та об'єму, завищення товщини нирок, їх паренхіми, висоти пірамід, але розбіжності в середньому не перевищують 16-17%.
2. МР-морфометрія нирок у порівнянні з УЗ-морфометрією найбільш відрізняється зменшенням довжини нирок, збільшенням товщини паренхіми та висоти пірамід.
3. Значення РКІ при МР-дослідженні у нормі в різних вікових групах в середньому дорівнює 73-79%, збільшуючись з віком.
4. МРТ дозволяє виявити вікові відмінності морфометрії нирок. У похилому віці відзначається зменшення розмірів, площі січення, об'єму нирок та ЧМС, товщини паренхіми в середній частині нирок, збільшення РКІ, що необхідно враховувати при дослідженні.

Список літератури

1. Путеводитель по диагностическим изображениям: Справочник практического врача / Ш.Ш. Шотемор, И.И. Пурижанский, Т.В. Шевякова и др. – М.: Советский спорт, 2001. – 400 с.
2. Тевзадзе М.Ч. Количественная МР-томографическая характеристика почек у больных симптоматической гипертонией (клинико-диагностические сопоставления): Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – М., 1999. – 23 с.
3. Макомела Н.М. Магнітнорезонансна морфометрія нирок // Український радіологічний журнал. – 1999. – № 7. – С. 362-367.
4. Хитрова А.Н., Митьков В.В. Ультразвуковое исследование почек // В кн. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике. Т. 1. / Под ред. В.В. Митькова. – М.: Видар, 1996 – С. 200 – 256.
5. Фраучи В.Х. Топографическая анатомия и оперативная хирургия живота и таза. – Казань: Изд-во Казанского университета, 1966. – 851 с.
6. Квятковская Т.А., Квятковский Е.А. Прижизненное определение массы почки методом ультразвуковой томографии // Вестник проблем современной медицины. – Харьков, 1994. – В. 5. – С. 107-110.
7. Бурых М.П., Акимов А.Б., Степанов Э.П. Эхография почки и чашечно-лоханочного комплекса в сопоставлении с данными анатомического и рентгенологического исследований // Архив анат. гистол. эмбриол. – 1989. – № 9. – С.82-87.
8. Квятковська Т.О., Квятковський Є.А., Куцяк Т.Л., Коробка П.В. Вікові особливості ниркового кровотоку у зрілому, похилому та старечому віці за даними ультразвукової доплерометрії // Український радіологічний журнал. – 2003. – Т. 11, № 3. – С. 267-272.
9. Бурых М.П. Анатомия чашечно-лоханочного комплекса почки человека в постнатальном онтогенезе. – Харьков: ООО «Знание», 2000. – 84 с.
10. Нефрология: Руководство для врачей. Т.1. / Под ред. И.Е. Тареевой / РАМН. – М.: Медицина, 1995. – 496 с.

Таблиця 1

Морфометрія нирок за даними МРТ (у см)

Параметри	I період зрілого віку (I група)	II період зрілого віку (II група)	Похилий вік (III група)	Вірогідність відмінності
Довжина нирки	9,5±0,5	9,7±0,2	9,1±0,2	
Ширина нирки	5,6±0,1	5,4±0,1	5,3±0,1	P3<0,05
Товщина нирки	4,8±0,2	4,9±0,1	4,5±0,1	P2<0,05
Площа поздовжнього січення нирки	45,22,9	43,8±1,9	42,2±0,13	
Площа поперечного січення нирки	24,7±1,7	21,7±0,9	19,8±0,6	P3<0,05
Об'єм нирки	132±11	138±8	115±5	
Товщина паренхіми в середній частині нирки	2,3±0,1	2,4±0,1	2,1±0,2	
Товщина паренхіми біля верхнього полюса нирки	2,3±0,1	2,5±0,1	2,3±0,2	
Товщина паренхіми біля нижнього полюса нирки	2,5±0,1	2,7±0,1	2,5±0,1	
Висота пірамід	1,1±0,3	1,0±0,1	1,0±0,1	
Довжина ЧМК	4,5±0,2	4,5±0,3	3,7±0,2	P3<0,0
Ширина ЧМК	2,9±0,1	2,5±0,1	2,6±0,1	P1<0,01 P3<0,05
Товщина ЧМК	1,8±0,1	1,7±0,1	1,4±0,1	P3<0,05
Площа поперечного січення ЧМК	4,5±0,2	3,6±0,3	3,2±0,2	P1<0,05 P3<0,001
Об'єм ЧМК	11,9±0,7	10,7±1,5	7,3±0,7	P3<0,001
Рено-кортикальний індекс (у %)	72,6±1,7%	78,1±1,6%	78,7±2,1%	P1<0,05 P3<0,05
Діаметр ниркової артерії	0,4±0,06	0,4±0,02	0,4±0,04	
Діаметр ниркової вени	0,6±0,10	0,6±0,05	0,7±0,10	

Примітки: P1 – між I і II групами, P2 – між II і III групами, P3 – між I і III групами.

Реферат

Проведена магнитно-резонансная томография (МРТ) и морфометрия 64 почек 32 лиц, не имеющих заболеваний почек и мочевых путей, возрастом 27-70 лет, которые были разделены на 3 группы: I – 10 лиц I периода зрелого возраста, II – 12 лиц II периода зрелого возраста, III – 10 лиц пожилого возраста. Установлено, что линейные размеры почек и их структур несколько отличаются от анатомических в связи с различием пространственной ориентации стандартных проекций МР-исследования и анатомических плоскостей сечения почки, что необходимо учитывать при трактовке МР-томограмм. Рено-кортикальный индекс (РКИ) в различных возрастных группах в среднем равен 73-79%. МР-томография позволяет выявить возрастные отличия морфометрии почек. В пожилом возрасте происходит уменьшение размеров, площади сечения, объема почек и ЧЛС, толщины паренхимы в среднем отделе почек и увеличение РКИ, что необходимо учитывать при МРТ почек.

Summary

Magnetic resonance tomography and morphometry of people's kidneys with the different age groups

O.V. Novichihin, T.O. Kvyatkovska

The magnetic resonance tomography (MRMRT) and morphometry of 64 kidneys were carried out on 32 persons not having diseases of kidneys and urinary ways aged 27-70 years who were divided into 3 groups: I – 10 person of the first period of mature age, II – 12 person of the second period of mature age, III – 10 person of elderly age. It was found that the linear sizes of kidneys and their frames differ a little from the anatomic ones in the connection with difference of standard projections orientation of MR research and anatomic planes kidney section. It is necessary to take into account at the interpretation of MR-tomograms. Reno-cortical index (RCI) in various age groups is on the average. MR-tomography allows to reveal age differences of kidneys morphometry. In elderly age there is a decrease in sizes, area of section, volume of kidneys and renal pelves, parenchyma thickness in an average part of kidneys and RCI augmentation. It should be taken into account at MRMRT of kidneys.