

КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ЗАКРЫТОЙ ТРАВМЫ ПОЧЕК

Нечипоренко А.С.¹, Нечипоренко А.Н.², Варец И.Г.¹

Методы лучевой диагностики являются важной составляющей обследования пациентов с подозрением на закрытую травму почек. Однако традиционные рентгеновские методы (обзорная, экскреторная урография и ретроградная уретеропиелография) не дают полной информации, которая необходима для правильного выбора дальнейшей тактики лечения. Применение высокотехнологичного метода спиральной компьютерной томографии дает возможность корректно оценивать реальный объем и характер повреждений. Работа основана на собственном клиническом опыте: проанализировано 38 наблюдений пациентов с подозрением на наличие закрытой травмы почек.

Ключевые слова: закрытая травма почек, компьютерная томография, паранефральная гематома.

1 – УЗ «Гродненская областная клиническая больница».

2 – УО «Гродненский государственный медицинский университет». г. Гродно, Республика Беларусь

COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF CLOSED RENAL TRAUMA

Nechiporenko A.S.¹, Nechiporenko A.N.², Varec I.G.¹

Diagnostic imaging plays an important role in examination of patients with suspected closed renal trauma. However, conventional X-ray methods (plain radiography, excretory urography and retrograde ureteropyelography) do not give the full information that is necessary for the correct further treatment strategy. Spiral computed tomography enables physicians to assess the real extent and nature of the injury. The review is based on our own clinical experience and includes 38 patients with suspected closed renal injury.

Keywords: closed renal trauma, computed tomography, perirenal hematoma.

1 – Public Health Services Establishment “Grodno regional clinical hospital”.

2 – Educational Institution “Grodno State Medical University”. Grodno, Republic of Belarus.

Травмы органов мочеполовой системы занимают важное место в ургентной урологии. Выбор метода лечения пациента и дальнейшая его судьба во многом зависят от своевременной и верной диагностики. За последние десятилетия появились новые методы диагностики, совершенные консервативные и оперативные способы лечения. На сегодняшний день ведущее место среди повреждений органов мочеполовой системы занимают закрытые травмы почек. Закрытой, непроникающей травме почки посвящены многочисленные публикации, однако, точки зрения на объем обследования и тактику лечения больных остаются спорными и противоречивыми. Не утихает полемика относительно ведения любой почечной травмы и выбора консервативной или оперативной тактики. Внедрение новых технологий упростило решение данных вопросов, поскольку они способны обеспечить получение исчерпы-

вающей информации как о виде травмы, так и о её распространенности, а также предоставляют возможность быстрого и необременительного динамического контроля.

Диагностика повреждений почек состоит из двух этапов: установление факта повреждения почки и уточнение вида повреждения.

В настоящее время пациентам с закрытой травмой почки и подозрением на повреждение чашечно-лоханочной системы выполняется ультразвуковое исследование, обзорная и экскреторная урография, а также ретроградная уретеропиелография на стороне повреждения. Учитывая инвазивный характер уретеропиелографии, возможную контаминацию мочевых путей, необходимость адекватного обезболивания пациента (вплоть до внутривенного наркоза) компьютерная томография (КТ) является альтернативой экскреторной урографии и уретеропиелографии.



Рис. 1. КТ органов брюшной полости с внутривенным контрастированием. Аксиальная проекция.

Большая паранефральная гематома: в паренхиме левой почки имеется зона со сниженным накоплением контрастного вещества, чашечно-лоханочная система без признаков повреждения..

Компьютерная томография обеспечивает получение ценных данных об анатомическом и функциональном состоянии почек, которые необходимы для определения степени повреждений и дальнейшей тактики лечения. Основные показания для использования КТ в оценке закрытых травм почек включают в себя: наличие гематурии, выраженный болевой синдром, наличие пальпируемого образования в подреберной области, наличие субкапсулярной и паранефральной гематом при ультразвуковом исследовании.

При травме почек компьютерная томография, в отличие от экскреторной урографии, позволяет получить представление о реальном объеме и характере паренхиматозных изменений, а также сопутствующим им кровотечениям. Большое значение имеет возможность определения с помощью КТ свободной жидкости в брюшной полости, поскольку этот симптом в большинстве случаев свидетельствует о сопутствующем повреждении паренхиматозного органа брюшной полости. Выявляемая свободная жидкость является решающим аргументом для определения хирургической тактики.



Рис. 2,а



Рис. 2,б



Рис. 2,в



Рис. 2,г

Рис. 2. КТ органов брюшной полости с болюсным введением контрастного вещества.

(а, б, г – аксиальные проекции, в – мультипланарная реконструкция). Большая паранефральная гематома, в паренхиме левой почки имеется зона со сниженным накоплением контрастного вещества, чашечно-лоханочная система без признаков повреждения.

Метод компьютерной томографии более перспективен при оценке закрытой травмы почек, когда хирург рассматривает возможность консервативного метода лечения путем наблюдения за больным. Кроме того, КТ может быть использована в виде непрямо́й ангиографии почек, так как позволяет выявлять повреждение как основной почечной артерии, так и ее ветвей, а также венозного русла.

Компьютерная томография в настоящее



Рис. 3. Пациентка В., 70 лет

Левая молочная железа увеличена более чем в два раза. Сквозь кожу просматривается выраженная сосудистая сеть. Кожа, сосок и область ареолы не изменены. Лимфатические узлы не увеличены.

время является наиболее ценным диагностическим методом при оценке пациентов в гемодинамически нестабильном состоянии с закрытыми травмами почек. Это вид обследования может быть использован для точной оценки тяжести повреждения почек, определения затека мочи за пределы чашечно-лоханочной системы, определения вида и размеров паранефральных кровотечений, а также определения состояния сосудистой ножки почки. КТ позволяет выявить ранее существовавшие, но не диагностированные структурные изменения, в том числе опухоли и врожденные аномалии развития, которые могут повлиять на выбор тактики ведения пациента.

Материал и методы.

Было проведено обследование 38 пациентов с закрытой травмой почки по показаниям, перечисленным выше. Исследования выполнялись на спиральных рентгеновских компьютерных томографах GE «LightSpeed Pro 32» и Philips «MX 8000 DUAL XP» с использованием автоматических иньекторов. Исследования выполнялись нативно, а также в артериальную, венозную и выделительную фазы исследований.

Результаты и обсуждение.

Анализ КТ-изображений позволил выявить: в 5 случаях наличие больших паране-



Рис. 4,а



Рис. 4,б

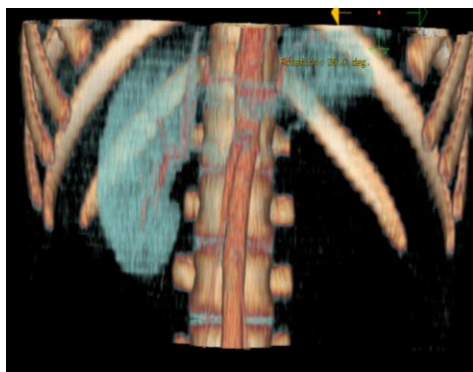


Рис. 4,в



Рис. 4,г

Рис. 4. КТ органов грудной полости с болюсным введением контрастного вещества.

(а – корональная проекция, б, г – аксиальные проекции, в – мультипланарная реконструкция). Картина разрыва левой почки с признаками отсутствия питания ее нижнего сегмента. Урогематома (затек контрастного вещества за пределы полостной системы левой почки).

фральных гематом максимальным размером более 100 мм, в поврежденных почках отмечались зоны со сниженным накоплением контрастного вещества, чашечно-лоханочные системы и сосуды были без признаков повреждения. В этих случаях почки выделяли контраст на 7 минуте исследования.

В 13 случаях наблюдались односторонние паранефральные гематомы до 50 мм в диаметре, при этом обе почки накапливали контрастное вещество и выделяли его на 7-ой минуте исследования; чашечно-лоханочные системы были без признаков повреждения и нарушения оттока мочи, сосуды – без особенностей, однако в поврежденных почках отмечались зоны со сниженным накоплением контрастного вещества (Рис. 1, Рис. 2).

мочевом пузыря (Рис. 5).

Анализ 3 компьютерных томограмм в нативную фазу исследования позволил выявить: в 1 случае гематому больших размеров справа с подозрением на повреждение лоханки (Рис. 6), во втором и третьем случаях был предположен их разрыв в связи с выраженной неоднородностью плотностных характеристик паренхимы почек, резким увеличением их размеров, наличием неоднородного содержимого в паранефральной клетчатке, а также отсутствием четких контуров почек.

Большинство морфологических изменений почек визуализируется на томограммах без дополнительного использования внутривенного контрастирования. В то же время, контрастирование способствует выявлению более тонких



Рис. 5.

Рис. 5. КТ органов брюшной полости с внутривенным контрастированием. Аксиальная проекция.

Признаки повреждения мочевого пузыря – затек контрастного вещества за пределы мочевого пузыря.



Рис. 6.

Рис. 6. КТ органов брюшной полости, нативная фаза. Аксиальная проекция.

Признаки паранефральной гематомы справа с вероятным повреждением лоханки – урогематома.

В 8 случаях мы наблюдали наличие односторонних паранефральных гематом различных размеров с затеком контрастного вещества за пределы чашечно-лоханочных систем (Рис. 3), отмечалась атония чашечно-лоханочных систем; в этих случаях поврежденные почки выделяли контрастное вещество своевременно, в поврежденных почках имелись зоны со сниженным накоплением контраста, почечные артерии в 7 случаях контрастировались без особенностей, в 1 случае почка кровоснабжалась двумя сосудами: ветвь к верхнему сегменту поврежденной почки контрастировалась, а к нижнему не контрастировалась (Рис. 4).

В 9 случаях при оценке компьютерных томограмм каких-либо изменений со стороны почек выявлено не было, выделение контрастного вещества наблюдалось своевременно. Однако был диагностирован разрыв уретры в 1 случае, у 1 пациентки имелось повреждение

изменений. Некоторые состояния, например, разрыв чашечно-лоханочной системы, могут быть диагностированы только после введения контрастного препарата. Функциональные изменения распознаются при использовании контрастирования, когда оцениваются различные фазы накопления и выведения контрастного вещества почкой.

Выводы.

Компьютерная томография является «золотым» стандартом при обследовании пациентов с закрытой травмой почки и обязательным методом обследования при подозрении на повреждение чашечно-лоханочной системы и сосудов почки.

КТ позволяет выявить возможные повреждения других органов брюшной полости и забрюшинного пространства, оценить перфузионные параметры паренхимы, выделение контрастного вещества почкой, наличие и распро-

страненность гематомы.

Получаемые сведения ориентируют врача в необходимости немедленного оперативного

Список литературы:

1. Беленков Ю.Н., Привалова Е.В., Каплунова В.Ю., Стамбольский Д.В., Фомин А.А. Гипертрофическая кардиомиопатия - исторические и современные взгляды на диагностику заболевания // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия, - 2008. - №4. - С. 4-10.
2. Чазова И.Е. Артериальная гипертензия. Стандарты сегодняшнего дня и нерешенные проблемы Сердце 2002; 1: 217-219
3. Balaban RS. Regulation of oxidative phosphorylation in the mammalian cell. *Am J Physiol.* 1990;258:C377-C389
4. Beer M., Cardiac spectroscopy: techniques, indications and clinical results, *Eur. Radiol.* 2004;14:1034-1047.
5. Bottomley . P.A., MR spectroscopy of the human heart: the status and the challenges, *Radiology* 1994;191:593-612.
6. Camici P, Chiaretti G, Lorenzoni R, Bellina RC, Gistri R, Italiani G, Parodi O, Salvadori PA, Nista N, Papi L, L'Abbate A. Coronary vasodilatation is impaired in both hypertrophied and non-hypertrophied myocardium of patients with hypertrophic cardiomyopathy: a study with nitrogen-13 ammonia and positron tomography. *J Am Coll Cardiol.* 1991;17:879-886.
7. Camici P, Chiaretti G, Lorenzoni R, Bellina RC, Gistri R, Italiani G, Parodi O, Salvadori PA, Nista N, Papi L, L'Abbate A. Coronary vasodilatation is impaired in both hypertrophied and non-hypertrophied myocardium of patients with hypertrophic cardiomyopathy: a study with nitrogen-13 ammonia and positron tomography. *J Am Coll Cardiol.* 1991;17:879-886.
8. Conway MA, Allis J, Ouwerkerk R, Niioka T, Rajagopalan B, Radda GK. Detection of low phosphocreatine to ATP ratio in failing hypertrophied human myocardium by 31P magnetic resonance spectroscopy. *Lancet.* 1991;338:973-976.
9. Conway MA, Bristow JD, Blackledge MJ, Rajagopalan B, Radda GK. Cardiac metabolism during exercise measured by magnetic resonance spectroscopy. *Lancet.* 1988;2:692
10. de Roos A., Doornbos J., Luyten P.R., Oosterwaal L.J., et al., Cardiac metabolism in patients with dilated and hypertrophic cardiomyopathy: assessment with proton-decoupled P-31 MR spectroscopy, *J. Magn. Reson. Imaging* 1992;2:711-719.
11. Devereux R.B., De Simone G. Ganau A. et al. Left ventricular hypertrophy and geometric remodeling in hypertension: stimuli, functional consequence and prognostic implications // *J. Hypertens*, 1994, V. 12, Suppl., p. 117-127
12. Goodwin GW, Ahmad F, Taegtmeier H. Preferential oxidation of glycogen in isolated working rat heart. *J Clin Invest.* 1996;97:1409-1416.
13. Hansch A., R. Rzanny, J.R. Reichenbach, W.A. Kaiser; Jena/DE Noninvasive measurement of cardiac high-energy phosphate metabolites using 31P-spectroscopic chemical shift imaging. *ECR 2009, e-Poster: C-174.*
14. J.-P. Heyne R. Rzanny, A. Hansch, U. Leder, J. R. Reichenbach, W. A. Kaiser 31P-MR spectroscopic imaging in hypertensive heart disease, *Eur Radiol* (2006) 16: 1796-1802
15. Kannel WB. Left ventricular hypertrophy as a risk factor // *J Hypertens*, 1991; 9 (Suppl. 2): S3-S9
16. Kostler H., Landschutz W., Koeppe S., Seyfarth T., et al., Age and gender dependence of human cardiac phosphorus metabolites determined by SLOOP 31P MR spectroscopy, *Magn.*

вмешательства либо проведения консервативной терапии.

- Reson. Med. 2006;56:907-911.
17. Lamb H.J., Beyerbacht H.P., van der Laarse A., Stoel B.C., et al., Diastolic dysfunction in hypertensive heart disease is associated with altered myocardial metabolism, *Circulation* 1999;99: 2261-2267.
18. Löffler R, Sauter R, Kolem H, Haase A, von Kienlin M (1998) Localized spectroscopy from anatomically matched compartments: improved sensitivity and localization for cardiac 31P MRS in humans. *J Magn Reson* 134:287-299
19. Lortet S, Heckmann M, Aussedat J, Ray A, Vincent M, Sassard J, Zimmer HG, Rossi A. Alteration of cardiac energy state during development of hypertension in rats of the Lyon strain: a 31P-NMR study on the isolated rat heart. *Acta Physiol Scand.* 1993;149:311-321.
20. Maron B.J. Hypertrophic cardiomyopathy // *Lancet.* - 1997. - Vol. 350. - P. 127-133.
21. Maron BJ, Epstein SE, Roberts WC. Hypertrophic cardiomyopathy and transmural myocardial infarction without significant atherosclerosis of the extramural coronary arteries. *Am J Cardiol.* 1979;43:1086-1102.
22. Massie BM, Schaefer S, Garcia J, McKirnan MD, Schwartz GG, Wisneski JA, Weiner MW, White FC. Myocardial high-energy phosphate and substrate metabolism in swine with moderate left ventricular hypertrophy. *Circulation.* 1995;91:1814-1823.
23. Miller DD, Walsh RA. In vivo phosphorus-31 NMR spectroscopy of abnormal myocardial high-energy phosphate metabolism during cardiac stress in hypertensive-hypertrophied non-human primates. *Int J Card Imaging.* 1990-91;6:57-70.
24. Neubauer S, Horn M, Cramer M, Harre K, Newell JB, Peters W, Pabst T, Ertl G, Hahn D, Ingwall JS, Kochsiek K (1997) Myocardial phosphocreatine-to-ATP ratio is a predictor of mortality in patients with dilated cardiomyopathy. *Circulation* 96:2190-2196
25. Neubauer S., Cardiac magnetic resonance spectroscopy: potential clinical applications, *Herz* 2000;25:452-460.
26. Neubauer S., Horn M., Pabst T., Harre K., et al., Cardiac high-energy phosphate metabolism in patients with aortic valve disease assessed by 31P-magnetic resonance spectroscopy, *J. Investig. Med.* 1997;45:453-462.
27. Neubauer S., The failing heart - an engine out of fuel, *N. Engl. J. Med.* 356 (11) (2007) 1140-1151
28. Nienaber CA, Gambhir SS, Mody FV, Ratib O, Huang SC, Phelps ME, Schelbert HR. Regional myocardial blood flow and glucose utilization in symptomatic patients with hypertrophic cardiomyopathy. *Circulation.* 1993;87:1580-1590.
29. Okada M., Mitsunami K., Inubushi T., Kinoshita M., Influence of aging or left ventricular hypertrophy on the human heart: contents of phosphorus metabolites measured by 31P MRS, *Magn. Reson. Med.* 1998;39:772-782.
30. Osbakken M, Douglas PS, Ivanics T, Zhang D, Van Winkle T. Creatine kinase kinetics studied by phosphorus-31 nuclear magnetic resonance in a canine model of chronic hypertension-induced cardiac hypertrophy. *J Am Coll Cardiol.* 1992;19:223-228.
31. Schaefer S, Schwartz GG, Gober JR, Wong AK, Camacho SA, Massie B, Weiner MW. Relationship between myocardial

metabolites and contractile abnormalities during graded regional ischemia. *J Clin Invest.* 1990;85:706–713

32. Schocke M.F., Metzler B., Wolf C., Steinboeck P., et al., Impact of aging on cardiac high-energy phosphate metabolism determined by phosphorus-31 2-dimensional chemical shift imaging (31P 2D CSI), *Magn. Reson. Imaging* 2003;21:553–559.

33. Schulman DS, Flores AR, Tugoen J, Dianzumba S, Reichek N. Antihypertensive treatment in hypertensive patients with normal left ventricular mass is associated with normal left ventricular remodeling and improved diastolic function. *Am J Cardiol.* 1996;78:56–60

34. Shivu GN, et al. 31Pmagnetic resonance spectroscopy to measure in vivo cardiac energetics in normal myocardium and hypertrophic cardiomyopathy: Experiences at 3 T. *Eur J Radiol* (2008)

35. Smith V, Schulman P, Karimeddini MK, White WB, Meeran

MK, Katz AM. Rapid ventricular filling in left ventricular hypertrophy, II: pathologic hypertrophy. *J Am Coll Cardiol.* 1985;5:869–874

36. Spindler M, Saupe KW, Christe ME, Sweeny HL, Seidman CE, Seidman JG, Ingwall JS. Diastolic dysfunction and altered energetics in the α MHC403/1 mouse model of familial hypertrophic cardiomyopathy. *J Clin Invest.* 1998;101:1775–1783.

37. Zhang J, Duncker DJ, Ya X, Zhang Y, Pavek T, Wei H, Merkle H, Ugurbil K, From AHL, Bache RJ. Effect of left ventricular hypertrophy secondary to chronic pressure overload on transmural myocardial 2-deoxyglucose uptake: a 31P NMR spectroscopic study. *Circulation.* 1995;92:1274–1283.

38. Zhang J, Merkle H, Hendrich K, Garwood M, From AHL, Ugurbil K, Bache RJ. Bioenergetic abnormalities associated with severe left ventricular hypertrophy. *J Clin Invest.* 1993;92:993–1003.