

Ротационная ангиография с трехмерной реконструкцией при стентировании почечных артерий

Б.М. Тодуров, А.В. Хохлов, М.В. Шиманко, А.О. Максаков, Хоррам Сохраб

Киевская городская клиническая больница «Киевский городской центр сердца»

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ротационная ангиография, трехмерная реконструкция, стентирование почечных артерий, вазоренальная гипертензия

Стенозы почечных артерий встречаются достаточно часто. Их все больше диагностируют благодаря техническому усовершенствованию ультразвукового дуплексного сканирования, магниторезонансной томографии, компьютерной томографии и стандартной ангиографии [1, 8, 10].

Стентирование почечных артерий как метод лечения вазоренальной гипертензии уже длительное время используется в клинической практике и имеет достаточную доказательную базу [2, 6, 11].

В медицинской практике широко применяют компьютерную и магниторезонансную томографию как методы трехмерного представления различных анатомических структур, значительно облегчающие визуализацию клинических данных [2–5, 7].

Относительно новый метод трехмерного моделирования – ротационная ангиография, он позволяет совмещать стандартную и субтракционную ангиографию с компьютерной томографией в одной ангиографической установке [3, 7, 9, 10].

Цель работы – изучить диагностические возможности ротационной ангиографии в клинической практике при стентировании почечных артерий.

Материал и методы

Обследованы 19 пациентов с вазоренальной гипертензией и стенозами почечных артерий, выявленными при проведении стандартной ангиографии с цифровой субтракцией. Группу исследования составили 10 больных, которым

при стентировании почечных артерий дополнительно выполняли ротационную ангиографию. В контрольную группу вошли 9 пациентов, которым при стентировании ротационную ангиографию не применяли. По основным клиническим, лабораторным и ангиографическим показателям группы достоверно не отличались (табл. 1).

Всем пациентам на догоспитальном этапе проводили мониторинг артериального давления (АД) в течение 5 дней на фоне получаемой медикаментозной терапии. До проведения стентирования, при поступлении, всем больным определяли уровень креатинина и мочевины. Содержание креатинина в сыворотке крови изучали колориметрическим (кинетическим) методом Яффе на автоматическом анализаторе Flexor-E с референтными значениями для женщин 71–115 мкмоль/л, для мужчин – 53–106 мкмоль/л. Уровень мочевины в сыворотке крови определяли ферментативным ультрафиолетовым кинетическим методом на автоматическом анализаторе Flexor-E с референтными значениями 2,1–7,1 ммоль/л.

При предварительном ангиографическом исследовании всем пациентам проводили стандартную аортографию брюшного отдела аорты в режиме цифровой субтракции (рис. 1). Больным группы исследования дополнительно проводили также ротационную ангиографию с последующей трехмерной реконструкцией с помощью рабочей станции Leonardo (рис. 2). У всех пациентов при диагностике и стентировании применяли рентгеноконтрастный препарат на основе йодиксанола с концентрацией 320 мг/мл (табл. 2). Количественную оценку степени стеноза почечных артерий выполняли с помощью

Таблица 1
Характеристика групп пациентов

Показатель	Величина показателя (M±m) в группах	
	контроль-ной (n=9)	исследования (n=10)
Возраст, годы	61±8	67±15
Систолическое АД, мм рт. ст.	157±21	158±19
Креатинин, мкмоль/л	125±55	133±50
Мочевина, ммоль/л	8,1±3,2	9,2±6,1
Степень стеноза почечных артерий, %	79±20	84±15 82±16*
	Количество пациентов	
Мужской пол	7	7
Гипертензия, устойчивая к адекватной медикаментозной терапии	7	8
Двустороннее поражение почечных артерий	4	4
Устьевое поражение почечных артерий	9	10

Примечание. *Данные, полученные при ротационной ангиографии ($P>0,05$). АД – артериальное давление.

соответствующего программного обеспечения ангиографической установки.

Во всех случаях данные трехмерной реконструкции совпали с данными стандартной субтракционной ангиографии. Однако применение ротационной ангиографии позволяло более наглядно визуализировать поражение почечных артерий.

Повторное исследование или вмешательство выполняли не менее чем через 48 ч при отсутствии контраст-индуцированной нефропатии (по данным лабораторных исследований).



Рис. 1. Ангиографическая картина стеноза правой почечной артерии.

Всем 19 пациентам выполнено стентирование почечных артерий, двустороннее стентирование – 4 (40 %) больным группы исследования и 4 (44 %) – контрольной группы. У 7 из 8 пациентов с двусторонним поражением стентирование обеих почечных артерий произведено в одну сессию, и лишь у одного больного в связи с тяжестью состояния стентирование менее значимого стеноза отложено на 2 дня.

При степени стеноза меньше 80 % выполняли прямое стентирование пораженного сегмента, при стенозе больше 80 % – предварительную ангиопластику (преддилатацию) баллоном на 1–1,5 мм меньше расчетного диаметра артерии. Пациентам группы исследования с двусторонним поражением ротационную ангиографию осуществляли на завершающем этапе, то есть после имплантации второго стента. В послеоперационный период у всех больных контролировали уровень АД, креатинина и мочевины сыворотки крови. Первичными конечными точками служили АД через 72 ч после стентирования, уровни креатинина и мочевины через 48 ч после стентирования.

Результаты и их обсуждение

Исследуемые группы были сопоставимы по размерам имплантированных стентов, летальности, количеству осложнений, степени остаточного стеноза (см. табл. 2). Данные относительно характеристик поражения, степени остаточного стеноза, полученные при ротационной

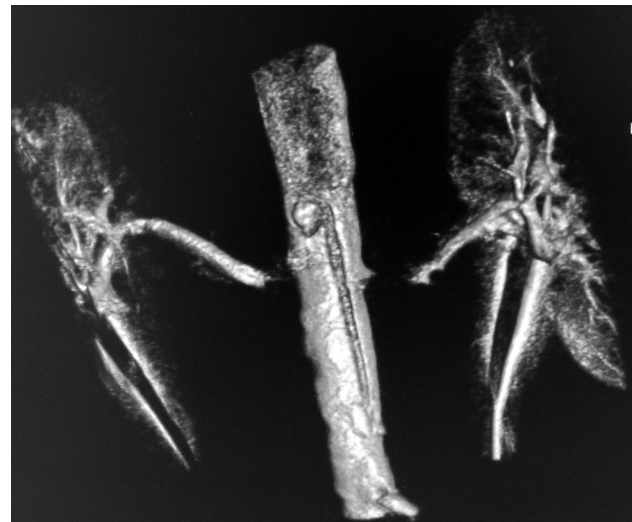


Рис. 2. Трехмерная реконструкция данных ротационной ангиографии: двусторонняя субокклюзия почечных артерий.

Таблиця 2
Результати дослідження

Показатель	Величина показателя (M±m) в группах	
	контроль-ной (n=9)	исследования (n=10)
Диаметр имплантированных стентов, мм	6,5±0,8	6,6±0,9
Длительность процедуры, мин	33,8±12,0	60,1±25,0
Количество контрастного вещества, мл	148±22	245±55
Остаточный стеноз, %	16,1±2,7	15,2±2,5 15,4±2,4*
Летальность	0	0
Осложнения	0	0

Примечание. *Данные, полученные при ротационной ангиографии (P>0,05).

ангиографии, не отличались от полученных при субтракционной ангиографии.

Длительность процедуры и количество контрастного вещества были существенно больше в группе исследования, однако эти различия недостоверны ввиду малого количества наблюдений. Клинические и лабораторные результаты проведенных вмешательств представлены в табл. 3.

Выявлено, что через 72 ч после проведенного вмешательства систолическое АД в группе исследования снизилось (P>0,05) на 26 мм рт. ст. (на 16,5 %), в контрольной группе – на 24 мм рт. ст. (15,3 %). Уровень креатинина в группе исследования через 48 ч после вмешательства повысился (P>0,05) на 46 мкмоль/л (34,5 %), в контрольной группе – на 27 мкмоль/л (21,6 %). Повышение содержания мочевины в группе исследования через 48 ч после составило 2,5 ммоль/л (27,2 %), в контрольной группе – 2,7 ммоль/л (33,3 %) (P>0,05).

Влияние стентирования почечных артерий на уровень систолического АД в группах иссле-

дования и контроля достоверно не различалось. Несмотря на существенно более высокую контрастную нагрузку в группе исследования, случаев контраст-индуцированной нефропатии не зарегистрировано.

Выводы

1. Ротационная ангиография с трехмерной реконструкцией существенно улучшает визуализацию сужений почечных артерий и может быть особенно полезной при верификации аномальных источников кровоснабжения почек. Однако она существенно удлиняет время проведения стентирования почечных артерий и увеличивает контрастную нагрузку по сравнению со стандартной и субтракционной ангиографией, хотя и не приводит к развитию контраст-индуцированной нефропатии.

2. Данные о степени стенозов почечных артерий, полученные при стандартной субтракционной ангиографии и ротационной ангиографии, достоверно не различаются.

Литература

1. Рентгенэндоваскулярная хирургия заболеваний магистральных сосудов / Под ред. Л.А. Бокерия, Б.Г. Алекян, М. Анри. – М., 2008. – С. 214-259.
2. Balk E., Raman G., Chung M. et al. Effectiveness of management strategies for renal artery stenosis: a systematic review // Ann. Intern. Med. – 2006. – Vol. 145. – P. 901-912.
3. Bartels L.W., Smits H.F., Bakker C.J. et al. MR imaging of vascular stents: effects of susceptibility, flow, and radiofrequency eddy currents // J. Vasc. Interv. Radiol. – 2001. – Vol. 12. – P. 365-371.
4. Beregi J.P., Louvegny S., Gautier C. et al. Fibromuscular dysplasia of the renal arteries: comparison of helical CT angiography and arteriography // Amer. J. Roentgenol. – 1999. – Vol. 172 (1). – P. 27-34.
5. Dong Q., Schoenberg S.O., Carlos R.C. et al. Diagnosis of renal vascular disease with MR angiography // Radiographics. – 1999. – Vol. 19. – P. 1535-1554.
6. DuBose T.D.Jr., Santos R.M. Vascular disorders of the kidney // Cecil Medicine / Eds. L. Goldman, D. Ausiello. – Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier, 2007. – 126 с.

Таблиця 3
Клінічні та лабораторні результати дослідження

Показатель	Величина показателя (M±m) в группах							
	контрольной (n=9)				исследования (n=10)			
	до вмешательства	через 48 ч	через 72 ч	через 1 мес	до вмешательства	через 48 ч	через 72 ч	через 1 мес
Систолическое АД, мм рт. ст.	157±21	–	133±10	119±6	158±19	–	132±11	123±9
Диастолическое АД, мм рт. ст.	103±5	–	84±5	81±5	105±7	–	87±5	82±6
Креатинин, мкмоль/л	125±55	152,7±68,0	–	–	133±50	179±92	–	–
Мочевина, ммоль/л	8,1±3,2	10,8 ±3,3	–	–	9,2±6,1	11,7±3,8	–	–

7. Goldman C.K., Chi Y.W. Magnetic resonance, computed tomographic, and angiographic imaging of peripheral arterial disease // *Peripheral arterial disease* / Eds. E. Mohler, M. Jaff. – Amer. College of Physicians, 2008. – P. 53-72.
8. Josephs S.C. Techniques in interventional radiology: renal CT angiography // *Tech. Vasc. Interv. Radiol.* – 2006. – Vol. 9 (4). – P. 167-171.
9. Khan A.N., Sohaib M., Saeed S. Imaging in renal artery stenosis / *Renovascular Hypertension* // <http://emedicine.medscape.com/article/380308-media>
10. Lookstein R.A. Impact of CT angiography on endovascular therapy // *Mt. Sinai J. Med.* – 2003. – Vol. 70. – P. 367-374.
11. White C.J. Catheter-based therapy for atherosclerotic renal artery stenosis // *Circulation.* – 2006. – Vol. 113. – P. 1464-1473.

Поступила 12.05.2011 р.

Rotational angiography with 3-D reconstruction during renal artery stenting

B.M. Todurov, A.V. Khokhlov, M.V. Shymanko, A.A. Maksakov, Horram Sohrab

The use of rotational angiography with 3D reconstruction during renal artery stenting has been studied in 19 patients. The study group (n=10) and the control group (n=9) were identical by gender, age, clinical manifestation of the disease, the degree of renal artery stenosis. It was established that rotational angiography with 3D reconstruction markedly improves visualization of renal artery stenosis and may be especially helpful in verification of anomalous sources of renal blood supply. Nevertheless, it increases markedly the time required for performing renal artery stenting and increases the contrast volume in comparison with standard and subtraction renography, although does not cause the development of contrast-induced nephropathy. The data regarding the degree of renal artery stenosis obtained during standard subtraction angiography and rotational angiography show no marked difference.