

## СОВРЕМЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ РЕНТГЕНЭНДОВАСКУЛЯРНЫХ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ОСТРОЙ ПАТОЛОГИЕЙ АОРТЫ

**С.А. Прозоров, Г.Е. Белозеров**

НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗ г. Москвы, Москва, Россия

### A CURRENT ROLE OF ENDOVASCULAR TECHNIQUES IN THE DIAGNOSIS AND TREATMENT OF PATIENTS WITH ACUTE AORTIC PATHOLOGY

**S.A. Prozorov, G.E. Belozеров**

Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of Health Department of Moscow, Moscow, Russia

<b>АКТУАЛЬНОСТЬ</b>	При своевременной и точной диагностике острой патологии аорты возможно успешное хирургическое лечение пациентов. Методы лучевой диагностики имеют разную диагностическую эффективность.
<b>ЦЕЛЬ</b>	Определить значение рентгенэндоваскулярных методов на современном этапе среди других методов в диагностике и лечении больных с острой патологией аорты.
<b>МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ</b>	Проанализированы результаты рентгенэндоваскулярной диагностики 472 больных с патологией аорты.
<b>РЕЗУЛЬТАТЫ</b>	Выявление аневризм составило 89,6%, разрывов аневризм – 14,1%, расслоения – 93,1%, травмы – у 100% больных. Переход расслоения на ветви аорты определен полностью в 41,2% случаев, частично – в 17,6%. Исследования позволили провести наиболее точную оценку состояния ветвей аорты. Измерения при ангиографии не отражают истинные размеры аневризм.
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>	Ангиография уступает по диагностической точности компьютерной томографии (КТ) с болюсным контрастным усилением и ультразвуковому исследованию с доплеровскими методиками и должна применяться только в случаях подозрения на орто-органные соустья, для оценки вовлечения в процесс ветвей аорты, коронарных артерий и артерий, участвующих в кровоснабжении спинного мозга; при подозрении на травму аорты при неоднозначности данных КТ. Ангиография – заключительный этап диагностики в неясных случаях, и все больше рассматривается как рентгенохирургический метод, позволяющий имплантировать эндопротез, в том числе и при острой патологии аорты.
<b>Ключевые слова:</b>	разрывы аневризм, расслоения, травма аорты, ангиография.
<b>OBJECTIVES</b>	A timely and accurate diagnosis of acute aortic disease is a prerequisite for a successful surgical treatment. Medical imaging techniques vary in their diagnostic capacity.
<b>PURPOSE</b>	The purpose was to assess the current role of endovascular techniques among other diagnostic and treatment modalities for patients with an acute aortic pathology.
<b>MATERIAL AND METHODS</b>	The results of endovascular diagnostic investigations performed in 472 patients with aortic pathology have been reviewed.
<b>RESULTS</b>	Detection of aorta pathology made 89.6% for aortic aneurysms, 14.1% for aneurysm ruptures, 93.1% for aortic dissection, and 100% for aortic injury. Dissections extended to the aortic branches were identified completely in 41.2 % of cases, and partially indentified in 17.6 %. Endovascular examinations allowed a more accurate evaluation of the aortic branches. Angiography measurements did not reflect an exact size of the aneurysm.
<b>CONCLUSION</b>	The angiography is less sensitive method than bolus contrast-enhanced CT and Doppler ultrasonography and thus should be used only in the cases of suspected aortic-visceral fistulae, to assess the involvement of the aortic branches, the coronary arteryies, and the arteries contributing to spine perfusion, and also in the cases of suspected aortic injury in equivocal CT findings. Angiography should be used at the final stage of the diagnostic work-up in unclear cases and becomes more commonly considered as an endovascular surgical technique for stent-graft implantation, including that in the cases of acute aortic pathology.
<b>Keywords:</b>	aortic aneurysm rupture, dissection, aortic injury, angiography.

АГ — ангиография  
АГОА — аневризма грудного отдела аорты  
АБОА — аневризма брюшного отдела аорты

КТ — компьютерная томография  
РАА — расслаивающая аневризма аорты  
ТАА — торакоабдоминальная аневризма аорты

## ВВЕДЕНИЕ

Ангиография (АГ) была первым и в течение продолжительного времени основным методом лучевой диагностики, применение которого позволяло визуализировать патологию аорты. АГ называли «золотым стандартом» и появившиеся другие методы сравнивали именно с ней. Развитие мультиспиральной компьютерной томографии (КТ) с болюсным контрастным усилением, ультразвуковых методов с применением доплеровских методик привели к изменению подходов в диагностике острой патологии аорты [1–7], к которой относят прежде всего разрывы аневризм, расслоения, ранения. Ангиография — инвазивный метод, не лишенный недостатков, имеющий свои ограничения, в исследованиях возможны осложнения. Поэтому целесообразно на основе анализа результатов определить диагностическую эффективность АГ, ее место среди других методов лучевой диагностики острой патологии аорты в современной медицине.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проанализированы результаты обследования 882 больных с патологией аорты. Ангиографические исследования проведены 472 пациентам:

- 26 с аневризмами грудного отдела аорты (АГОА), из них 6 с разрывом;
- 40 с расслаивающимися аневризмами аорты (РАА), из них 33 с острым и 7 с хроническим расслоением;
- 14 с торакоабдоминальными аневризмами (ТАА), из них 6 с разрывом и расслоением;
- 353 с аневризмами брюшного отдела аорты (АБОА), из них 114 с разрывом;
- 22 с осложнениями после реконструктивных сосудистых операций или стентирования;
- 8 с травмой аорты и 5 с посттравматическими аневризмами (в одном случае с разрывом).

Диагностические исследования при патологии аорты должны решить следующие вопросы: 1. Выявление аневризм. 2. Оценка ее размеров. 3. Выявление разрыва, расслоения, уровня проксимальной и дистальной

фенестрации. 4. Определение вовлечения в аневризму ветвей аорты, переход на них расслоения.

АГ выполняли на различных аппаратах по методике Сельдингера в режиме дигитальной субтракционной ангиографии.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

При АГ АГОА обнаружены в 80,8% наблюдений, ТАА — в 100% и АБОА — в 90,1%. Расслаивающиеся аневризмы при исследованиях на современных аппаратах обнаружены в 93,1% случаев. Всего аневризмы выявлены у 89,6% больных. Ограничением возможностей АГ являлось наличие пристеночных тромботических наложений, имитировавших нормальный или увеличенный менее чем в 1,5 раза диаметр аорты. Иногда на истинные размеры аневризмы указывали кальцинаты в стенках расширения (рис. 1).

У части больных проводили измерения функционирующего просвета аневризм: АГОА — в 30,8% случаев, РАА — в 20%, ТАА — в 28,6%, АБОА — в 21,2%.

При АГ разрывы обнаружены у одного из 6 обследованных больных с разрывом АГОА (чувствительность 16,7%), у одного из 25 обследованных пациентов с разрывом РАА (чувствительность 4%). При обследовании больных с ТАА разрывы обнаружить не удалось.

При аортографии больных с разрывом АБОА в 18 случаях (чувствительность — 15,5%) обнаружена экстрavasация контрастного препарата (рис. 2) и в 5 случаях выявлены аорто-кавальные соустья (рис. 3).

Аорто-кавальные соустья имели место у 5 из 7 обследованных больных с такой патологией (71,4%). В 2 наблюдениях соустья не были обнаружены из-за плотного прилегания тромботических масс к стенкам аневризмы, по соустью не было кровотока в момент исследования. Аорто-дуоденальные и аорто-желудочное соустья (4 больных) не обнаружены — исследования проводились не на высоте кровотечения.

Выявление разрывов аневризм всех локализаций составило 14,1%.

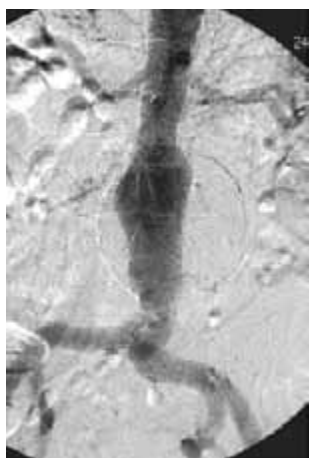


Рис. 1. Аортограмма. Аневризма брюшного отдела аорты с пристеночным тромбозом. Контрастируется функционирующий просвет, отличающийся от истинных размеров аневризмы. Дугообразные тени — кальцинаты в стенках аневризм

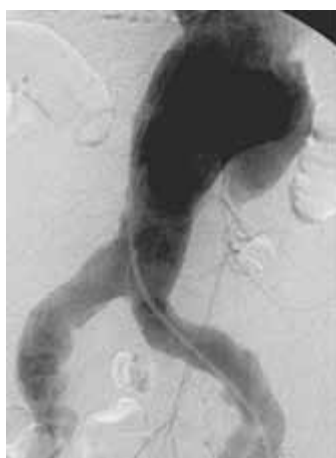


Рис. 2. Аортограмма. Разрыв аневризмы брюшного отдела аорты с экстрavasацией контрастного вещества забрюшинно с образованием дополнительной полости

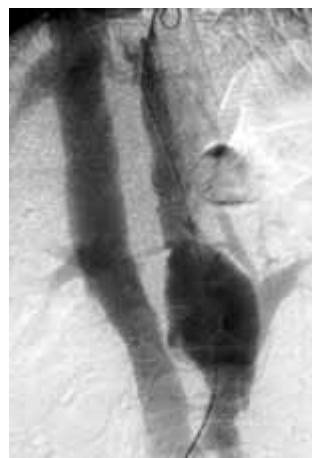


Рис. 3. Аортограмма. Разрыв аневризмы брюшного отдела аорты с образованием аорто-кавального соустья — одновременное контрастирование аневризмы и нижней полой вены

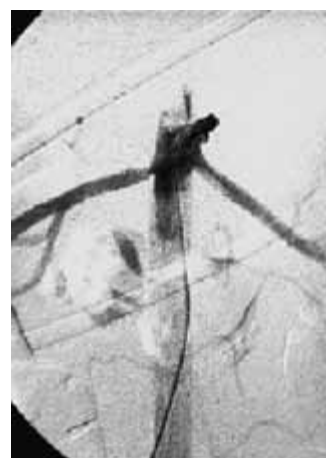


Рис. 4. Аортограмма. Состояние после колото-резаного торакоабдоминального ранения с повреждением стенки аорты (проксимальнее левой почечной артерии определяется выпячивание боковой стенки аорты)

Для решения вопроса об объеме оперативного вмешательства необходима информация о вовлечении ветвей аорты в аневризму и о распространении расслоения на ветви аорты.

Вовлечение в АГОА ветвей дуги аорты четко определено при всех исследованиях. У 12 больных кроме аортографии была выполнена коронарография и у 9 обнаружены стенозы коронарных артерий, что внесло коррективы в планируемые оперативные вмешательства. АГ позволила визуализировать артерии, участвующие в кровоснабжении спинного мозга.

Переход расслоения на ветви аорты определен при АГ полностью в 41,2% случаев и частично в 17,6% наблюдений (сравнение данных операционных находок и аутопсий с результатами ангиографических исследований). Необходимо учитывать фактор времени — продолжение расслоения от момента проведения исследования.

Полная оценка вовлечения в ТАА ветвей аорты проведена при АГ в 85,7% случаев. Вовлечение в АБОА почечных артерий правильно оценено в 84,6%, в 28 случаях из 353 исследований (7,9%) дополнительно выявлены стенозы почечных артерий. Точная оценка распространения АБОА на подвздошные артерии — в 87,9% наблюдений. АГ позволила визуализировать сопутствующие стенозы и окклюзии подвздошных артерий и сосудов нижних конечностей у 97 больных.

При обследовании 13 пострадавших с травмой аорты все выявленные признаки четко указывали на патологию аорты (расширение просвета; контрастирование дополнительной полости (рис. 4), дополнительная линейная структура в аорте и раздельное контрастирование просветов аорты). У 3 больных визуализирован разрыв с расслоением стенки аорты (рис. 5). В 2 случаях было отмечено сужение артерий после перенесенной травмы. Разрыв посттравматической аневризмы визуализировать не удалось.

После реконструктивных сосудистых операций возможны осложнения — образование ложных аневризм, их разрывы, формирование аорто-органных соустьев; а после эндопротезирования — протекание (“endoleak”), разрывы аневризм.

АГ провели 7 больным с разрывом ложных аневризм проксимальных анастомозов синтетических бифуркационных аорто-бедренных протезов. Разрывы удалось визуализировать в 2 случаях.

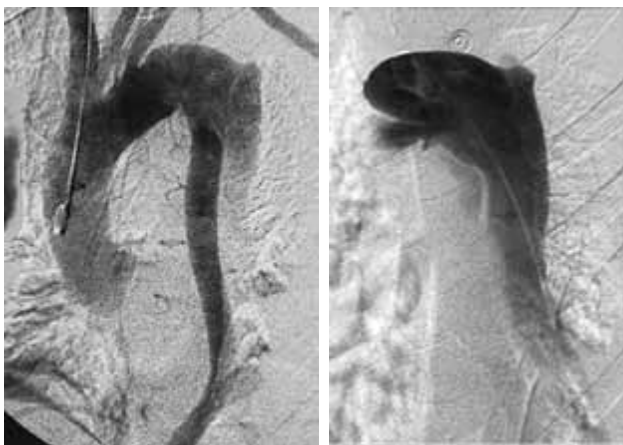


Рис. 5. Аортограмма. Травма после удара о рулевое колесо во время ДТП. Протяженное расслоение стенки аорты с раздельным контрастированием истинного и ложного просвета

АГ выполнили 3 пациентам с вторичными аорто-кишечными свищами. У 2 больных отмечено поступление контрастированной крови в кишку. Выявление вторичных аорто-кишечных соустьев относится к очень сложной диагностической задаче, т.к. поступление крови происходит порционно, а не постоянно; патологию можно обнаружить только в момент кровотечения.

У одного больного ангиография позволила выявить разрыв аневризмы брюшного отдела аорты (рис. 6) через 7 лет после стентирования на фоне возникшего осложнения — протекания.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Выявление аневризм при АГ составило 89,6%, что ниже, чем во всей группе из 882 больных: при КТ — 100%, УЗИ — 93,7%. При КТ нет таких ограничений для выполнения исследования, как при АГ.

Основным параметром оценки размеров аневризм был максимальный диаметр расширения. Измерение при АГ контрастированного (функционирующего) просвета не отражало истинного диаметра аневризмы, т.к. не учитывалась толщина стенки сосуда и пристеночных тромботических наложений.

Наиболее точный метод оценки размеров аневризм — КТ. У 45 пациентов провели КТ и АГ. Одинаковые показатели или разница в измерениях в пределах 5 мм при КТ и АГ была в 13 наблюдениях из 45 (28,9%).

Ангиография в обнаружении разрывов аневризм показала низкие результаты. Выявление разрывов аневризм всех локализаций — 14,1%, а при КТ — 73,5%, УЗИ — 68,1%.

При АГ визуализация разрыва возможна только в случаях образования рядом с аневризмой дополнительной полости с циркулирующей кровью, невозможно выявить пропитывание кровью парааортальной клетчатки, жидкость в брюшной полости [1]. Поэтому использование АГ ограничено и применять ее для обнаружения разрывов нецелесообразно, за исключением случаев, когда подозревается аорто-кавальное соустье [1, 8, 9].

Переход расслоения на ветви аорты определен полностью в 41,2% случаев, частично — в 17,6%, что выше, чем при КТ и УЗИ. Необходимо учитывать фактор времени при прогрессировании острого расслоения. Но в определении границ фенестрации лучшие результаты были при КТ.

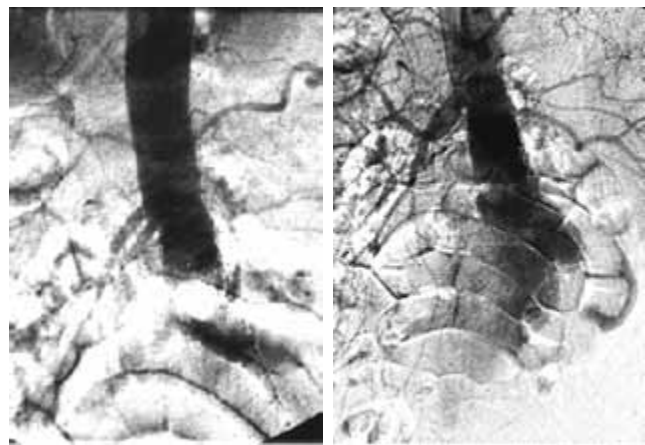


Рис. 6. Аортограмма. Состояние после стентирования инфраренальной аневризмы брюшного отдела аорты. Протекание. Выход контрастного препарата в полость аневризмы. Разрыв

Наилучшим методом в оценке вовлечения в аневризму ветвей аорты и распространения расслоения на ветви аорты, оценке коронарных артерий, артерий, кровоснабжающих спинной мозг, сопутствующих стенотических и окклюзионных поражений сосудов — АГ [10–13].

АГ показана больным с осложнениями после реконструктивных сосудистых операций при подозрении на вторичное аорто-кишечное соустье. Выявление аорто-органных соустьев возможно только на высоте кровотечения [14].

Травматические разрывы и расслоения аорты выявлены при АГ во всех случаях, а при КТ парааортальная гематома была выявлена всегда, но в 54,5% случаев не удалось сделать четкого вывода о травме аорты. КТ считается хорошим скрининговым исследованием для исключения повреждения аорты ввиду почти полного отсутствия ложноотрицательных результатов, но требуется проведение АГ из-за низкого уровня истинно положительных результатов [3–7].

Ангиография — инвазивный метод, возможны осложнения. Поэтому АГ стала постепенно уступать свои позиции, применение ее должно быть строго обоснованным и исходить из оптимальных алгоритмов [1, 2].

Ангиография все больше рассматривается как рентгенохирургический метод, который позволяет осуществить эндоваскулярное вмешательство — имплантацию эндопротеза.

Первая публикация появилась в 1991 г., а уже в 2003 г. в США стентирование было выполнено 42,7% больным с АБОА без разрыва и 8,8% больным с разрывом аневризм [15]. Стентирование стало успешно применяться при травме аорты [16, 17].

В нашем институте 3 больным с острой патологией аорты были успешно имплантированы эндопротезы: 2 с разрывом перешейка аорты в результате

автотравмы и одному больному с разрывом проксимального анастомоза линейного протеза брюшного отдела аорты и образованием ложной аневризмы. Эндопротезы позволили исключить место разрыва из кровотока.

Широкое внедрение эндоваскулярного протезирования сдерживается высокой стоимостью эндопротезов и необходимостью иметь в наличии большое количество различных типоразмеров имплантируемых устройств.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время ангиография более не может рассматриваться как «золотой стандарт», особенно при выявлении разрывов. Применение АГ строго ограничено. АГ следует применять только в следующих случаях:

- а) определение состояния коронарных артерий при АГОА и расслоении от клапанов аорты;
- б) визуализация артерий, участвующих в кровоснабжении спинного мозга, при АГОА;
- в) оценка состояния ветвей аорты и их вовлечения в аневризму, переход расслоения на ветви аорты, выявление сопутствующих стенотических и окклюдированных поражений ветвей аорты в случаях, когда нет однозначного заключения по результатам КТ и УЗИ;
- г) при подозрении на аорто-органные соустья;
- д) при подозрении на травму аорты в случаях невозможности однозначной трактовки происхождения парааортальной гематомы, выявленной при КТ.

Таким образом, ангиография — заключительный этап диагностики только в неясных случаях. Рентгенэндоваскулярное протезирование при острой патологии аорты — перспективный метод, позволяющий избежать больших реконструктивных сосудистых операций.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Белозёров Г.Е., Дубров Э.Я., Шарифуллин Ф.А., Прозоров С.А. и др. Лучевая диагностика аневризм брюшного отдела аорты // Вестник рентгенологии и радиологии. — 2002. — № 2. — С. 8–12.
2. Белов Ю.В., Хамитов Ф.Ф. Диагностика аневризм торакоабдоминального отдела аорты // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. — 2001. — № 3. — С. 72–77.
3. Прозоров С.А., Белозёров Г.Е. Роль ангиографии в диагностике повреждений аорты // Медицинская визуализация. — 2005. — № 2. — С. 120–123.
4. Ahrar K., Smith D.C., Bansal R.C., et al. Angiography in blunt thoracic aortic injury // J. Trauma. — 1997. — Vol. 42, N. 4. — P. 665–669.
5. Downing S.W., Sperling J.S., Mirvis S.E., et al. Experience with spiral computed tomography as the sole diagnostic method for traumatic aortic rupture // Ann. Thorac. Surg. — 2001. — Vol. 72, N. 2. — P. 495–501.
6. Malhotra A.K., Fabian T.C., Croce M.A., et al. Minimal aortic injury: a lesion associated with advancing diagnostic techniques // J. Trauma. — 2001. — Vol. 51, N. 6. — P. 1042–1048.
7. Chen M.Y., Regan J.D., D'Amore M.J., et al. Role of angiography in the detection of aortic branch vessel injury after blunt thoracic trauma // J. Trauma. — 2001. — Vol. 51, N. 6. — P. 1166–1171.
8. Прозоров С.А., Белозёров Г.Е., Шарифуллин Ф.А. и др. Лучевая диагностика разрывов аневризм аорты с образованием соустьев с нижней полой веной и различными органами // Вестник рентгенологии и радиологии. — 2007. — № 1. — С. 31–35.
9. Tsolakis J.A., Papadoulas S., Kakkos S.K., et al. Aortocaval fistula in ruptured aneurysms // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. — 1999. — Vol. 17, N. 5. — P. 390–393.
10. Аракелян В.С., Тутов Е.Г., Стойко М.И., Спиридонов А.А. Роль сосудистой анатомии спинного мозга в развитии спинальных осложнений при операциях на торакоабдоминальной аорте // Анналы хирургии. — 1998. — № 5. — С. 14–18.
11. Ueda T., Shimizu H., Shin H., et al. Detection and management of concomitant coronary artery disease in patients undergoing thoracic aortic surgery // Jpn. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. — 2001. — Vol. 49, N. 7. — P. 424–430.
12. Williams G.M., Roseborough G.S., Webb T.H., et al. Preoperative selective intercostal angiography in patients undergoing thoracoabdominal aneurysm repair // J. Vasc. Surg. — 2004. — Vol. 39, N. 2. — P. 314–321.
13. Keiffer E., Fukui S., Chiras J., et al. Spinal cord arteriography: a safe adjunct before descending thoracic or thoracoabdominal aortic aneurysmectomy // J. Vasc. Surg. — 2002. — Vol. 35, N. 2. — P. 262–268.
14. Белозёров Г.Е., Дубров Э.Я., Шарифуллин Ф.А., Прозоров С.А. и др. Лучевая диагностика ложных аневризм анастомозов после реконструктивных сосудистых операций // Медицинская визуализация. — 2004. — № 2. — С. 104–107.
15. Cowan J.A. Jr., Dimick J.B., Henke P.K., et al. Epidemiology of aortic aneurysm repair in the United States from 1993 to 2003 // Ann. N.Y. Acad. Sci. — 2006. — Vol. 1085. — P. 1–10.
16. Pratesi C., Dorigo W., Troisi N., et al. Acute traumatic rupture of the descending thoracic aorta: endovascular treatment // Amer. J. Surg. — 2006. — Vol. 192, N. 3. — P. 291–295.
17. Borsari J.J., Hoffer F.K., Karmy-Jones R., et al. Angiographic description of blunt traumatic injuries to the thoracic aorta with specific relevance to endograft repair // J. Endovasc. Ther. — 2002. — Vol. 9, Suppl. 2. — P. 1184–1191.

Поступила 12.12.2012

Контактная информация:

**Прозоров Сергей Анатольевич,**

д.м.н., ведущий научный сотрудник отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗ г. Москвы  
e-mail: [surgeonserge@mail.ru](mailto:surgeonserge@mail.ru)