

## Операция Бенталла – де Боно при аортальной недостаточности и интраоперационном разрыве погранично расширенной восходящей аорты: клинический случай

### Для корреспонденции:

Сергей Юрьевич Болдырев, [bolsy@rambler.ru](mailto:bolsy@rambler.ru)

Поступила в редакцию 16 марта 2021 г.

Исправлена 14 сентября 2021 г.

Принята к печати 15 сентября 2021 г.

**Цитировать:** Болдырев С.Ю., Марукян М.А., Сулова В.Н., Барбухатти К.О., Порханов В.А. Операция Бенталла – де Боно при аортальной недостаточности и интраоперационном разрыве погранично расширенной восходящей аорты: клинический случай. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2021;25(4):106-111. <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2021-4-106-111>

### Финансирование

Исследование не имело финансовой поддержки.

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### Вклад авторов

Обзор литературы: С.Ю. Болдырев, М.А. Марукян  
Написание статьи: С.Ю. Болдырев, М.А. Марукян, В.Н. Сулова  
Исправление статьи: С.Ю. Болдырев, В.А. Порханов  
Выполнение операции: С.Ю. Болдырев, М.А. Марукян  
Утверждение окончательного варианта статьи: все авторы

### ORCID ID

С.Ю. Болдырев, <https://orcid.org/0000-0003-3325-3146>  
М.А. Марукян, <https://orcid.org/0000-0001-9154-6460>  
В.Н. Сулова, <https://orcid.org/0000-0001-8059-2760>  
К.О. Барбухатти, <https://orcid.org/0000-0002-3839-7432>  
В.А. Порханов, <https://orcid.org/0000-0003-0572-1395>

© С.Ю. Болдырев, М.А. Марукян, В.Н. Сулова, К.О. Барбухатти, В.А. Порханов, 2021

Статья открытого доступа, распространяется по лицензии [Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

С.Ю. Болдырев<sup>1,2</sup>, М.А. Марукян<sup>2</sup>, В.Н. Сулова<sup>1</sup>, К.О. Барбухатти<sup>1,2</sup>, В.А. Порханов<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С.В. Очаповского» министерства здравоохранения Краснодарского края, Краснодар, Российская Федерация

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Краснодар, Российская Федерация

Представлен клинический случай протезирования корня и восходящего отдела аорты у пациента с пограничным расширением восходящей аорты и недостаточностью аортального клапана. Мужчина 65 лет поступил в клинику с жалобами на одышку при ходьбе до 50 м, удушье в положении лежа, обмороки, отеки голеней. По данным эхокардиографии и компьютерной томографии с контрастированием выявили гемодинамически значимую аортальную недостаточность и расширение восходящего отдела аорты. Диаметр аорты на уровне синусов Вальсальвы, синотубулярного соединения и тубулярной части восходящей аорты — 48, 47 и 44 мм соответственно. По этим данным определили показания к изолированному протезированию аортального клапана. Основная часть операции не имела особенностей, однако на финальном этапе обнаружили разрыв участка восходящей аорты. Интраоперационно по результатам экспресс-гистологического исследования участка расширенной аорты выявили дисплазию соединительной ткани и кистозный медианекроз. Расширили объем коррекции до операции Бенталла – де Боно клапаносодержащим кондуитом в модификации Kouchoukos. Послеоперационный период протекал без особенностей. Согласно плановому послеоперационному обследованию, состояние больного и функционирование протеза аортального клапана удовлетворительные. В данном случае расширение восходящей аорты ассоциировано с патологическими изменениями стенки, которые в определенный момент могут привести к фатальным осложнениям (разрыву, расслоению), что потребует более агрессивного подхода к хирургической коррекции. Следует с осторожностью применять хирургическое лечение пациентов с пограничным расширением восходящей аорты. Интраоперационное экспресс-гистологическое исследование стенки восходящей аорты в неоднозначной ситуации поможет в определении объема вмешательства.

**Ключевые слова:** аневризма корня аорты; аортальная недостаточность; восходящая аорта; грудная аорта; клинический случай; расслоение восходящей аорты; расширение аорты

## Введение

Согласно американским и европейским рекомендациям по ведению пациентов с аневризмой грудной аорты [1; 2], показанием к протезированию восходящей аорты является расширение не менее 55 мм. Для пациентов с наследственными заболеваниями соединительной ткани (синдромами Марфана и Лойса – Дитца), двухстворчатым аортальным клапаном критерии снижены до 50 мм, а в сочетании с факторами риска (увеличением диаметра аорты более 0,5 см в год, семейным анамнезом аневризм) до 45 мм. У пациентов, которым необходимо вмешательство на аортальном клапане, возможна реконструкция восходящей аорты диаметром не менее 45 мм [1–3]. Во многих исследованиях, в том числе Международном регистре острых расслоений аорты (англ. International Registry of Acute Aortic Dissection), представлены расслоения и разрывы при диаметрах восходящей аорты 40–50 мм, причем не только у пациентов с наследственными заболеваниями соединительной ткани [4–6]. Необходимость коррекции умеренного расширения восходящей аорты, не достигающего порогового для определения показаний к протезированию значения 50 мм, является сложным вопросом [7]. Объем оперативного вмешательства также не определен. В литературе много противоречивой информации, согласно которой объем коррекции колеблется от пластики восходящей аорты до протезирования с сохранением или протезированием аортального клапана. Наиболее частая и рекомендуемая процедура — резекция с протезированием восходящей аорты; пожилым пациентам также выполняют пластику восходящей аорты, если исходный диаметр не превышает 50 мм.

Цель — демонстрация клинического случая протезирования корня и восходящего отдела аорты у пациента с пограничным (менее 50 мм) расширением восходящей аорты и тяжелой аортальной недостаточностью.

## Клинический случай

Мужчина (65 лет, рост 181 см, вес 100 кг, площадь поверхности тела 2,3 м<sup>2</sup>) поступил в ГБУЗ «ККБ № 1» в октябре 2020 г. с жалобами на одышку при ходьбе до 50 м, удушье в положении лежа, обмороки, отеки голеней. Данные симптомы появились за год до обращения. В анамнезе были сведения о повышении артериального давления на протяжении 20 лет до 190/100 мм рт. ст. Наследственность по

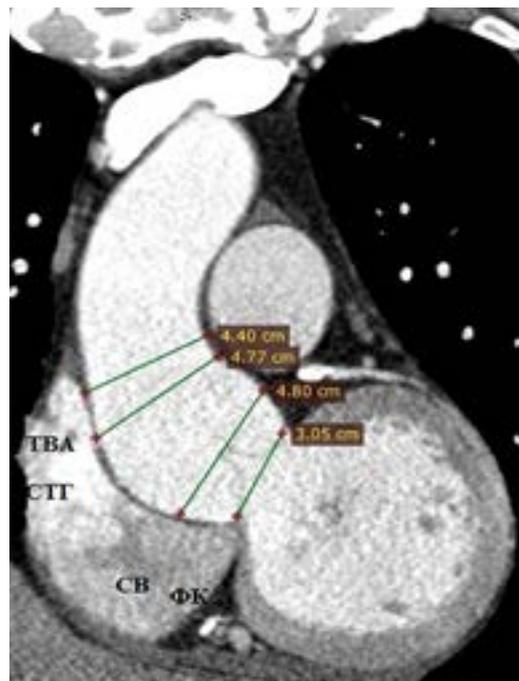
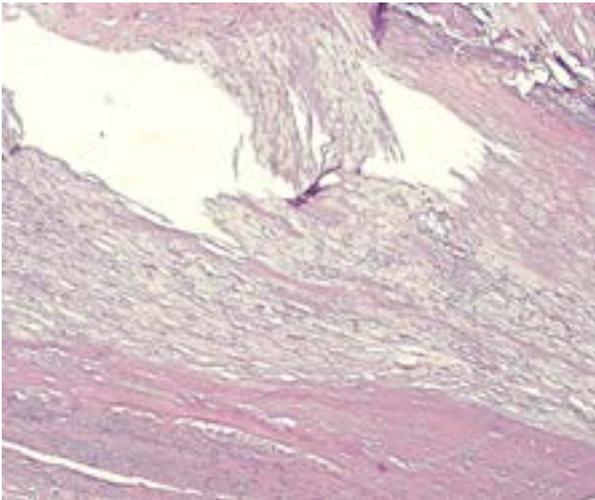


Рис. 1. Размеры аорты по данным компьютерной томографии

Примечание. ФК — фиброзное кольцо; СВ — синусы Вальсальвы; СТГ — синотубулярный гребень; ТВА — тубулярная часть восходящей аорты.

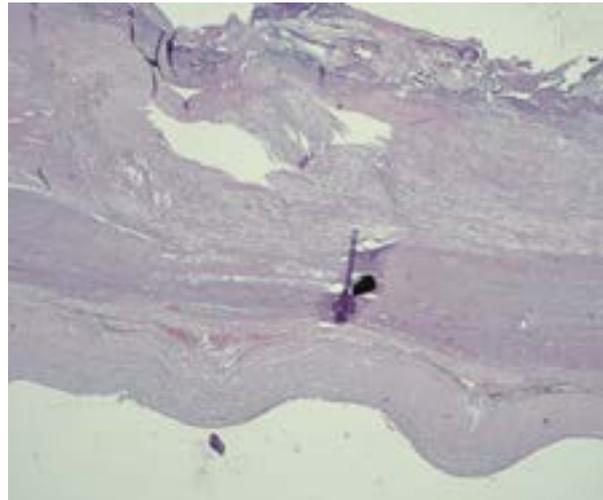
сердечно-сосудистым заболеваниям не отягощена. При ультразвуковом исследовании сердца выявили тяжелую аортальную недостаточность на трехстворчатом аортальном клапане, а также пограничное расширение восходящего отдела аорты, далее подтвержденное при компьютерной томографии с контрастированием. Диаметр фиброзного кольца аортального клапана составил 25 мм по результатам эхокардиографии и 30 мм по данным компьютерной томографии, диаметры на уровнях синусов Вальсальвы, синотубулярного соединения и тубулярной части восходящей аорты — 48, 47 и 44 мм соответственно (рис. 1). Максимальный градиент давления на аортальном клапане составил 16 мм рт. ст. О значимости аортальной регургитации свидетельствовало увеличение полостей сердца: размер левого предсердия составил 51 мм, конечный диастолический размер левого желудочка 65 мм, фракция выброса левого желудочка 47 %, толщина межжелудочковой перегородки и задней стенки левого желудочка 12 и 10 мм соответственно. На основании изложенных данных поставили клинический диагноз: приобретенный порок аортального клапана с выраженной недостаточностью,



**Рис. 2.** Экспресс-гистологическое исследование. Фрагмент стенки аорты. Окрашивание гематоксилином – эозином. Дисплазия соединительной ткани аорты, кистозный медианекроз 3-й ст.

дилатация восходящего отдела аорты. Определены показания к хирургической коррекции — протезированию аортального клапана.

На операции доступ к сердцу осуществляли стандартно через срединную стернотомию. Визуально сердце увеличено преимущественно за счет левых отделов, восходящая аорта умеренно расширена. Аппарат искусственного кровообращения подключили по схеме «восходящая аорта – правое предсердие», защиту миокарда произвели с использованием ретроградной кардиopleгии раствором «Кустодиол» в объеме 1,5 л. При ревизии аортальный клапан трехстворчатый, створки утолщены, частично деформированы, с участками фенестрации в области крепления створок, пролабировали в полость левого желудочка, выполнение клапаносохраняющей операции невозможно. В аортальную позицию имплантировали механический протез Medtronic № 25 (Medtronic, Минне-аполис, США) тринадцатью П-образными швами на тефлоновых прокладках. Целостность восходящей аорты восстановили обвивным двухрядным швом нитью «Пролен» 4/0. Продолжительность ишемии миокарда составила 47 мин, искусственного кровообращения — 54 мин. Перед нейтрализацией гепарина выявили дефект интимы и медиа аорты перпендикулярно шву аорты на уровне синотубулярного соединения, снаружи ограниченный только адвентициальным слоем. Повторно подключили аппарат искусственного кровообраще-



**Рис. 3.** Плановое гистологическое исследование стенки аорты. Окрашивание гематоксилином – эозином. Дисплазия соединительной ткани аорты, кистозный медианекроз 3-й ст.

ния по схеме «восходящая аорта – правое предсердие», выполнили антеградную кардиopleгию раствором «Кустодиол» в объеме 2,5 л. При ревизии зоны шва аорты с внутренней стороны визуализировали клиновидный дефект интимы 1,0 × 0,5 см. Участок стенки восходящей аорты отправили на экспресс-гистологическое исследование, по результатам которого выявили дисплазию соединительной ткани аорты и кистозный медианекроз 3-й ст. [8] по всему периметру препарата (рис. 2). В связи с этим расширили объем вмешательства до операции Бенталла – де Боно. Восходящий отдел аорты и протез аортального клапана удалили, пятнадцатью П-образными швами нитью «Ти-крон» 2/0 на тефлоновых прокладках 3 × 7 мм сформировали проксимальный анастомоз между фиброзным кольцом аортального клапана и клапаносодержащим кондуитом Carbomedics Carboseal № 25 (LivaNova PLC, Лондон, Великобритания). Устья коронарных артерий имплантировали в сосудистый протез по Kouchoukos; нитью «Пролен» 4/0 сформировали дистальный анастомоз между сосудистым протезом и дугой аорты с использованием фетровой полоски в качестве прокладки. Зону анастомоза укрепили по типу экзопротезирования участком линейного сосудистого протеза, все линии анастомозов обработали клеем BioGlue. Время ишемии миокарда составило 74 мин, искусственного кровообращения — 109 мин. Послеоперационный период протекал без особенностей. По данным

эхокардиографии, сократительная функция левого желудочка в госпитальном периоде удовлетворительная. По результатам планового гистологического исследования операционного материала подтвердили кистозный медианекроз 3-й ст. (рис. 3). В исследованных створках аортального клапана отмечали мукоидный отек, атеросклероз в стадии атероматоза. Пациента выписали на 14-е сут. на амбулаторное лечение, через полгода после вмешательства состояние больного удовлетворительное.

### Обсуждение

В рекомендациях основными факторами, влияющими на принятие решения о профилактическом протезировании восходящей аорты, отмечают абсолютный диаметр, скорость расширения, индивидуальный и семейный анамнез, возраст пациента [1–3]. Некоторые авторы считают, что индивидуальные параметры больного (рост, вес) следует также принимать во внимание, поскольку индексированные диаметры аорты относительно площади поверхности тела нагляднее показывают риск неблагоприятных событий и должны использоваться в качестве критерия для хирургического вмешательства [9–11]. Помимо абсолютных значений, важный критерий аорты в норме — геометрия корня и восходящего отдела, так как восходящая аорта имеет сложное (нелинейное) строение с определенным соотношением образующих ее отделов [12].

При планировании лечения пациента мы рассчитали индексированные диаметры восходящей аорты в соответствии с площадью поверхности тела, а также соотношение фактического к индексированному размеру согласно критериям А. Evangelista и соавт. [13]. Полученные значения превышали норму не более чем в 1,5 раза. Так как под аневризмой

аорты подразумевают расширение не менее чем в 1,5 раза по сравнению с нормальным диаметром, то данный случай не соответствует критериям аневризмы и не требует протезирования восходящей аорты. В соответствии с рекомендациями приняли решение об изолированном протезировании аортального клапана (таблица). Однако столкнулись с интраоперационным разрывом восходящей аорты, а при экспресс- и плановом гистологическом исследовании стенки аорты обнаружили дисплазию соединительной ткани и кистозный медианекроз 3-й ст.

В англоязычной литературе мы не обнаружили данных об использовании экспресс-гистологического исследования. Однако обсуждаются способы интраоперационной оценки качества стенки аорты, поскольку даже в небольших по размеру аортах имеются гистологические проблемы (и наш клинический случай подтверждает это). Так, J. Benedik и соавт. создали устройство, с помощью которого интраоперационно можно выявить нестабильность стенки аорты, что повлияет на тактику оперативного вмешательства [14]. В ГБУЗ «ККБ № 1» внедрили методику экспресс-гистологического исследования у пациентов с расширением восходящей аорты 40–50 мм, которая помогает в выборе метода лечения у данной категории больных [15].

### Заключение

Ведение и определение показаний к хирургическому лечению умеренного расширения восходящего отдела аорты исследованы недостаточно. В представленном случае расширение восходящей аорты ассоциировано с патологическими изменениями стенки, которые в определенный момент могут привести к фатальным осложнениям

Абсолютные и индексированные диаметры восходящей аорты на разных уровнях

Уровень восходящей аорты	Диаметр по данным компьютерной томографии с контрастированием, мм	Индексированный диаметр, мм/м <sup>2</sup>	Соотношение фактического к индексированному размеру
Фиброзное кольцо аортального клапана	30	29	1,0
Синусы Вальсальвы	48	42	1,1
Синотубулярное соединение	47	33	1,4
Тубулярная часть восходящей аорты	44	33	1,3

(разрыву, расслоению), что потребует более агрессивного подхода к хирургической коррекции. Следует с осторожностью планировать хирургическое лечение пациентов с расширением восходящей аорты, не превышающим 50 мм. Интраоперационное экспресс-гистологическое исследование стенки восходящей аорты в неоднозначной ситуации поможет в определении объема вмешательства.

### Список литературы / References

- Hiratzka L.F., Bakris G.L., Beckman J.A., Bersin R.M., Carr V.F., Casey D.E. Jr, Eagle K.A., Hermann L.K., Isselbacher E.M., Kazerooni E.A., Kouchoukos N.T., Lytle B.W., Milewicz D.M., Reich D.L., Sen S., Shinn J.A., Svensson L.G., Williams D.M.; American College of Cardiology Foundation / American Heart Association Task Force on Practice Guidelines; American Association for Thoracic Surgery; American College of Radiology; American Stroke Association; Society of Cardiovascular Anesthesiologists; Society for Cardiovascular Angiography and Interventions; Society of Interventional Radiology; Society of Thoracic Surgeons; Society for Vascular Medicine. 2010 ACCF/AHA/AATS/ACR/ASA/SCA/SCAI/SIR/STS/SVM Guidelines for the diagnosis and management of patients with thoracic aortic disease. A Report of the American College of Cardiology Foundation / American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, American Association for Thoracic Surgery, American College of Radiology, American Stroke Association, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Interventional Radiology, Society of Thoracic Surgeons, and Society for Vascular Medicine. *J Am Coll Cardiol.* 2010;55(14):e27-e129. PMID: 20359588. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2010.02.015>
- Erbel R., Aboyans V., Boileau C., Bossone E., Bartolomeo R.D., Eggebrecht H., Evangelista A., Falk V., Frank H., Gaemperli O., Grabenwöger M., Haverich A., Jung B., Manolis A.J., Meijboom F., Nienaber C.A., Roffi M., Rousseau H., Sechtem U., Sirnes P.A., von Allmen R.S., Vrints C.J.M.; ESC Committee for Practice Guidelines. 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases: Document covering acute and chronic aortic diseases of the thoracic and abdominal aorta of the adult. The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Aortic Diseases of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J.* 2014;35(41):2873-2926. PMID: 25173340. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehu281>
- Baumgartner H., Falk V., Bax J.J., De Bonis M., Hamm C., Holm P.J., Jung B., Lancellotti P., Lansac E., Rodriguez Muñoz D., Rosenhek R., Sjögren J., Tornos Mas P., Vahanian A., Walther T., Wendler O., Windecker S., Zamorano J.L.; ESC Scientific Document Group. 2017 ESC / EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J.* 2017;38(36):2739-2791. PMID: 28886619. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx391>
- Hagan P.G., Nienaber C.A., Isselbacher E.M., Bruckman D., Karavite D.J., Russman P.L., Evangelista A., Fattori R., Suzuki T., Oh J.K., Moore A.G., Malouf J.F., Pape L.A., Gaca C., Sechtem U., Lenferink S., Deutsch H.J., Diedrichs H., Marcos y Robles J., Llovet A., Gilon D., Das S.K., Armstrong W.F., Deeb G.M., Eagle K.A. The International Registry of Acute Aortic Dissection (IRAD): new insights into an old disease. *JAMA.* 2000;283(7):897-903. PMID: 10685714. <https://doi.org/10.1001/jama.283.7.897>
- Kim J.B., Spotnitz M., Lindsay M.E., MacGillivray T.E., Isselbacher E.M., Sundt T.M. 3rd. Risk of aortic dissection in the moderately dilated ascending aorta. *J Am Coll Cardiol.* 2016;68(11):1209-1219. PMID: 27609684. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2016.06.025>
- Qin W., Li L., Li J., Su C., Huang F., Chen X. The fate of mild to moderate proximal aortic dilatation after isolated aortic valve replacement in tricuspid aortic valve patients. *J Card Surg.* 2019;34(11):1208-1214. PMID: 31441553. <https://doi.org/10.1111/jocs.14217>
- Papakonstantinou N.A., Rorris F.-P. Elective replacement of the ascending aorta: is the 5.5-cm threshold appropriate? The insidious, small aorta. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2021;59(3):554-561. PMID: 33226084. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezaa387>
- Matthias Bechtel J.F., Noack F., Sayk F., Erasmí A.W., Bartels C., Sievers H.-H. Histopathological grading of ascending aortic aneurysm: comparison of patients with bicuspid versus tricuspid aortic valve. *J Heart Valve Dis.* 2003;12(1):54-59; discussion 59-61. PMID: 12578337.
- Kälsch H., Lehmann N., Möhlenkamp S., Becker A., Moebus S., Schmermund A., Stang A., Mahabadi A.A., Mann K., Jöckel K.-H., Erbel R., Eggebrecht H. Body-surface adjusted aortic reference diameters for improved identification of patients with thoracic aortic aneurysms: results from the population-based Heinz Nixdorf Recall study. *Int J Cardiol.* 2013;163(1):72-78. PMID: 21641667. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2011.05.039>
- Zafar M.A., Li Y., Rizzo J.A., Charilaou P., Saeyeldin A., Velasquez C.A., Mansour A.M., Bin Mahmood S.U., Ma W.-G., Brownstein A.J., Tranquilli M., Dumfarth J., Theodoropoulos P., Thombre K., Tanweer M., Erben Y., Peterss S., Ziganshin B.A., Elefteriades J.A. Height alone, rather than body surface area, suffices for risk estimation in ascending aortic aneurysm. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2018;155(5):1938-1950. PMID: 29395211. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2017.10.140>
- Tozzi P., Gunga Z., Niclauss L., Delay D., Roumy A., Pfister R., Colombier S., Patella F., Qanadli S.D., Kirsch M. Type A aortic dissection in aneurysms having modelled pre-dissection maximum diameter below 45 mm: should we implement current guidelines to improve the survival benefit of prophylactic surgery? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2021;59(2):473-478. PMID: 33006606; PMCID: PMC7850065. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezaa351>
- Kunzelman K.S., Grande K.J., David T.E., Cochran R.P., Verrier E.D. Aortic root and valve relationships. Impact on surgical repair. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1994;107(1):162-170. PMID: 8283879. [https://doi.org/10.1016/S0022-5223\(94\)70465-1](https://doi.org/10.1016/S0022-5223(94)70465-1)
- Evangelista A., Flachskampf F.A., Erbel R., Antonini-Cantarin F., Vlachopoulos Ch., Rocchi G., Sicari R., Nihoyannopoulos P., Zamorano J.; European Association of Echocardiography; Document Reviewers; Pepi M., Breithardt O.-A., Plonska-Gosciniak E. Echocardiography in aortic diseases: EAE recommendations for clinical practice. *Eur J Echocardiogr.* 2010;11(8):645-658. PMID: 20823280. <https://doi.org/10.1093/ejechocard/jeq056>
- Benedik J. Jr, Azhari P., Tsagakis K., Pilarczyk K., Indruch J., Baba H.A., Benedik J., Jakob H. Dissectometer — a new device for tensile strength testing of the vascular wall. *Minim Invasive Ther Allied Technol.* 2012;21(5):329-334. PMID: 22142184. <https://doi.org/10.3109/13645706.2011.642076>

15. Болдырев С.Ю., Россоха О.А., Понкина О.Н., Барсук А.В., Терман Е.А., Барбухатти К.О., Порханов В.А. Новый подход к выбору метода реконструкции корня аорты: вклад гистологического исследования в хирургию аневризм восходящей аорты. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2015;8(4):4-8. [Boldyrev S.Yu., Rossokha O.A., Ponkina O.N., Barsuk A.V., Terman E.A., Barbukhatti K.O., Porkhanov V.A. A new approach to the aortic root reconstruction: the role of histological examination in surgery of the ascending aortic aneurysms. *Kardiologiya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya = Russian Journal of Cardiology and Cardiovascular Surgery*. 2015;8(4):4-8. (In Russ.)] <https://doi.org/10.17116/kardio2015844-8>

## Bentall–De Bono procedure for aortic regurgitation and intraoperative rupture of moderately dilated ascending aorta: A case report

Sergey Yu. Boldyrev<sup>1,2</sup>, Monika A. Marukyan<sup>2</sup>, Valentina N. Suslova<sup>1</sup>, Kirill O. Barbukhatti<sup>1,2</sup>, Vladimir A. Porkhanov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1, Krasnodar, Russian Federation

<sup>2</sup> Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

**Corresponding author:** Sergey Yu. Boldyrev, [bolsy@rambler.ru](mailto:bolsy@rambler.ru)

We herein present a clinical case of root and ascending aortic replacement in a patient with borderline enlargement of the ascending aorta and aortic valve insufficiency. A 65-year-old man was admitted to our clinic with signs of heart failure. Subsequent echocardiography and contrast-enhanced computed tomography revealed hemodynamically significant aortic insufficiency, as well as expansion of the ascending aorta. Diameter at the levels of the sinuses of Valsalva, sinotubular junction and tubular portion of the ascending aorta were 48, 47 and 44 mm, respectively. Based on the aforementioned data, indications for isolated aortic valve replacement were determined. Although the main portion of the surgery was unremarkable, at its final stage, a rupture of a section of the ascending aorta occurred. The results of intraoperative express histological examination of the enlarged aorta revealed connective tissue dysplasia and cystic median necrosis. Replacement of the ascending aorta was performed using the modified Bentall–De Bono technique. This case demonstrated that a borderline aortic dilatation of 40–50 mm at the ascending aorta was associated with pathological changes in its wall, which can cause fatal complications (rupture and dissection) and may require a more aggressive approach during surgical correction. Intraoperative express histological examination of the wall of the ascending aorta in ambiguous situations can help determine the scope of the intervention.

**Keywords:** aortic dilatation; aortic regurgitation; aortic root aneurysm; ascending aorta; ascending aortic dissection; clinical case; thoracic aorta

Received 16 March 2021. Revised 14 September 2021. Accepted 15 September 2021.

**Funding:** The study did not have sponsorship.

**Conflict of interest:** The authors declare no conflict of interest.

### Contribution of the authors

Literature review: S.Yu. Boldyrev, M.A. Marukyan

Drafting the article: S.Yu. Boldyrev, M.A. Marukyan, V.N. Suslova

Critical revision of the article: S.Yu. Boldyrev, V.A. Porkhanov

Surgical treatment: S.Yu. Boldyrev, M.A. Marukyan

Final approval of the version to be published: S.Yu. Boldyrev, M.A. Marukyan, V.N. Suslova, K.O. Barbukhatti, V.A. Porkhanov

### ORCID ID

S.Yu. Boldyrev, <https://orcid.org/0000-0003-3325-3146> M.A. Marukyan, <https://orcid.org/0000-0001-9154-6460>

V.N. Suslova, <https://orcid.org/0000-0001-8059-2760> K.O. Barbukhatti, <https://orcid.org/0000-0002-3839-7432>

V.A. Porkhanov, <https://orcid.org/0000-0003-0572-1395>

**Copyright:** © 2021 Boldyrev et al. This is an open access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

**How to cite:** Boldyrev S.Yu., Marukyan M.A., Suslova V.N., Barbukhatti K.O., Porkhanov V.A. Bentall–De Bono procedure for aortic regurgitation and intraoperative rupture of moderately dilated ascending aorta: A case report. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya = Circulation Pathology and Cardiac Surgery*. 2021;25(4):106-111. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2021-4-106-111>