

Клинический случай успешного транскатетерного протезирования аортального клапана у пациентки с аортальным стенозом, индуцированным лучевой терапией

Зубарев Д. Д., Сим С. В., Краснов В. С., Горбатов А. В., Чернявский М. А., Прохорихин А. А.

Аортальный стеноз — одна из самых частых клапанных патологий сердца, встречающаяся у пациентов с онкологией после проведенной лучевой терапии и требующая оперативного лечения. Однако данная группа пациентов имеет более высокий риск развития интра- и послеоперационных осложнений, в связи с чем оптимальным методом хирургического лечения аортального стеноза у такой когорты больных является транскатетерная имплантация аортального клапана (TAVI).

Краткое описание. Молодая женщина 46 лет поступила в НМИЦ им. В. А. Алмазова с клинической картиной тяжелого аортального стеноза. В молодом возрасте у пациентки был диагностирован лимфогранулематоз, или болезнь Ходжкина, по поводу чего проводилась лучевая терапия, осложнившаяся в отдаленном периоде клапанной патологией. После тщательного обследования консилиумом сердечной команды был определен высокий интраоперационный риск и выполнена эндоваскулярная коррекция тяжелого аортального стеноза. Послеоперационный период осложнился развитием полной атриовентрикулярной блокады, послужившей причиной установки постоянного двухкамерного кардиостимулятора.

Дискуссия. Представленный клинический случай является примером успешного хирургического лечения у пациентки аортального стеноза, ассоциированного с ранее проводимой лучевой терапией по поводу болезни Ходжкина.

Заключение. Эндоваскулярная методика имплантации аортального клапана является многообещающим подходом к лечению пациентов с постлучевым аортальным стенозом, т.к. данная патология сопряжена с неблагоприятными анатомическими и клиническими факторами риска для хирургического протезирования клапана. Несмотря на более молодой возраст, данные пациенты представляют собой категорию более высокого хирургического риска, ввиду чего дополнительное внимание должно уделяться планированию процедуры и профилактике основных рисков TAVI.

Ключевые слова: аортальный стеноз, транскатетерная имплантация аортального клапана, лучевая терапия.

Отношения и деятельность: нет.

ФГБУ НМИЦ им. В. А. Алмазова Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия.

Зубарев Д. Д. — к.м.н., зав. отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения, ORCID: 0000-0002-2726-7632, Сим С. В. — клинический ординатор отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения, ORCID: 0000-0002-5576-6025, Краснов В. С. — врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению, ORCID: 0000-0001-9233-8794, Горбатов А. В. — к.м.н., зав. НИЛ интервенционной и эндоваскулярной хирургии, с.н.с., врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению, ORCID: 0000-0003-4017-4198, Чернявский М. А. — д.м.н., зав. НИО сосудистой и интервенционной хирургии, г.н.с., сердечно-сосудистый хирург, ORCID: 0000-0003-1214-0150, Прохорихин А. А.* — к.м.н., врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению. ORCID: 0000-0002-3247-8290.

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):
aa.prohorikhin@gmail.com

AB — атриовентрикулярный, АК — аортальный клапан, AC — аортальный стеноз, ДИ — доверительный интервал, ОШ — отношение шансов, ФВ — фракция выброса, ЭхоКГ — эхокардиография, TAVI — транскатетерная имплантация аортального клапана.

Рукопись получена 13.09.2022

Рецензия получена 12.11.2022

Принята к публикации 14.01.2023



Для цитирования: Зубарев Д. Д., Сим С. В., Краснов В. С., Горбатов А. В., Чернявский М. А., Прохорихин А. А. Клинический случай успешного транскатетерного протезирования аортального клапана у пациентки с аортальным стенозом, индуцированным лучевой терапией. *Российский кардиологический журнал*. 2023;28(5):5220. doi:10.15829/1560-4071-2023-5220. EDN WIEXL

Successful transcatheter aortic valve replacement in a patient with radiation-induced aortic stenosis

Zubarev D. D., Sim S. V., Krasnov V. S., Gorbatykh A. V., Chernyavsky M. A., Prokhorikhin A. A.

Aortic stenosis is one of the most common valvular heart defects that occurs in patients with oncology after radiation therapy and requires surgical treatment. However, this group of patients has a higher risk of intra- and postoperative complications, and therefore the most optimal method of surgical treatment of aortic stenosis in such a cohort of patients is transcatheter aortic valve implantation (TAVI).

Brief description. Forty-six-year old woman entered the Almazov National Medical Research Center with a clinical picture of severe aortic stenosis. At a young age, the patient was diagnosed with lymphogranulomatosis, or Hodgkin's disease, for which radiation therapy was performed, which was complicated in the long term by valvular pathology. After a thorough examination, a high intraoperative risk for the patient was determined by the cardiac team and endovascular treatment of severe aortic stenosis was performed. The postoperative period was complicated by the development of complete atrioventricular block, which caused the implantation of a permanent dual-chamber pacemaker.

Discussion. The presented case is an example of successful surgical treatment of aortic stenosis associated with previous radiation therapy for Hodgkin's disease in a patient.

Conclusion. Endovascular aortic valve implantation is a promising approach to the treatment of patients with post-radiation aortic stenosis, since it is associated with unfavorable anatomical and clinical risk factors for surgical valve replacement. Despite their younger age, these patients represent a category of higher surgical risk. Therefore, additional attention should be paid to the planning of the procedure and the prevention of the main TAVI risks.

Keywords: aortic stenosis, transcatheter aortic valve implantation, radiation therapy.

Relationships and Activities: none.

Almazov National Medical Research Center, St. Petersburg, Russia.

Zubarev D. D. ORCID: 0000-0002-2726-7632, Sim S. V. ORCID: 0000-0002-5576-6025, Krasnov V. S. ORCID: 0000-0001-9233-8794, Gorbatykh A. V. ORCID: 0000-0003-4017-4198, Chernyavsky M. A. ORCID: 0000-0003-1214-0150, Prokhorikhin A. A.* ORCID: 0000-0002-3247-8290.

*Corresponding author:
aa.prohorikhin@gmail.com

Received: 13.09.2022 Revision Received: 12.11.2022 Accepted: 14.01.2023

For citation: Zubarev D. D., Sim S. V., Krasnov V. S., Gorbatykh A. V., Chernyavsky M. A., Prokhorikhin A. A. Successful transcatheter aortic valve replacement in a patient with radiation-induced aortic stenosis. *Russian Journal of Cardiology*. 2023;28(5):5220. doi:10.15829/1560-4071-2023-5220. EDN WIXLTX

Ключевые моменты

- В случае дегенеративного поражения аортального клапана у онкологических пациентов после перенесенной химио- и лучевой терапии возникает необходимость решения вопроса о способе оперативного лечения клапанной патологии.
- Транскатетерная имплантация аортального клапана у данной когорты больных является перспективным методом лечения, однако требует дальнейшего обсуждения из-за возможного риска развития интра- и послеоперационных осложнений.

Key messages

- In the case of degenerative aortic valve lesions in cancer patients after chemotherapy and radiation therapy, method of surgical treatment should be considered.
- Transcatheter aortic valve implantation in this cohort of patients is a promising method of treatment, but requires further discussion due to the possible risk of intra- and postoperative complications.

1. Введение

На сегодняшний день лучевая терапия является эффективным методом лечения многих злокачественных заболеваний органов грудной клетки, что значительно увеличивает выживаемость данной когорты пациентов [1]. У более чем 80% ранее перенесших лучевую терапию диагностируется клапанная патология сердца, и наиболее часто проявляет себя стеноз (АС) аортального клапана (АК) [2]. Несмотря на превентивные меры (такие как снижение дозы радиации на область сердца, медикаментозная терапия), остается значительная доля пациентов, которым необходимо оперативное вмешательство [3]. К сожалению, широко используемые на сегодняшний день шкалы оценки хирургического риска не в полной мере отражают высокий риск открытого хирургического вмешательства у пациентов с лучевыми пороками сердца [4]. Транскатетерная имплантация АК (TAVI) является оправданной альтернативой ввиду меньшего интраоперационного риска, меньшей частоты осложнений в отдаленном периоде, а также риска смерти от открытого вмешательства [5, 6].

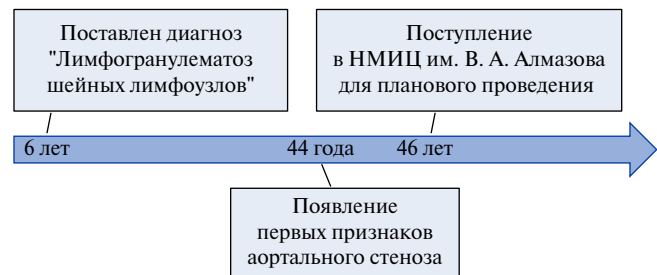
2. Клинический случай

2.1. Информация о пациенте

В возрасте 6 лет у пациентки С. был диагностирован лимфогранулематоз шейных лимфоузлов, ввиду чего проводилась химио- и лучевая терапия. С 2019г отмечалось постепенное прогрессирование сердечной недостаточности, проявляющееся снижением толерантности к физической нагрузке, одышкой при подъеме на 3-4 этаж, ощущением "комка в горле" при физической нагрузке. Из сопутствующих заболева-

ний у пациентки отмечалось наличие артериальной гипертензии и пароксизмальной формы фибрилляции предсердий. В мае 2021г, в возрасте 46 лет, пациентка поступила в НМИЦ им. В.А. Алмазова для оперативного лечения тяжелого АС, индуцированного лучевой терапией.

2.2. Временная шкала



2.3. Диагностическая оценка

По данным эхокардиографии (ЭхоКГ) был диагностирован тяжелый АС (максимальная скорость 5,3 м/с, средний градиент давления 61 мм рт.ст., площадь АК 0,3 см²) с выраженным кальцинозом створок с переходом на фиброзное кольцо и распространенным кальцинозом восходящей дуги аорты. В покое нарушение сократительной функции не отмечалось (фракция выброса (ФВ) 82%, конечно-диастолический размер 34 мм, конечно-систолический размер 20 мм, конечно-диастолический объем 60 мл, конечно-систолический объем 16 мл, ударный объем 44 мл). По данным мультиспиральной компьютерной томографии-аортографии отмечалось наличие фиброзного кольца АК малого диаметра (16 мм) и низкое отхождение коронарных артерий (рис. 1, 2). Учитывая тяжесть АС, ухудшение клинического течения заболевания, пациентке рекомендовано протезирование АК. По данным стратификационных шкал был определен низкий хирургический риск — EuroSCORE II — 1,6%; STS — 3,4%. Однако выраженный кальциноз и малый диаметр (16 мм) фи-

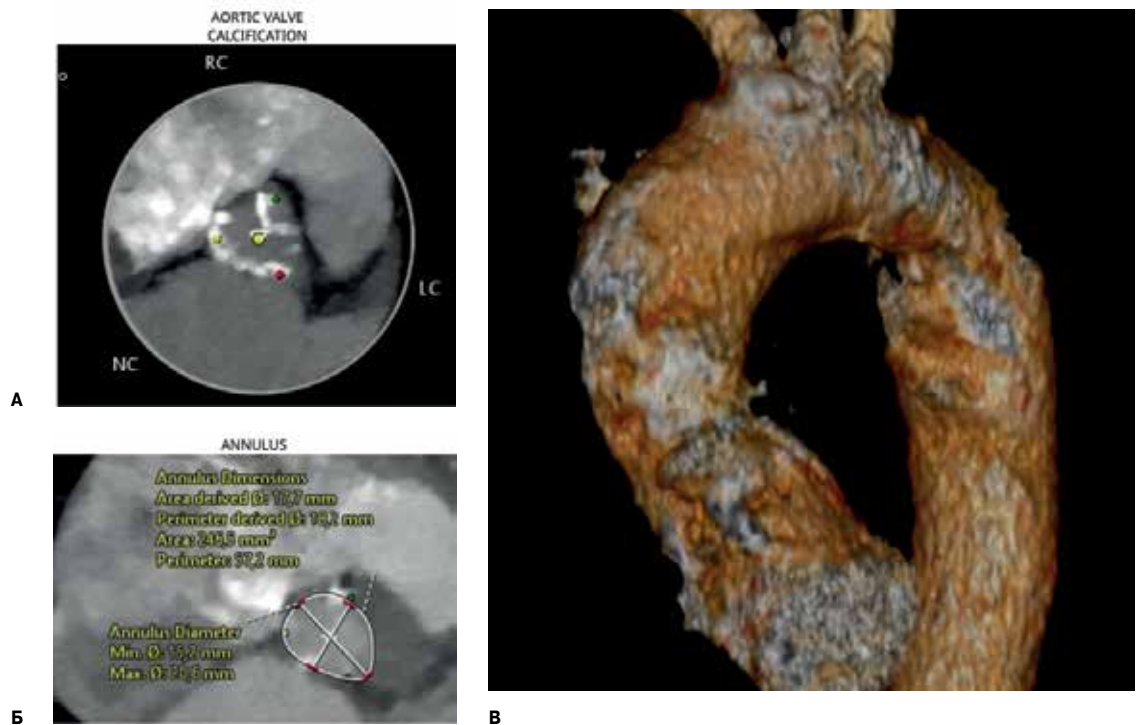


Рис. 1. Мультиспиральная компьютерная томография (А); кальциноз аортального клапана (Б); параметры фиброзного кольца аортального клапана; (В) кальциноз аорты.

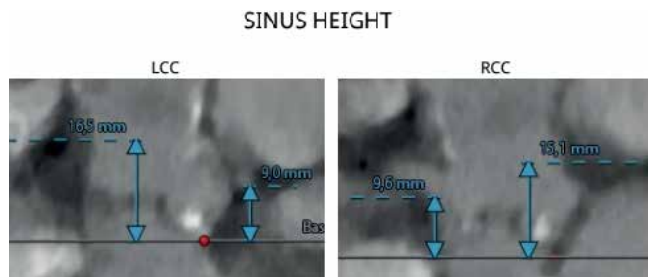


Рис. 2. Высота отхождения коронарных артерий (голубые стрелки).
Примечание: цветное изображение доступно в электронной версии журнала.

брозного кольца, а также протяженный кальциноз восходящего отдела аорты исключили возможность хирургического протезирования АК, ввиду чего было решено выполнить транскатетерное протезирование.

2.4. Клинический диагноз

Неревматические поражения АК. Аортальный (клапанный) стеноз (I35.0).

2.5. Медицинские вмешательства

Операция выполнялась согласно стандартной методике через трансфеморальный доступ. В ходе процедуры была выполнена преддилатация баллонным катетером, размером 16×40 мм, с одновременной аортографией для оценки возможной компрессии устьев коронарных артерий (рис. 3). Затем был позиционирован и имплантирован АК Medtronic Evolute R (диаметр 23 мм), с кровотоком по коронарному руслу на уровне TIMI III (рис. 4).

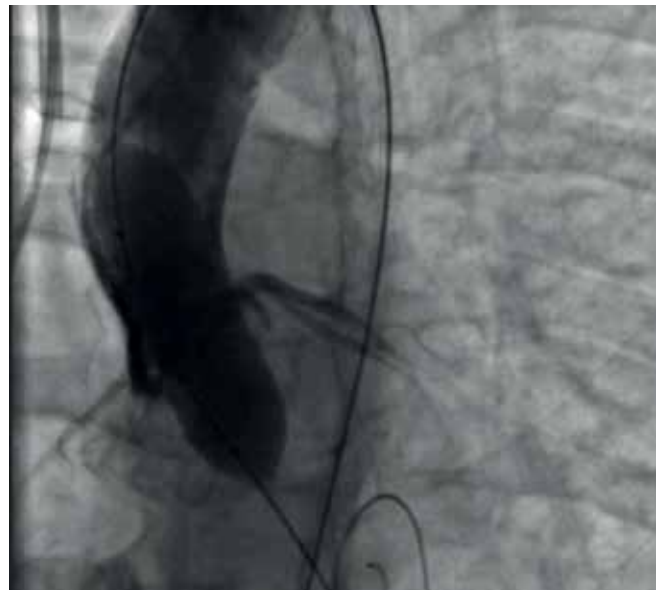


Рис. 3. Преддилатация баллонным катетером с оценкой кровотока по коронарным артериям.

2.6. Динамика и исходы

В раннем послеоперационном периоде отмечалось возникновение персистирующей атриовентрикулярной (АВ) блокады, что потребовало имплантации двухкамерного постоянного электрокардиостимулятора через 5 дней после вмешательства. Неврологических нарушений не наблюдалось. Пациентка была



А



Б

Рис. 4. Аортография до имплантации клапана (А); аортография после имплантации клапана (Б).

выписана на 12 сут. в удовлетворительном состоянии. На контрольной ЭхоКГ отмечалась ФВ 56%, средний градиент давления на АК 12 мм рт.ст., аортальная регургитация 1 степени.

3. Обсуждение

Лучевая терапия является стандартным методом лечения агрессивных злокачественных новообразований, включая рак молочной железы, рак легких, Ходжкинскую лимфому и другие. К сожалению, подверженность лучевому облучению приводит к тяжелым клапанным порокам сердца, таким как АС. На сегодняшний день мы имеем ограниченное количество научных исследований о протезировании АК у больных после лучевой терапии. К таким примерам можно отнести работу Guedeney P, et al., в которой проанализировано 3675 таких пациентов, из которых 2170 (59,1%) перенесли TAVI и 1505 (40,9%) хирургическое протезирование [7]. Несмотря на исходную более высокий "индекс хрупкости" и наличие сопутствующих заболеваний (пожилой возраст, хроническое заболевание легких и почек), процедура TAVI продемонстрировала преимущество перед открытым вмешательством по таким показателям, как внутрибольничная летальность (отношение шансов (ОШ) 0,27, 95% доверительный интервал (ДИ): 0,09-0,79), дыхательные осложнения (ОШ 0,25, 95% ДИ: 0,08-0,75) и значимые кровотечения (ОШ 0,35, 95% ДИ: 0,24-0,51), показав при этом более высокий риск имплантации постоянного кардиостимулятора.

Также можно отметить результаты проведенного метаанализа, где Zafar MR, et al. сравнивали TAVI у пациентов без и с лучевой терапией в анам-

незе [8]. Были получены сопоставимые результаты по летальности в течение 30 дней, однако в течение года смертность была выше у пациентов с лучевыми пороками. Это связано с тем, что, несмотря на более молодой возраст и меньший индекс хрупкости, такие пациенты на самом деле имеют больше факторов риска. Так, у пациентов после лучевой и химиотерапии часто встречаются слабое функциональное состояние (индекс Катц <6), атеросклероз и кальциноз аорты, фиброз средостения и проводящих путей сердца [9]. Ввиду последнего, пациенты с лучевыми пороками изначально имеют повышенный риск АВ-блокад высокой степени при выполнении TAVI. Это происходит в результате непосредственной близости АК и проводящей системы сердца [10]. АВ-узел расположен рядом с пучком Гиса, проходящим по нижнему краю мембранозной части межжелудочковой перегородки. Оценка длины данной части перегородки служит дополнительным ориентиром при позиционировании клапана [11].

Добиться более точной высокой имплантации протеза можно в проекции "cusp overlap view", которая заключается в наложении левого и правого коронарных синусов, и изоляции некоронарного синуса и позволяет минимизировать взаимодействие с проводящей системой. Однако в нашем случае, в связи с высоким риском миграции протеза в восходящую аорту из-за малого размера фиброзного кольца АК, высокая имплантация протеза не планировалась, поэтому применение представленной выше методики не было целесообразным.

В послеоперационном периоде по данным ЭхоКГ на себя обращали внимание высокий остаточный

градиент на протезе (12 мм рт.ст.) и снижение ФВ с 82% до 56%. Снижение ФВ вероятнее всего стало проявлением совокупности терапии бета-блокаторами и началом электрокардиостимуляции. Относительно высокий остаточный средний градиент давления обусловлен малой анатомией корня аорты и его выраженным кальцинозом. Тем не менее данные показатели не нашли отражения в клиническом состоянии пациентки.

Важно отметить, что на госпитальном этапе по данным компьютерной томографии-ангиографии был выявлен тяжелый кальциноз восходящей аорты. Частота встречаемости данного осложнения после лучевой терапии составляет ~13%, а также у 20% пациентов, которым выполняется TAVI [12]. Фарфоровая аорта является крайне неблагоприятным фактором, увеличивающим риск инсульта во время открытой хирургической операции. Однако данный фактор, как и ряд других, не отражен в наиболее часто применяемых хирургических шкалах риска, таких как Euroscore II и STS, что еще раз подчеркивает тот факт, что тяжесть вмешательств у пациентов с лучевыми пороками зачастую может быть недооценена.

Представленный клинический случай интересен тем, что несмотря на сопряженные с интервенционным вмешательством риски удалось успешно устранить тяжелый АС у молодой пациентки с высоким

хирургическим риском, перенесшей в прошлом лучевую терапию.

4. Заключение

Эндоваскулярная методика имплантации АК является многообещающим подходом к лечению пациентов с постлучевым АС, т.к. данная патология сопряжена с неблагоприятными анатомическими и клиническими факторами риска для хирургического протезирования клапана. Несмотря на более молодой возраст, данные пациенты представляют собой категорию более высокого хирургического риска, ввиду чего дополнительное внимание должно уделяться планированию процедуры и профилактике основных рисков TAVI.

5. Прогноз для пациента

Можно предположить, что успешно проведенное TAVI будет способствовать регрессу клинических симптомов, беспокоящих пациентку, несмотря на нарушение ритма сердца, возникшее в раннем послеоперационном периоде и потребовавшее имплантации постоянного электрокардиостимулятора.

Отношения и деятельность: все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Литература/References

1. Cutter DJ, Schaapveld M, Darby SC, et al. Risk of valvular heart disease after treatment for Hodgkin lymphoma. *Journal of the National Cancer Institute*. 2015;107(4):1-9. doi:10.1093/jnci/djv008.
2. Tamura A, Takahara Y, Mogi K, et al. Radiation-induced valvular disease is the logical consequence of irradiation. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*. 2007;55(2):53-6. doi:10.1007/s11748-006-0070-x.
3. Wang H, Wei J, Zheng Q, et al. Radiation-induced heart disease: a review of classification, mechanism and prevention. *International Journal of Biological Sciences*. 2019;15(10):2128-38. doi:10.7150/ijbs.35460.
4. Corrigendum to: 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease: Developed by the Task Force for the management of valvular heart disease of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *European Heart Journal*. 2022;43(21):2022. doi:10.1093/eurheartj/ehac051.
5. Copeland KA, Hosmane VR, Jurkovic C, et al. Frequency of severe valvular disease caused by mediastinal radiation among patients undergoing valve surgery in a community-based, regional academic medical center. *Clin Cardiol*. 2013;36(4):217-21. doi:10.1002/clc.22106.
6. Donnellan E, Masri A, Johnston DR, et al. Long-Term Outcomes of Patients With Mediastinal Radiation-Associated Severe Aortic Stenosis and Subsequent Surgical Aortic Valve Replacement: A Matched Cohort Study. *J Am Heart Assoc*. 2017;6(5):1-11. doi:10.1161/JAHA.116.005396.
7. Guedeney P, Collet JP. TAVR: A Dazzling Alternative to SAVR for Patients With Prior Mediastinal Radiation. *JACC Cardiovasc Interv*. 2020;13(22):2667-9. doi:10.1016/j.jcin.2020.09.025.
8. Zafar MR, Mustafa SF, Miller TW, et al. Outcomes after transcatheter aortic valve replacement in cancer survivors with prior chest radiation therapy: a systematic review and meta-analysis. *Cardiooncology*. 2020;6:8. doi:10.1186/s40959-020-00062-y.
9. Kamenskaya O, Loginova I, Kretov E, et al. Effect of transcatheter aortic valve implantation on health-related quality of life in older adults with multimorbidity. *Archives of gerontology and geriatrics*. 2019;80:76-81. doi:10.1016/j.archger.2018.10.007.
10. Siontis GCM, Juni P, Pilgrim T, et al. Predictors of permanent pacemaker implantation in patients with severe aortic stenosis undergoing TAVR: a meta-analysis. *J Am Coll Cardiol*. 2014;64:129-40. doi:10.1016/j.jacc.2014.04.033.
11. Jilaihawi H, Zhao Z, Du R, et al. Minimizing Permanent Pacemaker Following Repositionable Self-Expanding Transcatheter Aortic Valve Replacement. *JACC Cardiovasc Interv*. 2019;12:1796-807. doi:10.1016/j.jcin.2019.05.056.
12. Abramowitz Y, Jilaihawi H, Chakravarty T, et al. Porcelain aorta: a comprehensive review. *Circulation*. 2015;131(9):827-6. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.114.011867.