Молдоташев Ишенбай Курманович,
Адам университети, терапиялык дисциплиналарынын департаментинин жетекчиси, медицина илимдеринин доктору, профессор,
Кыргыз Республикасы, Бишкек ш.,
e-mail: moldotashev1953@mail.ru
Назаров Асан Кубанычбекович,
«Бикард» кардиохирургиялык клиникасы,
Кыргыз Республикасы, Бишкек ш.,
Сорокин Александр Анатольевич,
И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы,
Кыргыз Республикасы, Бишкек ш.,
e-mail: aasorokin@rambler.ru

СОЛ КАРЫНЧАНЫН ДИАСТОЛАЛЫК ДИСФУНКЦИЯСЫНЫН EUROSCORE II, STS ЖАНА MAGGIC МОДЕЛДЕРИНДЕГИ УНИВЕРСАЛДУУ ПРОГНОСТИКАЛЫК РОЛУ

Аннотация. Макала Кыргыз Республикасындагы Илим күнүнө арналган жогорку окуу жайлар аралык илимий-практикалык конференцияда жасалган баяндамага негизделген. Анда аортокоронардык шунттоо (АКШ) операциясын өткөргөн бейтаптарда EuroSCORE II, STS жана MAGGIC моделдеринин модификатору катары сол карынчанын диастолалык дисфункциясынын (СЖДД) универсалдуу прогностикалык баалуулугу талданат. Клиникалык, эхокардиографиялык жана функционалдык көрсөткүчтөргө, анын ичинде сол карынчанын диастолалык функциясына баа берүү жүргүзүлгөн. Бардык бейтаптар үчүн EuroSCORE II, STS жана MAGGIC шкалалары эсептелген. Макалада СЖДД ар кандай клиникалык моделдердин прогностикалык тактыгын жогорулаткан универсалдуу функционалдык тобокелдик модификатору экени белгиленет. АКШда тобокелдикти стратификациялоо алгоритмдерине сол карынчанын диастолалык функциясын баалоону киргизүү клиникалык чечимдерди олуттуу жакшырта алат.

Негизги сөздөр: АКШ, диастолалык дисфункция, EuroSCORE II, STS, MAGGIC, прогноздоо, NRI, IDI.

Молдоташев Ишенбай Курманович,
Университет Адам, руководитель департамента терапевтических дисциплин, доктор медицинских наук, профессор,
Кыргызская Республика, г. Бишкек.,
e-mail: moldotashev1953@mail.ru
Назаров Асан Кубанычбекович,
кардиохирургическая клиника «Бикард»,

Кыргызская Республика, г. Бишкек.,
Сорокин Александр Анатольевич,
Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К.Ахунбаева,
Кыргызская Республика, г. Бишкек.,
e-mail: aasorokin@rambler.ru

УНИВЕРСАЛЬНАЯ ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ РОЛЬ ДИАСТОЛИЧЕСКОЙ ДИСФУНКЦИИ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА В МОДЕЛЯХ EUROSCORE II, STS И MAGGIC

Аннотация. Статья написана на основе доклада, сделанного на Межвузовской научно-практической конференции, посвященной Дню науки Кыргызстана. В ней дается оценка универсальной прогностической ценности, диастологической дисфункции левого желудочка (ДДЛЖ) как модификатора моделей EuroSCORE II, STS и MAGGIC у пациентов перенесших аортокоронарное шунтирование (АКШ). Проведён анализ клинических, эхокардиографических и функциональных показателей, включая оценку диастолической функции левого желудочка (ЛЖ). Для всех пациентов рассчитаны шкалы EuroSCORE II, STS и MAGGIC. В статье отмечается, что ДДЛЖ является универсальным функциональным модификатором риска, повышающим прогностическую точность различных клинических моделей. Включение оценки диастолической функции ЛЖ в алгоритмы предоперационной стратификации риска при АКШ может существенно улучшить клинические решения.

Ключевые слова: АКШ, диастолическая дисфункция, EuroSCORE II, STS, MAGGIC, прогнозирование, NRI, IDI.

Moldotashev Ishenbay Kurmanovich,
Adam University, Head of the Department of Therapeutic Disciplines,
Kyrgyz Republic, Bishkek.,
e-mail: moldotashev1953@mail.ru
Nazarov Asan Kubanychbekovich,
Bicard Cardiac Surgery Clinic,
Kyrgyz Republic, Bishkek.,
Sorokin Alexander Anatolyevich,
I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy,
Kyrgyz Republic, Bishkek.,
e-mail: aasorokin@rambler.ru

THE UNIVERSAL PROGNOSTIC ROLE OF LEFT VENTRICULAR DIASTOLIC DYSFUNCTION IN EUROSCORE II, STS, AND MAGGIC MODELS

Abstract. This article is based on a report presented at the interuniversity scientific and practical conference dedicated to the Day of Science Kyrgyzstan. It evaluates the universal prognostic value of left ventricular diastolic dysfunction (LVDD) as a modifier of the EuroSCORE II, STS, and MAGGIC models in patients who have undergone coronary artery bypass grafting (CABG). An analysis of clinical, echocardiographic, and functional parameters was performed, including the assessment of left ventricular (LV) diastolic function. For all patients, EuroSCORE II, STS, and MAGGIC scores were calculated. The article highlights that LVDD is a universal functional risk modifier that improves the prognostic accuracy of various clinical models. Incorporating the assessment of LV diastolic function into preoperative risk stratification algorithms for CABG may significantly enhance clinical decision-making.

Keywords: CABG, diastolic dysfunction, EuroSCORE II, STS, MAGGIC, prognosis, NRI, IDI.

Ишемическая болезнь сердца остаётся ведущей причиной смертности во всём мире, а АКШ — одним из наиболее эффективных методов хирургической реваскуляризации миокарда. Несмотря на значительный прогресс кардиохирургии, риск послеоперационных осложнений остаётся существенным и требует точной предоперационной стратификации [1-3]. В клинической практике широко используются прогностические модели, такие как EuroSCORE II, STS и MAGGIC, однако их ограничения связаны с недостаточным учётом функционального состояния миокарда. В частности, диастолическая функция левого желудочка (ЛЖ), являющаяся интегральным показателем миокардиального резерва, не включена в большинство существующих моделей [4-6]. ДДЛЖ рассматривается как интегративный маркер структурно-функциональной перестройки миокарда, отражающий нарушение релаксации, повышение жёсткости миокарда и увеличение давления наполнения, что приводит к снижению гемодинамического резерва. Показано, что диастолическая дисфункция является независимым предиктором неблагоприятных исходов после кардиохирургических вмешательств, включая смертность, длительную искусственную вентиляцию лёгких и увеличение сроков госпитализации [7,8]. Клинически важно, что ДДЛЖ часто выявляется при сохранённой или умеренно сниженной фракции выброса левого желудочка и отражает фенотип сердечной недостаточности с сохранённой ФВ (HFpEF), что обусловливает скрытое снижение миокардиального резерва и повышенную уязвимость в условиях хирургического стресса [8].

Таким образом, существует практическая потребность в простом и воспроизводимом алгоритме персонализированной стратификации риска осложнений после АКШ, дополняющем традиционные шкалы и опирающемся на функционально значимые параметры, прежде всего оценку диастолической функции ЛЖ.

В исследование включены 178 пациентов с ИБС, которым выполнено плановое АКШ. Проведён анализ клинических, эхокардиографических и функциональных показателей, включая оценку диастолической функции ЛЖ, а также интегральных шкал риска (EuroSCORE II, STS, MAGGIC). В зависимости от характера послеоперационного течения пациенты были распределены на две группы: 1—пациенты с благоприятным послеоперационным течением (136 человек); 2—пациенты с развитием послеоперационных осложнений (42 человека).

Критериями включения в 1 группу были: наличие показаний к АКШ; выполнение операции в плановом порядке; наличие полного объёма клинических, лабораторных и инструментальных данных.

Критериями включения во 2 группу были: экстренные кардиохирургические вмешательства; повторные операции на сердце; острые воспалительные и инфекционные заболевания в предоперационном периоде; неполнота клинических или инструментальных данных.

Всем пациентам проводилось комплексное обследование, включавшее сбор анамнеза, оценку сопутствующей патологии, лабораторные исследования, ЭКГ и допплерэхокардиографию (ДЭКГ). ДЭКГ выполнялась с оценкой систолической и диастолической функции ЛЖ; диастолическая функция оценивалась по общепринятой методике [6–8]. Для оценки операционного риска и прогноза послеоперационных осложнений у всех пациентов рассчитывались интегральные шкалы риска **EuroSCORE II**, **STS** score и **MAGGIC**. Исследование выполнено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации. Все пациенты подписали информированное согласие.

Анализ данных проводился с использованием пакетов R и SPSS. Нормальность распределения оценивалась с помощью критерия Шапиро–Уилка. Количественные данные

представлены в виде медианы и межквартильного интервала (Me [Q1; Q3]), качественные — в виде абсолютных и относительных величин (n, %). Сравнение независимых групп выполнялось с использованием критерия Манна–Уитни для количественных переменных и χ^2-критерия Пирсона или точного критерия Фишера — для категориальных данных. Статистически значимыми считались различия при $p < 0,05$. Для выявления факторов риска послеоперационных осложнений использовалась логистическая регрессия с проведением однофакторного и многофакторного анализа. Результаты представлены в виде отношения шансов (OR) с 95% доверительным интервалом (ДИ). Прогностическая способность моделей оценивалась с использованием ROC-анализа (AUC); сравнение моделей выполнялось с применением теста Делонга. Дополнительная прогностическая ценность диастолической дисфункции левого желудочка (ДДЛЖ) оценивалась с использованием показателей реклассификации риска (NRI, IDI). Клиническая применимость моделей анализировалась методом Decision Curve Analysis (net benefit).

Ниже в таблице проведены результаты исследования.

Таблица 1. Исходные характеристики пациентов (1 группа – без осложнений, 2 группа – с осложнениями)

Параметр	**Без осложнений (n=136)**	**С осложнениями (n=42)**	**p**
Возраст, лет	58 [52; 64]	61 [55; 67]	0,15
Пол, n (%)	103 (75,7)	36 (85,7)	0,18
ИМТ, кг/м²	26,9 [24,4; 29,8]	27,2 [25,0; 30,5]	0,78
КДР ЛЖ, мм	55 [50–60]	52 [48–56]	>0,05
КСР ЛЖ, мм	40 [33–45]	35 [30–40]	>0,05
МЖП, мм	9,5 [10–12]	10,0 [9–11]	>0,05
ЗС ЛЖ, мм	10,0 [10–12]	10,5 [9–11]	>0,05
ФВ ЛЖ, %	52 [46; 60]	45 [40; 52,8]	**0,004**
ЧСС, уд/мин	74 [65; 83]	82 [71; 91]	**0,008**
Диаметр ЛП, мм	39 [38; 43]	43,5 [40; 47]	**<0,001**
Креатинин, мкмоль/л	90 [76; 107]	97,5 [89,8; 114]	**0,025**
EuroSCORE II	0,016 [0,011; 0,027]	0,0317 [0,0143; 0,0671]	**0,002**
STS score	0,009 [0,0065; 0,013]	0,0158 [0,0105; 0,0397]	**<0,001**
MAGGIC score	22 [19; 25]	24 [21; 27]	**0,03**
ДДЛЖ, n (%)	**51 (37,8)**	**28 (66,7)**	**0,001**
СД, n (%)	58 (42,6)	16 (38,1)	0,52
Перенесённый ИМ	35 (25,7)	11 (26,2)	0,97
ХОБЛ	22 (16,2)	5 (11,9)	0,63
Курение	25 (18,4)	6 (14,3)	0,64
ГЛЖ	80 (58,8)	27 (64,3)	0,46

Как видно из представленных данных таблицы 1, между группами не было различий по возрасту, полу и индексу массы тела. Группы также существенно не отличались по размерам и толщине стенок левого желудочка сердца, по количеству перенесенных инфарктов миокарда, имеющих хронические обструктивные заболевания легких, сахарный диабет, курильщиков и гипертрофии левого желудочка сердца (по данным ЭКГ). Статистически достоверные отличия между группами были выявлены по ФВ ЛЖ, ДДЛЖ, ЧСС, диаметру ЛП, содержанию креатинина крови. Все три шкалы риска (**EuroSCORE II**, **STS** и **MAGGIC**) выявили статистически значимые различия между группами.

В таблице 2 исходные характеристики пациентов представлены с указанием средней

ошибки (+-sd). Они подтверждают данные таблицы 1.

Таблица 2. Исходные характеристики пациентов (1 группа – без осложнений, 2 группа – с осложнениями), Значения представлены как **среднее ± SD**.

Сравнение выполнено с использованием двустороннего t-критерия Уэлча

Параметр	**Без осложнений (n=136)**	**С осложнениями (n=42)**	**p**
ИМТ, кг/м²	29,1 ± 3,9	28,9 ± 4,9	0,71
КДР ЛЖ, мм	55 ± 0,66	52 ± 0,78	>0,05
КСР ЛЖ, мм	40 ± 0,87	35 ± 1,09	>0,05
МЖП, мм	9,5 ± 0,13	10,0 ± 0,22	>0,05
ЗС ЛЖ, мм	10,0 ± 0,13	10,5 ± 0,22	>0,05
ФВ ЛЖ, %	51,1 ± 9,8	45,2 ± 11,1	**0,002**
Диаметр ЛП, мм	39,8 ± 5,5	44,7 ± 7,9	**<0,001**
ЧСС, уд/мин	75,1 ± 13,5	83,1 ± 15,1	**0,004**
Креатинин, мкмоль/л	92,1 ± 25,6	102,9 ± 29,9	**0,021**
EuroSCORE II	0,016 ± 0,009	0,032 ± 0,028	**<0,001**
STS score	0,0095 ± 0,007	0,016 ± 0,015	**0,001**
MAGGIC score	21,8 ± 4,6	24,2 ± 5,3	**0,007**

Анализируемые шкалы (EuroSCORE II, STS score и MAGGIC score) представляют собой интегральные многопараметрические модели. Включение в анализ отдельных переменных, входящих в их структуры (фракции выброса левого желудочка, уровня креатинина), могло привести к дублированию прогностической информации. Поэтому мы исследовали диагностическую эффективность этих шкал с добавлением только параметра ДДЛЖ, который отсутствует в их калькуляторах.

Таблица 3. Диагностическая эффективность прогностических моделей по данным ROC-анализа и сравнения по методу DeLong

Модель	**AUC (95% ДИ)**	**Чувствительность (%)**	**Специфичность (%)**	**ΔAUC**	**p (DeLong)**
LVDD	**0,69 (0,60–0,78)**	66,7	62,2	—	—
STS	**0,72 (0,64–0,80)**	68,1	76,5	—	0—
STS + LVDD	**0,75 (0,68–0,83)**	76,2	73,5	**+0,03**	**0,041***
EuroSCORE II	**0,67 (0,59–0,75)**	65,4	70,1	—	—
EuroSCORE II + LVDD	**0,73 (0,65–0,81)**	73,8	72,1	**+0,06**	**0,028***
MAGGIC	**0,53 (0,45–0,61)**	60,0	58,0	—	—
MAGGIC + LVDD	**0,66 (0,58–0,74)**	71,4	65,4	**+0,13**	**0,012***

* $p < 0,05$

Добавление ДДЛЖ приводило к статистически значимому увеличению AUC во всех моделях ($p < 0,05$), при этом наиболее выраженный прирост наблюдался для шкалы MAGGIC ($\Delta AUC = 0,13$), тогда как модель STS + ДДЛЖ демонстрировала наиболее сбалансированное улучшение дискриминационной способности. Анализ ре-классификации риска (NRI, IDI) подтвердил клинически значимое улучшение стратификации пациентов. Decision Curve Analysis показал повышение net benefit комбинированных моделей в широком диапазоне пороговых вероятностей. Статистически значимых различий между изолированными клиническими шкалами выявлено не было ($p > 0,05$). Аналогично, сравнение комбинированных моделей между собой также не продемонстрировало статистически значимых различий ($p > 0,05$).

В исследовании показано, что диастолическая дисфункция левого желудочка (ДДЛЖ) является значимым независимым предиктором послеоперационных осложнений у пациентов, перенесших аортокоронарное шунтирование (АКШ). Добавление ДДЛЖ к традиционным прогностическим моделям (EuroSCORE II, STS и MAGGIC) сопровождалось улучшением дискриминационной способности, ре-классификации риска и клинической полезности, что свидетельствует о её дополнительной прогностической ценности. Полученные результаты подтверждают концепцию, согласно которой ДДЛЖ отражает функциональный резерв миокарда и интегрирует влияние множества патофизиологических факторов, включая возраст, артериальную гипертензию, ишемию и метаболические нарушения [9-11]. В отличие от традиционных шкал риска, основанных преимущественно на демографических и клинических переменных, ДДЛЖ представляет собой функциональный показатель, напрямую характеризующий способность миокарда адаптироваться к гемодинамическому стрессу. Это согласуется с современными представлениями о сердечной недостаточности с сохранённой фракцией выброса (HFpEF), где нарушение диастолической функции играет ключевую роль в формировании клинических исходов [9,12]. Клинически важно, что ДДЛЖ часто выявляется при сохранённой или умеренно сниженной фракции выброса левого желудочка, что отражает феномен «скрытого» снижения миокардиального резерва. Популяционные исследования показали, что диастолическая дисфункция ассоциирована с развитием сердечной недостаточности и повышенной смертностью даже при нормальной систолической функции [13]. В условиях хирургического вмешательства, сопровождающегося колебаниями пред- и постнагрузки, системным воспалительным ответом и активацией нейрогуморальных механизмов, именно снижение диастолического резерва может ограничивать адаптационные возможности сердца и способствовать развитию осложнений. Ранее показано, что диастолическая дисфункция является независимым предиктором неблагоприятных исходов после кардиохирургических вмешательств, включая увеличение смертности, длительность искусственной вентиляции лёгких и пребывания в стационаре [7,16,17]. Особое значение имеют результаты анализа прогностических моделей. Несмотря на умеренное увеличение площади под ROC-кривой (AUC), добавление ДДЛЖ приводило к значимому улучшению ре-классификации риска, что подтверждалось положительными значениями NRI и IDI (см. Рис.1). Это подчёркивает ограниченность использования только AUC для оценки прогностической ценности новых маркеров и согласуется с современными рекомендациями по оценке моделей риска, где особое внимание уделяется способности модели корректно перераспределять пациентов между категориями риска [6].

Анализ Decision Curve продемонстрировал, что включение ДДЛЖ обеспечивает более высокий net benefit в клинически значимом диапазоне пороговых вероятностей по сравнению с базовыми моделями (см.рис1). Это указывает на то, что использование ДДЛЖ может не только улучшать статистические характеристики моделей, но и повышать качество клинических решений в предоперационном периоде, что соответствует современным

подходам к оценке клинической полезности прогностических моделей [14,15]. Интересно, что наибольший относительный прирост дискриминационной способности наблюдался для модели MAGGIC, тогда как модель STS + ДДЛЖ демонстрировала наиболее сбалансированные характеристики. Это может отражать различия в исходной структуре моделей: в частности, STS уже включает широкий спектр клинических переменных, тогда как MAGGIC изначально разрабатывалась для популяции пациентов с хронической сердечной недостаточностью.

Принципиально важно, что ни одна из широко используемых прогностических шкал, включая EuroSCORE II, STS и MAGGIC, не включает прямые показатели диастолической функции левого желудочка. Полученные данные демонстрируют, что включение ДДЛЖ позволяет восполнить этот пробел и добавить новый, независимый слой информации о риске, не перекрываемый традиционными переменными. Практическое значение результатов заключается в возможности интеграции оценки диастолической функции в алгоритмы предоперационной стратификации риска. Это может способствовать более точной идентификации пациентов высокого риска, оптимизации тактики ведения и потенциальному снижению частоты осложнений.

Таким образом, ДДЛЖ является универсальным функциональным модификатором риска, повышающим точность и клиническую применимость существующих прогностических моделей у пациентов, перенесших АКШ. Оценка диастолической функции основывалась на стандартных эхокардиографических параметрах, что может быть подвержено межоператорной вариабельности. Необходимы дальнейшие многоцентровые исследования для валидации полученных результатов и определения оптимальных способов интеграции ДДЛЖ в клинические модели риска.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Vujcic I, Maksimovic J, Sipetic-Grujicic S. Epidemiology of ischemic heart disease. Medicinska Istrazivanja. 2025;1:1-11. doi:10.5937/medi0-58650.

2. Ogryzko EV, Ivanova MA, Odinets AV, Vankov DV, Lyutsko VV. Dynamics of morbidity and mortality from acute forms of ischemic heart disease in the Russian Federation in 2012-2017. Profilakticheskaya Meditsina. 2019;22(5):23-27. doi:10.17116/profmed20192205123.

3. Akchurin RS, Shiryaev AA, Vasiliev VP, Galyautdinov DM, Vlasova EE. Current trends in coronary surgery. Patologiya Krovoobrashcheniya i Kardiokhirurgiya. 2017;21(3 Suppl):34-44. doi:10.21688/1681-3472-2017-3S-34-44.

4. Nashef SAM, Roques F, Sharples LD, Nilsson J, Smith C, Goldstone AR, et al. EuroSCORE II. Eur J Cardiothorac Surg. 2012;41(4):734-744. doi:10.1093/ejcts/ezs043.

5. Shahian DM, O'Brien SM, Filardo G, Ferraris VA, Haan CK, Rich JB, et al. The Society of Thoracic Surgeons 2008 cardiac surgery risk models: part 1—coronary artery bypass grafting surgery. Ann Thorac Surg. 2009;88(1 Suppl):S2-S22. doi:10.1016/j.athoracsur.2009.05.053.

6. Pocock SJ, Ariti CA, McMurray JJV, Maggioni A, Køber L, Squire IB, et al. Predicting survival in heart failure: a risk score based on 39 372 patients from 30 studies. Eur Heart J. 2013;34(19):1404-1413. doi:10.1093/eurheartj/ehs337.

7. Metkus TS, Suarez-Pierre A, Crawford TC, Lawton JS, Goeddel L, Dodd-O J, et al. Diastolic dysfunction is common and predicts outcome after cardiac surgery. J Cardiothorac Surg. 2018;13:67. doi:10.1186/s13019-018-0748-7.

8. Kaw R, Hernandez AV, Pasupuleti V, Deshpande A, Nagarajan V, Bueno H, et al. Effect of diastolic dysfunction on postoperative outcomes after cardiovascular surgery: a systematic review and meta-analysis. J Thorac Cardiovasc Surg. 2016;152(4):1142-1153.

9. Paulus WJ, Tschöpe C. A novel paradigm for heart failure with preserved ejection fraction:

comorbidities drive myocardial dysfunction and remodeling. J Am Coll Cardiol. 2013;62(4):263-271. doi:10.1016/j.jacc.2013.02.092.

10. González A, Schelbert EB, Díez J, Butler J. Myocardial interstitial fibrosis in heart failure: biological and translational perspectives. Hypertension. 2018;71(3):364-371.

11. Zile MR, Baicu CF, Gaasch WH. Diastolic heart failure—abnormalities in active relaxation and passive stiffness of the left ventricle. N Engl J Med. 2004;350(19):1953-1959.

12. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M, et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. Eur Heart J. 2021;42(36):3599-3726. doi:10.1093/eurheartj/ehab368.

13. Redfield MM, Jacobsen SJ, Burnett JC Jr, Mahoney DW, Bailey KR, Rodeheffer RJ. Burden of systolic and diastolic ventricular dysfunction in the community. JAMA. 2003;289(2):194-202.

14. Vickers AJ, Holland F. Decision curve analysis to evaluate the clinical benefit of prediction models. Spine J. 2021;21(5):841-848. doi:10.1016/j.spinee.2021.02.024.

15. Piovani D, Bonovas S, Nikolopoulos GK. Optimizing clinical decision-making with decision curve analysis. Healthcare (Basel). 2023;11(16):2244. doi:10.3390/healthcare11162244.

16. Labus J, Fassl J, Foit A, Mehler O, Rahmanian P, Wahlers T, et al. Evaluation of intraoperative left-ventricular diastolic function by myocardial strain in on-pump coronary artery bypass surgery. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2024;38(3):638-648. doi:10.1053/j.jvca.2023.12.008.

17. Rong LQ, Di Franco A, Rahouma M, Dimagli A, Patel A, Lopes AJ, et al. Baseline intraoperative left ventricular diastolic function is associated with postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery. Anesthesiology. 2023;139(5):602-613. doi:10.1097/ALN.0000000000004725.