

© CC BY Коллектив авторов, 2026
УДК 616.12-007.61-089.81
<https://doi.org/10.24884/0042-4625-2026-185-1-83-90>

ВЫРАЖЕННОСТЬ СЕПТАЛЬНОЙ РЕДУКЦИИ И ИСХОДЫ ПОСЛЕ ЭТАНОЛОВОЙ СЕПТАЛЬНОЙ АБЛАЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С ОБСТРУКТИВНОЙ ГИПЕРТРОФИЧЕСКОЙ КАРДИОМИОПАТИЕЙ

Е. А. Шлойдо¹, М. Г. Каштанов^{3, 4*}, К. В. Попов¹, А. С. Сергеев¹, Д. С. Мазнев¹, С. Д. Чернышев²

¹ Городская многопрофильная больница № 2
194354, Санкт-Петербург, м. Озерки, Учебный пер., д. 5

² Свердловская областная клиническая больница № 1
620102, Россия, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, д. 185

³ Уральский федеральный университет имени Б. Н. Ельцина
620002, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19

⁴ Тюменский кардиологический научный центр, филиал Томского национального исследовательского медицинского центра Российской академии наук
625026, Россия, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 111

Поступила в редакцию 17.04.2024 г.; принята к печати 21.01.2026 г.

ВВЕДЕНИЕ. Исследование посвящено изучению влияния глубины редукции межжелудочковой перегородки (<5 мм и ≥5 мм) на исходы после этаноловой (алкогольной) септальной аблации.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ. Проанализированы данные 597 пациентов с обструктивной гипертрофической кардиомиопатией, перенесших этаноловую септальную аблацию. Пациенты распределены на 2 группы: септальная редукция <5 мм (329 пациентов); септальная редукция ≥5 мм (268 пациентов). Для коррекции дисбаланса между группами использован метод сопоставления оценок склонности. Исходы изучены в сопоставленных и несопоставленных когортах.

РЕЗУЛЬТАТЫ. В отдаленном периоде зафиксировано 63 смерти. В группе с редукцией ≥5 мм градиенты выносящего тракта левого желудочка были ниже ($p < 0,0001$). В группе с редукцией <5 мм чаще выявлялась остаточная обструкция: несопоставленная когорта: 87 (26 %) против 37 (14 %), $p < 0,0001$; сопоставленная когорта: 66 (33 %) против 21 (10 %), $p < 0,0001$. Отдаленная выживаемость была статистически значимо ниже в группе с редукцией <5 мм: ОР 0,47 (95 % ДИ: 0,24–0,89), $p = 0,019$.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Септальная редукция менее 5 мм после этаноловой аблации ассоциирована с более высокими градиентами выносящего тракта левого желудочка; повышенной частотой остаточной обструкции; худшей отдаленной выживаемостью.

Ключевые слова: этаноловая септальная аблация, гипертрофическая кардиомиопатия, обструкция, выносящий тракт левого желудочка, септальная редукция

Для цитирования: Шлойдо Е. А., Каштанов М. Г., Попов К. В., Сергеев А. С., Мазнев Д. С., Чернышев С. Д. Выраженность септальной редукции и исходы после этаноловой септальной аблации у пациентов с обструктивной гипертрофической кардиомиопатией. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова.* 2026;185(1):83–90. <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2026-185-1-83-90>.

* **Автор для связи:** Максим Геннадьевич Каштанов, Тюменский кардиологический научный центр, филиал Томского национального исследовательского медицинского центра Российской академии наук, 625026, Россия, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 111. E-mail: kashtanov-maksim@mail.ru.

THE SEPTAL REDUCTION SEVERITY AND OUTCOMES AFTER ALCOHOL SEPTAL ABLATION IN PATIENTS WITH OBSTRUCTIVE HYPERTROPHIC CARDIOMYOPATHY

Evgenii A. Shloydo¹, Maksim G. Kashtanov^{3, 4*}, Kirill V. Popov¹, Alexey S. Sergeev¹, Dmitrii S. Maznev¹, Sergey D. Chernyshev²

¹ City Multidisciplinary Hospital № 2

5, Uchebny lane, Saint Petersburg, Russia, 194354

² Sverdlovsk Regional Clinical Hospital № 1

185, Volgogradskaya str., Yekaterinburg, Russia, 620102

³ Ural Federal University

19, Mira str., Yekaterinburg, Russia, 620002

⁴ Tyumen Cardiology Research Center, branch of the Tomsk National Research Medical Center of the Russian Academy of Sciences

111, Melnikayte str., Tyumen, Russia, 625026

Received 17.04.2024; accepted 21.01.2026

INTRODUCTION. This study examines the impact of the degree of interventricular septum reduction (<5 mm and ≥5 mm) on outcomes following alcohol septal ablation.

METHODS AND MATERIALS. Data from 597 patients with obstructive hypertrophic cardiomyopathy who underwent alcohol septal ablation were analysed. Patients were divided into two groups: septal reduction <5 mm (329 patients); septal reduction ≥5 mm (268 patients). To correct the imbalance between the groups, the propensity score matching method was used. Outcomes were studied in both matched and unmatched cohorts.

RESULTS. In the long-term follow-up period, 63 deaths were recorded. In the group with ≥5 mm reduction, gradients of the left ventricular outflow tract were lower ($p < 0.0001$). Residual obstruction was more frequently observed in the <5 mm reduction group: unmatched cohort: 87 (26 %) vs. 37 (14 %), $p < 0.0001$; matched cohort: 66 (33 %) vs. 21 (10 %), $p < 0.0001$. Long-term survival was statistically significantly lower in the <5 mm reduction group: HR 0.47 (95 % CI: 0.24–0.89), $p = 0.019$.

CONCLUSION. Septal reduction of less than 5 mm following alcohol septal ablation is associated with: higher gradients of the left ventricular outflow tract; a higher incidence of residual obstruction; worse long-term survival.

Keywords: alcohol septal ablation, hypertrophic cardiomyopathy, obstruction, left ventricular outflow tract, septal reduction

For citation: Shloydo E. A., Kashtanov M. G., Popov K. V., Sergeev A. S., Maznev D. S., Chernyshev S. D. The septal reduction severity and outcomes after alcohol septal ablation in patients with obstructive hypertrophic cardiomyopathy. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2026;185(1):83–90. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2026-185-1-83-90>.

* **Corresponding author:** Maksim G. Kashtanov, Ural Federal University, 19, Mira str., Yekaterinburg, 620002, Russia. Email: kashtanov-maksim@mail.ru.

Введение. Редукция межжелудочковой перегородки при обструктивной гипертрофической кардиомиопатии (оГКМП) включает хирургическую миктотомию (ХМ) и этаноловую септальную абляцию (ЭСА). ХМ является стандартом лечения, обеспечивая надежные результаты, но требует высокой хирургической квалификации [1]. ЭСА, менее инвазивная процедура, стала популярной альтернативой [2]. Есть недостатки, присущие ЭСА: большая частота резидуальной обструкции (10–20 %) и необходимость в имплантации постоянных электрокардиостимуляторов (ПЭКС) (7–12 %) по сравнению с ХМ [3, 4]. Исследования показывают сопоставимую выживаемость у пациентов с и без ПЭКС после ЭСА [5], однако остаточная обструкция связана с худшими исходами [4]. Метаанализ указывает на более высокие показатели повторного вмешательства и меньшее снижение градиента выносящего тракта после ЭСА по сравнению с ХМ [6]. Экспертные команды добиваются редукции перегородки на 8–10 мм при миктотомии, тогда как

в регистре Euro-ASA она составляет около 5 мм [7, 8]. Настоящее исследование оценивает исходы после ЭСА в зависимости от степени редукции перегородки (<5 мм и ≥5 мм).

Методы и материалы. Из регистра Russian Alcohol Septal Ablation (RASA) registry проанализированы данные 597 пациентов с обструктивной гипертрофической кардиомиопатией (оГКМП), прошедших этаноловую септальную абляцию (ЭСА) в 2003–2022 гг. в двух центрах: СПбГБУЗ «Городская многопрофильная больница № 2»; АУЗ «Свердловская областная клиническая больница № 1». Критериями включения в регистр были: 1) обструкция выносящего тракта левого желудочка (ВТЛЖ) с пиковым градиентом (ПГ) ≥ 50 мм рт. ст.; 2) умеренная – выраженная хроническая сердечная недостаточность (ХСН) на фоне максимальной медикаментозной терапии; 3) период наблюдения более 3 месяцев. Пациенты были разделены на 2 группы по степени септальной редукции (СР): СР < 5 мм (n = 329); СР ≥ 5 мм (n = 268).

Процедура ЭСА: все пациенты подверглись ЭСА с использованием «классической» техники с использованием эхокардиографического контрастирования. Интраоперационная ТТЭ использовалась для оценки зоны перфузии целевой септальной артерии. Применялся этанол 96 % (0,5–3 мл). Средняя доза спирта составила $1,6 \pm 0,9$ мл. В правый желудочек был установлен временный электрод. Все пациенты находились под наблюдением в отделении интенсивной терапии в течение 2–5 дней в зависимости от наличия периоперационной атрио-вентрикулярной блокады. Количество септальных ветвей, подвергшихся аблации за 1 процедуру, основывалось на местном опыте и индивидуальных решениях оператора.

Дизайн исследования и сбор данных. Данная работа является ретроспективным когортным исследованием. Сбор информации производился из медицинских карт пациентов, наблюдений пациентов в отдаленном периоде в рамках поликлинического приема; звонков пациентам и их родственникам; информация о дожитии была также дополнена данными, полученными от территориального фонда обязательного медицинского страхования.

Исследуемые исходы:

- краткосрочные: госпитальная смерть, имплантация ПЭКС, остаточная обструкция;
- долгосрочные: свобода от летальности, реоперации, внезапной сердечной смерти (ВСС).

Определения:

- септальная редукция – разница между исходной и последней измеренной при эхокардиографии постпроцедурной толщиной базальной перегородки;
- реоперация – повторная ЭСА, миксотомия или замена митрального клапана;
- остаточная обструкция – ПГ ВТЛЖ ≥ 50 мм рт. ст. после провокации.

Исследование выполнено в соответствии с декларацией Хельсинки.

Статистический анализ. Анализ данных проводился в SPSS 26.0 и R studio v.4.04. Пропущенные данные обрабатывались с помощью метода полного случая. Непрерывные переменные представлены средним \pm стандартным отклонением или медианой, а категориальные – числовыми значениями и долями. Для проверки баланса между группами использовался порог стандартизированной средней разницы, равный 0,1. Сопоставление оценок склонности (PSM) применялось в соотношении 1:1. Баланс подтвержден гистограммами и графиками «love plot» и «jitter». Исходы анализировались с использованием парных тестов для бинарных данных, а данные time-to-event – методом Каплана–Мейера и моделью Кокса. Расчет ОР с 95 % ДИ проводился с кластерно-устойчивыми оценками.

Результаты. В исследуемой когорте ЭСА была технически успешно проведена в 99,8 %

случаев. Из-за диссекции ствола левой коронарной артерии одному пациенту потребовалось экстренное коронарное шунтирование. В течение 30 дней после операции постоянные кардиостимуляторы были имплантированы 7 % (42) пациентов. Смертность в течение 30 дней составила 0,7 % (4 пациента). Причины смерти были следующими: внезапная смерть из-за дислокации электрода или его дисфункции – 3 случая; сепсис – 1 случай. Среднее уменьшение межжелудочковой перегородки (септальная редукция) в общей когорте составило $4,6 \pm 2,6$ мм. Мы не наблюдали ни одного случая дефекта межжелудочковой перегородки в краткосрочном и долгосрочном периодах после ЭСА.

Краткосрочные результаты. В сопоставленных группах (после PSM) 30-дневная летальность не отличалась статистически: 3 против 0 случаев смертности в группе с $CP < 5$ мм против группы с $CP \geq 5$ мм соответственно ($p = 0,2464$). Мы имплантировали ПЭКС в 14 (7 %) случаев в группе с $CP < 5$ мм и 13 (6 %) пациентов в группе с $CP \geq 5$ мм, $p = 1,0$.

После PSM у пациентов из группы с $CP < 5$ мм мы выявили более высокую частоту остаточной обструкции в долгосрочном периоде: 66 (33 %) против 21 (10 %), $p < 0,0001$ (табл. 2).

Отдаленные результаты. В отдаленном периоде судьба всех пациентов была отслежена, ни один пациент не выпал из наблюдения. Средняя продолжительность наблюдения составила 50 ± 49 месяцев. Мы наблюдали всего 63 случая смерти в несопоставленной и 40 случаев смерти в сопоставленной когорте.

Причины отдаленной летальности были следующими: инсульт (10 пациентов; 1,7 %); инфаркт миокарда (4 случая; 0,7 %); сердечная недостаточность (9 случаев; 1,5 %); ВСС (8 случаев; 1,3 %); рак (6 пациентов; 1,0 %); COVID-19 (5 случаев; 0,8 %); травма (2 случая; 0,3 %); неизвестные причины (19 случаев; 3,2 %).

Мультивариантный анализ (регрессия Кокса) идентифицировал 2 независимых предиктора отдаленной летальности: возраст (ОР 1,053, 95 % ДИ: 1,030–1,076), толщина МЖП (ОР 1,073, 95 % ДИ: 1,013–1,137). С-статистика составила 0,683.

В долгосрочном периоде мы наблюдали 85 вторичных операций, среди которых 13 хирургических процедур: 11 миксотомии и 2 замены митрального клапана.

Эхокардиографические и клинические показатели в долгосрочной перспективе. Динамика показателей в когортах до и после PSM представлена в табл. 3.

После PSM конечный диастолический диаметр левого желудочка (КДД) и фракция выброса (ФВ) при отдаленном наблюдении не имели статистически значимых различий между исследуемыми

Таблица 1

Оценка баланса ковариат до и после сопоставления оценок склонности (propensity score matching = PSM)

Table 1

Assessment of covariate balance before and after propensity score matching (PSM)

Переменная	До PSM			После PSM				
	CP<5мм*	CP≥5мм*	p	SMD	CP<5мм*	CP≥5мм*	p	SMD
n	329	268			200	200		
Пол, %	142 (43,2)	127 (47,4)	0,342	0,085	89 (44,5)	88 (44,0)	1,000	0,010
Индекс массы тела, кг/м2	29,52 (4,85)	29,88 (5,01)	0,374	0,073	29,64 (4,75)	29,46 (4,81)	0,705	0,038
Возраст, годы	57,22 (14,08)	54,07 (14,09)	0,007	0,224	55,94 (14,98)	55,14 (13,89)	0,580	0,055
Семейный анамнез ВСС, %	54 (16,4)	33 (12,3)	0,195	0,117	23 (11,5)	27 (13,5)	0,650	0,061
Синкопе, %	114 (34,7)	82 (30,6)	0,336	0,087	68 (34,0)	68 (34,0)	1,000	<0,001
ЭКС или ИКД, %	3 (0,9)	7 (2,6)	0,197	0,129	3 (1,5)	4 (2,0)	1,000	0,038
Поражение коронарных артерий, %	58 (17,6)	29 (10,8)	0,026	0,196	22 (11,0)	25 (12,5)	0,756	0,047
NYHA функциональный класс	2,32 (0,64)	2,38 (0,76)	0,261	0,092	2,33 (0,66)	2,33 (0,78)	1,000	<0,001
Сахарный диабет, %	44 (13,4)	14 (5,2)	0,001	0,283	14 (7,0)	14 (7,0)	1,000	<0,001
Артериальная гипертензия, %	234 (71,1)	171 (63,8)	0,069	0,157	131 (65,5)	130 (65,0)	1,000	0,011
Фибрилляция предсердий, %	48 (14,6)	75 (28,0)	<0,001	0,332	42 (21,0)	37 (18,5)	0,615	0,063
Балл по SCD Risk Score	4,24 (2,74)	4,48 (3,10)	0,315	0,082	4,29 (2,79)	4,41 (2,67)	0,672	0,042
Доза этанола, мл	1,53 (0,89)	1,80 (1,01)	<0,001	0,287	1,61 (0,92)	1,66 (0,94)	0,588	0,054
Максимальный ПГ, мм рт. ст.	101,88 (28,85)	102,29 (26,16)	0,857	0,015	103,00 (29,78)	102,81 (24,96)	0,945	0,007
Неустойчивая ЖТ, %	17 (5,2)	12 (4,5)	0,843	0,032	7 (3,5)	8 (4,0)	1,000	0,026
ФВ ЛЖ, %	66,85 (6,77)	67,13 (6,66)	0,614	0,042	66,47 (6,86)	66,60 (6,56)	0,841	0,020
Диаметр ЛП, мм	43,07 (4,45)	42,58 (5,01)	0,211	0,102	42,48 (4,57)	42,55 (4,61)	0,879	0,015
КДД ЛЖ, мм	46,67 (6,21)	45,90 (5,64)	0,115	0,130	46,58 (6,66)	46,46 (5,73)	0,847	0,019
Толщина МЖП, мм	20,27 (3,11)	22,53 (3,67)	<0,001	0,665	21,38 (3,18)	21,68 (3,00)	0,340	0,096

Примечание: PSM – propensity score matching (сопоставление оценок склонностей); SMD – standardized mean difference (стандартизованная средняя разница); CP – септальная редукция; ВСС – внезапная сердечная смерть; ЭКС – электрокардиостимулятор; ИКД – имплантируемый кардиовертер-дефибриллятор; NYHA – New York Heart Association; SCD – sudden cardiac death; ПГ – пиковый градиент; ЖТ – желудочковая тахикардия; ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка; ЛП – левое предсердие; КДД ЛЖ – конечно-диастолический диаметр левого желудочка; МЖП – межжелудочковая перегородка; полужирным шрифтом обозначены значения переменных со статистически значимыми различиями между исследуемыми группами; красным цветом выделены несбалансированные переменные между исследуемыми группами (порог стандартизованной средней разницы <0,1); * – p (%) для категориальных переменных/среднее значение (стандартное отклонение) для непрерывных переменных.

Таблица 2

Краткосрочные результаты этаноловой септальной абляции у пациентов с обструктивной ГКМП

Table 2

Short-term results of alcohol septal ablation in patients with obstructive hypertrophic cardiomyopathy (HCM)

Исход	До сопоставления (PSM)			После сопоставления (PSM)		
	CP<5мм (n=329)	CP≥5 мм (n=268)	p	CP<5 мм (n=200)	CP≥5 мм (n=200)	p
Госпитальная летальность, %	4 (1,2)	0 (0,0)	0,191	3 (1,5)	0 (0,0)	0,246
Частота имплантаций ПЭКС к выписке, %	23 (7,0)	19 (7,1)	1,000	14 (7,0)	13 (6,5)	1,000
Внезапная сердечная смерть, %	1 (0,3)	0 (0,0)	1,000	1 (0,5)	0 (0,0)	1,000
Остаточная обструкция, %	87 (26,4)	37 (13,8)	<0,001	66 (33,0)	21 (10,5)	<0,001

Примечание: ГКМП – гипертрофическая кардиомиопатия; PSM – propensity score matching; CP – септальная редукция; ПЭКС – постоянный электрокардиостимулятор.

Таблица 3

Отдаленные эффекты этаноловой септальной абляции на эхокардиографические и клинические переменные

Table 3

Long-term effects of alcohol septal ablation on echocardiographic and clinical variables

Измерения в отдаленном периоде	Несопоставленная когорта			Сопоставленная когорта		
	CP<5 мм (n=329)	CP≥5 мм (n=268)	p	CP<5 мм (n=200)	CP≥5 мм (n=200)	p
Диаметр левого предсердия, мм	42 (5)	42 (6)	0,04415	43 (5)	41 (5)	0,01666
КДД ЛЖ, мм	47 (6)	46 (6)	0,3279	46 (7)	46 (5)	0,9665
Фракция выброса, %	66 (7)	67 (7)	0,8261	67 (7)	66 (6)	0,3321
Толщина межжелудочковой перегородки, мм	17 (3)	16 (3)	<0,0001	18 (4)	15 (3)	<0,0001
Пиковый градиента ВТЛЖ при нагрузке, мм рт. ст.	38 (23)	29 (22)	<0,0001	40 (26)	26 (18)	<0,0001
NYHA функциональный класс	1,15 (1,01)	0,79 (0,93)	<0,0001	1,14 (1,02)	0,73 (0,91)	<0,0001

Примечание: ВТЛЖ – выносящий тракт левого желудочка; CP – септальная редукция; КДД ЛЖ – конечно-диастолический диаметр левого желудочка; NYHA – New York Heart Association; красным цветом выделены статистически значимые различия между исследуемыми переменными.

группами. Мы отметили более низкие градиенты ВТЛЖ при отдаленном наблюдении в группе с CP≥5 мм по сравнению с группой с CP<5 мм (сопоставленная когорта: 18±4 мм рт. ст. против 15±3 мм рт. ст., p<0,0001).

Мы также обнаружили статистически более низкие диаметры левого предсердия (ЛП) у пациентов с CP≥5 мм (сопоставленная когорта: 43±5 мм против 41±5 мм, p=0,01666). Пациенты из группы CP≥5 мм имели более низкий класс сердечной недостаточности на протяжении наблюдения после PSM: 1,14±1,02 против 0,73±0,91, p<0,0001.

Исходы. Все кривые Каплана – Мейера в когортах до и после PSM представлены на рис. 1.

В сопоставленной когорте выживаемость в группе CP<5 мм по сравнению с группой CP≥5 мм через 12, 60 и 120 месяцев составила: 95 % (95 % ДИ: 92–98) против 100 % (95 % ДИ: 100–100 %), 88 % (95 % ДИ: 83–94 %) против 95 % (95 % ДИ: 92–99 %), и 72 % (95 % ДИ: 60–85 %) против 89 % (95 % ДИ: 81–97 %), лог-ранг p = 0,0198, ОР 0,47 (95 % ДИ: 0,24–0,89).

Свобода от повторных операций составила: 96 % (95 % ДИ: 94–99 %) против 92 % (95 % ДИ: 89–96), 87 % (95 % ДИ: 82–92 %) против 87 % (95 %

ДИ: 82–92 %), 84 % (95 % ДИ: 78–90) против 85 % (95 % ДИ: 80–90 %) в группе CP<5 мм по сравнению с группой CP≥5 мм соответственно (лог-ранг p=0,96).

В сопоставленных группах мы обнаружили схожую частоту ВСС между группами в процессе наблюдения (p=0,1493): 4 и 1 случая ВСС в группах CP<5 мм и CP≥5 мм соответственно.

Обсуждение. Насколько нам известно, это первое исследование, описывающее влияние глубины септальной редукции после ЭСА на долгосрочные результаты. В обычной ситуации мы ожидаем два основных эффекта абляции: 1) создание гипокинетической зоны в базальной перегородке, предотвращающей систолическое утолщение межжелудочковой перегородки (МЖП); 2) уменьшение толщины базальной МЖП, что увеличивает ширину ВТЛЖ и устраняет контакт между митральными створками и перегородкой. Вероятно, создание акинетической зоны само по себе недостаточно. Редукция перегородки создает больше пространства в ВТЛЖ и больше свободы для митральных створок. Поэтому степень уменьшения перегородки (септальной редукции) может быть объектом исследования.



Рис. 1. Отдаленные исходы после ЭСА в несопоставленных (до PSM) и сопоставленных (после PSM) когортах
 Fig. 1. Long-term outcomes after alcohol septal ablation (ASA) in unmatched (before PSM) and matched (after PSM) cohorts

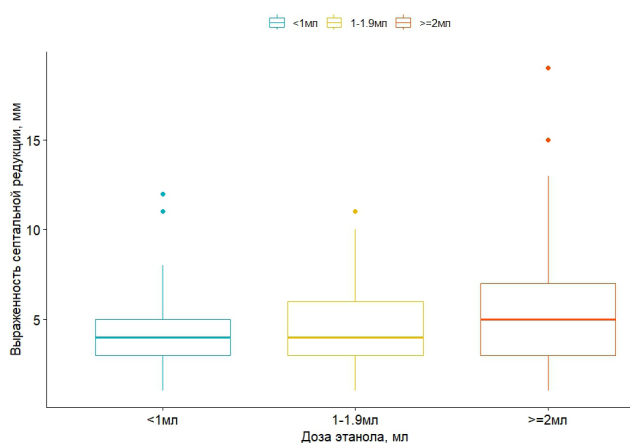


Рис. 2. Доза этанола и ее эффект на выраженность редукции межжелудочковой перегородки
 Fig. 2. Ethanol dose and its effect on the degree of the reduction of the interventricular septum

Вероятно, чем выше доза этанола, выбранная для абляции, тем более выраженную редукцию перегородки мы наблюдаем. В нашей общей когорте ЭСА с дозой ≥ 2 мл привела к более выраженному эффекту на уменьшение перегородки (среднее значение $5,3 \pm 3,3$ мм) и более низким градиентам ВТЛЖ при последующем наблюдении (рис. 2). В то же время наше исследование показало, что у пациентов с $CP \geq 5$ мм отмечалась более высокая

выживаемость. Мы обнаружили трехкратное увеличение частоты резидуальной обструкции у пациентов с $CP < 5$ мм (33 % против 10 % в сопоставленных группах).

Мы выяснили, что у пациентов с $CP < 5$ мм были большие диаметры левого предсердия (ЛП) в ходе последующего наблюдения (табл. 2). Это может быть объяснено более высокими показателями остаточной обструкции и градиентами у пациентов в группе $CP < 5$ мм. Насколько нам известно, обструкции ВТЛЖ часто сопутствует митральная регургитация. Однако более высокая частота остаточной обструкции в группе $CP < 5$ мм может predispose к более высокой распространенности митральной регургитации и большим размерам ЛП у этих пациентов. Кроме того, исследование G. Finocchiaro et al. (2016) показало, что редукция перегородки приводит к значительному обратному ремоделированию ЛП [9].

Основное преимущество миктотомии заключается в способности технически контролировать глубину разреза и срезать столько перегородки, сколько требуется. Дополнительное пересечение хорд может улучшить окончательные результаты этой процедуры [10]. ЭСА является менее инвазивной процедурой и воздействует на МЖП опосредованно через химическое повреждение и последующий фиброз. Мы продемонстрировали, что

использование дозы этанола ≥ 2 мл было связано со средним сокращением МЖП на $5,3 \pm 3,3$ мм. Стоит отметить, что 53 % пациентов преодолели порог в 5 мм уменьшения перегородки. Доза 1–1,9 мл была связана со снижением на $4,3 \pm 2,0$ мм, и 42 % пациентов имели редукцию перегородки на глубину 5 мм. Доза 0,1–0,9 мл была связана с истончением МЖП на $3,9 \pm 2,0$ мм, и 31 % пациентов имели редукцию перегородки на глубину 5 мм.

Ограничения исследования. Данная работа представляет собой ретроспективное когортное исследование, что следует учитывать при обобщении результатов. Основной недостаток заключается в распределении пациентов: переменная «септальная редукция» рассчитывалась как разница между толщиной МЖП при последнем визите и исходным показателем, что могло внести существенную неточность. Измерения были взяты из протоколов эхокардиографии, а не проводились независимыми исследователями, что может привести к систематической ошибке. Кроме того, в исследование включались пациенты с минимальным периодом наблюдения 3 месяца, хотя толщина МЖП может уменьшаться до 1 года после септальной абляции, что могло повлиять на аллокацию пациентов и оценки результатов.

Заключение. Септальная редукция менее 5 мм после этаноловой абляции ассоциирована с более высокими градиентами выносящего тракта левого желудочка; повышенной частотой остаточной обструкции; худшей отдаленной выживаемостью.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА

- Ommen S. R., Mital S., Burke M. A. et al. 2020 AHA/ACC Guideline for the Diagnosis and Treatment of Patients With Hypertrophic Cardiomyopathy: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2020. Vol. 142, № 25. P. e558–e631.
- Veselka J., Jensen M. K., Liebrechts M. et al. Long-term clinical outcome after alcohol septal ablation for obstructive hypertrophic cardiomyopathy: results from the Euro-ASA registry. *Eur Heart J*. 2016. Vol. 37, № 19. P. 1517–23.

- ten Cate F. J., Soliman O. I., Michels M. et al. Long-term outcome of alcohol septal ablation in patients with obstructive hypertrophic cardiomyopathy: a word of caution. *Circ Heart Fail*. 2010. Vol. 3, № 3. P. 362–9.
- Batzner A., Pfeiffer B., Neugebauer A. et al. Survival after alcohol septal ablation in patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol*. 2018. Vol. 72. P. 3087–94.
- Veselka J., Liebrechts M., Cooper R. et al. Outcomes of Patients With Hypertrophic Obstructive Cardiomyopathy and Pacemaker Implanted After Alcohol Septal Ablation. *JACC Cardiovasc Interv*. 2022. Vol. 15, № 19. P. 1910–1917. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2022.06.034>. PMID: 36202559.
- Singh K., Qutub M., Carson K. et al. A meta-analysis of current status of alcohol septal ablation and surgical myectomy for obstructive hypertrophic cardiomyopathy. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2016. Vol. 88, № 1. P. 107–15.
- Afanasyev A. V., Bogachev-Prokophiev A. V., Zheleznev S. I. et al. Early post-septal myectomy outcomes for hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*. 2021. P. 2184923211056133.
- Spirito P., Binaco I., Poggio D. et al. Role of Preoperative Cardiovascular Magnetic Resonance in Planning Ventricular Septal Myectomy in Patients With Obstructive Hypertrophic Cardiomyopathy. *Am J Cardiol*. 2019. Vol. 123, № 9. P. 1517–1526.
- Finocchiaro G., Haddad F., Kobayashi Y. et al. Impact of Septal Reduction on Left Atrial Size and Diastole in Hypertrophic Cardiomyopathy. *Echocardiography*. 2016. Vol. 33, № 5. P. 686–94.
- Ferrazzi P., Spirito P., Iacovoni A. et al. Transaortic Chordal Cutting: Mitral Valve Repair for Obstructive Hypertrophic Cardiomyopathy With Mild Septal Hypertrophy. *J Am Coll Cardiol*. 2015. Vol. 66, № 15. P. 1687–96. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2015.07.069>. PMID: 26449139.

REFERENCES

- Ommen S. R., Mital S., Burke M. A. et al. 2020 AHA/ACC Guideline for the Diagnosis and Treatment of Patients With Hypertrophic Cardiomyopathy: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2020;142(25):e558–e631.
- Veselka J., Jensen M. K., Liebrechts M. et al. Long-term clinical outcome after alcohol septal ablation for obstructive hypertrophic cardiomyopathy: results from the Euro-ASA registry. *Eur Heart J*. 2016;37(19):1517–23.
- ten Cate F. J., Soliman O. I., Michels M. et al. Long-term outcome of alcohol septal ablation in patients with obstructive hypertrophic cardiomyopathy: a word of caution. *Circ Heart Fail*. 2010;3(3):362–9.
- Batzner A., Pfeiffer B., Neugebauer A. et al. Survival after alcohol septal ablation in patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol*. 2018;72:3087–94.
- Veselka J., Liebrechts M., Cooper R. et al. Outcomes of Patients With Hypertrophic Obstructive Cardiomyopathy and Pacemaker Implanted After Alcohol Septal Ablation. *JACC Cardiovasc Interv*. 2022;15(19):1910–1917. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2022.06.034>. PMID: 36202559.
- Singh K., Qutub M., Carson K. et al. A meta-analysis of current status of alcohol septal ablation and surgical myectomy for obstructive hypertrophic cardiomyopathy. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2016;88(1):107–15.
- Afanasyev A. V., Bogachev-Prokophiev A. V., Zheleznev S. I. et al. Early post-septal myectomy outcomes for hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*. 2021: 2184923211056133.
- Spirito P., Binaco I., Poggio D. et al. Role of Preoperative Cardiovascular Magnetic Resonance in Planning Ventricular Septal Myectomy in Patients With Obstructive Hypertrophic Cardiomyopathy. *Am J Cardiol*. 2019;123(9):1517–1526.
- Finocchiaro G., Haddad F., Kobayashi Y. et al. Impact of Septal Reduction on Left Atrial Size and Diastole in Hypertrophic Cardiomyopathy. *Echocardiography*. 2016;33(5):686–94.
- Ferrazzi P., Spirito P., Iacovoni A. et al. Transaortic Chordal Cutting: Mitral Valve Repair for Obstructive Hypertrophic Cardiomyopathy With Mild Septal Hypertrophy. *J Am Coll Cardiol*. 2015;66(15):1687–96. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2015.07.069>. PMID: 26449139.

Информация об авторах:

Шлойдо Евгений Антонович, кандидат медицинских наук, зав. отделением рентгенхирургических методов диагностики и лечения, Городская многопрофильная больница № 2 (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-8555-3023, SPIN: 7661-8854; **Каштанов Максим Геннадьевич**, кандидат медицинских наук, научный сотрудник лаборатории рентгенхирургических методов диагностики и лечения, Тюменский кардиологический научный центр (г. Тюмень, Россия), зав. экспериментальной лабораторией физико-технологического института, Уральский федеральный университет имени Б. Н. Ельцина (г. Екатеринбург, Россия), ORCID: 0000-0002-0467-4817, SPIN: 3922-6956; **Попов Кирилл Викторович**, врач отделения рентгенхирургических методов диагностики и лечения, Городская многопрофильная больница № 2 (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-5159-8183; **Сергеев Алексей Сергеевич**, врач отделения рентгенхирургических методов диагностики и лечения, Городская многопрофильная больница № 2 (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-3719-7869, SPIN: 9281-1156; **Мазнев Дмитрий Сергеевич**, врач отделения рентгенхирургических методов диагностики и лечения, Городская многопрофильная больница № 2 (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-5486-5251, SPIN: 7594-1896; **Сергей Дмитриевич Чернышев**, врач отделения рентгенхирургических методов диагностики и лечения, Свердловская областная клиническая больница № 1 (г. Екатеринбург, Россия).

Information about authors:

Shloydo Evgeny A., Cand. of Sci. (Med.), Head of the Department of Endovascular Methods of Diagnosis and Treatment, City Multidisciplinary Hospital № 2 (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-8555-3023, SPIN: 7661-8854; **Kashtanov Maksim G.**, Cand. of Sci. (Med.), Research Fellow, Tyumen Cardiology Research Center, branch of the Tomsk National Research Medical Center of the Russian Academy of Sciences (Tumen, Russia), Head of Experimental Laboratory, Ural Federal University (Yekaterinburg, Russia), ORCID: 0000-0002-0467-4817, SPIN: 3922-6956; **Uzhakhov Ibragim R.**, Doctor of the Department of Endovascular Methods of Diagnosis and Treatment, City Multidisciplinary Hospital № 2 (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-5621-6527, SPIN: 1312-5289; **Popov Kirill V.**, Doctor of the Department of Endovascular Methods of Diagnosis and Treatment, City Multidisciplinary Hospital № 2 (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-5159-8183; **Sergeev Alexey S.**, Doctor of the Department of Endovascular Methods of Diagnosis and Treatment, City Multidisciplinary Hospital № 2 (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-3719-7869, SPIN: 9281-1156; **Chernychev Sergey D.**, Doctor of the Department of Endovascular Methods of Diagnosis and Treatment, Sverdlovsk Regional Clinical Hospital № 1 (Yekaterinburg, Russia).