

## МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ

А.А. Шевченко, Е.Е. Кобзев, К.П. Топалов, Е.А. Кашкаров,  
Е.В. Россейкин, Н.Г. Жила, И.А. Карпов

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ ПРОФИЛАКТИКИ СТЕРНАЛЬНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ КАР- ДИОХИРУРГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЯХ

DOI 10.25789/YMJ.2024.85.08

УДК 616.27-002-02:616.713-089.168.1-06

Авторами проведен анализ клинической эффективности использования системы профилактики стернальных инфекционных осложнений при кардиохирургических операциях в Федеральном центре сердечно-сосудистой хирургии в г. Хабаровске. В результате отмечено уменьшение поверхностных воспалительных осложнений в 2,7 раза и значимое уменьшение частоты развития послеоперационного стерномедиастинита. Также проведен анализ соматической патологии у изучаемых пациентов.

**Ключевые слова:** кардиохирургические операции, инфекционные осложнения, послеоперационные стерномедиастиниты, торакальная хирургия.

An analysis of clinical efficiency of using the system for the prevention of sternal infectious complications during cardiac surgery at the Federal Center for Cardiovascular Surgery in Khabarovsk was carried out. As a result, there was a 2.7-fold decrease in superficial inflammatory complications and a significant decrease in the incidence of postoperative sternomediastinitis. An analysis of somatic pathology in the studied patients was carried out as well.

**Keywords:** cardiac surgery, infectious complications, postoperative sternomediastinitis, thoracic surgery.

**Введение.** Проблема послеоперационного стерномедиастинита и остеомиелита грудины актуальна во всех странах мира, где выполняются кардиохирургические операции. Инфекционные осложнения передних отделов грудной клетки после данного вида операций составляют от 0,3 до 6,9% [1, 8]. Послеоперационный стерномедиастинит не является кратковременным осложнением, а значительно ухудшает течение клинического случая [7, 9], повышает раннюю внутрибольничную смертность до 7% в сравнении с пациентами, не имеющими воспалитель-

ных изменений грудины (1,8%) [4, 5].

Стоимость лечения глубокой послеоперационной инфекции грудины чрезмерно высока, [6], достигает 500 000 долл. в специализированных центрах США [10], что даже при частоте инфекции менее 1% составляет довольно внушительные затраты для любого государства.

Факторы риска развития послеоперационного стерномедиастинита различные и разделяются на пред-, интра- и послеоперационные [2]. Профилактика данных осложнений позволяет снизить частоту развития послеоперационного стерномедиастинита у рассматриваемых больных [3].

**Цель исследования** – изучить эффективность внедренной системы инфекционной профилактики при кардиохирургических операциях в Федеральном центре сердечно-сосудистой хирургии в г. Хабаровске.

**Материалы и методы исследования.** Сплошным методом проведен анализ лечения двух групп кардиохирургических больных, оперированных стернотомным срединным доступом в Федеральном центре сердечно-сосудистой хирургии (ФЦССХ) в г. Хабаровске: первая – 2 712 пациентов, оперированных до внедрения системной профилактики послеоперационных осложнений (2016-2018 гг.); вторая – 2 991 пациент, оперированные после внедрения системной профилактики (2019-2021 гг.). В первой группе оперированных боль-

ных сопутствующая соматическая патология была представлена сахарным диабетом (472 чел.), хронической обструктивной болезнью легких (141), ожирением (678), фибрилляцией предсердий (224), хронической болезнью почек (115 чел.). Во второй группе оперированных больных сопутствующая соматическая патология оказалась соответственно: 408; 307; 735; 255 и 159 чел. Статистическая обработка материала осуществлялась дисперсионным анализом с вычислением показателя сопряженности (хи-квадрата) (табл.1).

Для качественных показателей в 2 изучаемых группах статистическая значимость определялась нами по значению хи-квадрата ( $\chi^2$ ) с учетом парности строк и столбцов; для количественных – по критерию Стьюдента соответственно. Статистически значимыми считались результаты качественных показателей на основании таблиц сопряженности, для количественных – при  $p$  менее 0,05.

Для анализа соматической патологии в двух изучаемых группах оперированных больных трансстернальным продольным доступом был использован прямой метод стандартизации.

Для объективизации сопоставления двух изучаемых групп больных в целом, имеющих различную структуру сопутствующей соматической патологии, был дополнительно применен критерий Фишера.

Возраст пациентов первой и вто-

**ШЕВЧЕНКО Александр Александрович** – к.м.н., доцент Дальневосточного ГМУ; врач торакальный хирург высшей квалиф. категории, Краевая клинич. б-ца №1, aleshev2@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3096-038X>; **КОБЗЕВ Евгений Евгеньевич** – врач сердечно-сосудистый хирург, зав. отд., Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии (г. Хабаровск), <https://orcid.org/0000-0002-3628-1743>; **ТОПАЛОВ Климентин Петрович** – к.м.н., доцент, Ин-т повышения квалиф. спец-ов здравоохранения, руковод. отд., ККБ №1; **КАШКАРОВ Евгений Александрович** – врач высшей квалиф. категории, зав. отд. ККБ №1; **РОССЕЙКИН Евгений Владимирович** – д.м.н., гл. врач, Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии; н.с. ДГМУ; **ЖИЛА Николай Григорьевич** – д.м.н., проф., Санкт-Петербургский гос. педиатрич. медицин. ун-т МЗ РФ, <https://orcid.org/0000-0001-8427-7346>; **КАРПОВ Илья Андреевич** – клинич. ординатор, ДГМУ.

Таблица 1

**Сравнительная характеристика сопутствующей соматической патологии у больных, подвергшихся кардиохирургическим вмешательствам**

Показатель	Оперированные до внедрения системной профилактики послеоперационных осложнений (n=2 712)	Оперированные после внедрения системной профилактики послеоперационных осложнений (n=2 991)	Показатель сопряженности ( $\chi^2$ )
Сопутствующая патология в целом	1630	1864	3,72
1-я группа патологии:	472	408	15,58
сахарный диабет	472	408	15,58
2-я группа патологии:	1158	1456	20,47
обструктивная болезнь лёгких	141	307	50,38
ожирение	678	735	0,14
хроническая болезнь почек	115	159	3,52
фибрилляция предсердий	224	255	0,14

Таблица 2

**Частота инфекционных осложнений в зависимости от наличия сопутствующей соматической патологии у больных после кардиохирургических операций**

Показатель	Больные с осложнениями до внедрения системной профилактики (n=74)	Больные с осложнениями после внедрения системной профилактики (n=45)	Показатель сопряженности ( $\chi^2$ )
Сопутствующая патология в целом:	74	45	37,65
1-я группа патологии:	18	9	12,17
сахарный диабет	18	9	12,17
2-я группа патологии:	56	36	58,93
обструктивная болезнь лёгких	8	4	94,55
ожирение	21	14	6,34
хроническая болезнь почек	19	14	14,27
фибрилляция предсердий	8	4	5,56

рой групп был сопоставим –  $62,8 \pm 7,4$  и  $62,8 \pm 8,7$  года соответственно.

С целью снижения послеоперационных осложнений инфекционного характера после кардиохирургических операций трансстернальным доступом была создана системная профилактика, в основу которой были положены принципы, предложенные Vogt P.R. [14].

Ведущими факторами системной профилактики развития послеоперационных осложнений стали: исключение йодсодержащих растворов, сохранение связи мечевидного отростка с окружающими мягкими тканями, исключение воска для остановки кровотечения, проведение скелетизации внутренней грудной артерии при формировании шунта, ушивание грудины Z-образными швами из монопроволоки USP7 (Steelex Sternum Set), ранняя активизация пациентов в послеоперационном периоде. При этом опериро-

ванным кардиологическим пациентам применялась системная антибиотикопрофилактика (первая доза до операции; если операция длилась более 6 ч – вводилась вторая доза).

Группы исследования были проанализированы в сплошном хронологическом порядке, в группы вошли все пациенты, оперированные последовательно в два изучаемых трехлетних

Таблица 3

**Послеоперационные осложнения у наблюдаемых больных при кардиохирургических операциях до и после внедрения системной профилактики**

Показатель	Осложнение		Статистическая значимость показателей
	До внедрения системной профилактики (n=2 712)	После внедрения системной профилактики (n=2 991)	
Послеоперационные осложнения, в том числе:	1,73 $\pm$ 0,25%	0,67 $\pm$ 0,15%	t=3,65, p<0,05
расхождение краев раны, некроз кожи, остеомиелит грудины	1,18 $\pm$ 0,21 %	0,43 $\pm$ 0,12 %	t=3,11, p<0,05
стерномедиастинит	0,55 $\pm$ 0,14%	0,23 $\pm$ 0,09%	t=1,90, p>0,05

периода. При этом особый акцент был сделан на бимаммарное шунтирование, выполнение которого в последние три года увеличилось в 10 раз – с 57 до 582 хирургических вмешательств.

В хирургическое торакальное отделение Краевой клинической больницы № 1 им. проф. С.И. Сергеева в 2016-2018 гг. на лечение с инфекционными осложнениями после кардиологических операций, выполненных в ФЦССХ в г. Хабаровске, поступило 47 пациентов, в 2019-2021 гг. – 20. Анализ сопутствующей соматической патологии у поступивших больных показал, что в первой исследуемой группе на каждого больного приходилось 1,57 случая соматических заболеваний, во второй группе – 2,25 случая.

Частота инфекционных послеоперационных осложнений в зависимости от соматической патологии представлена в табл. 2.

**Обсуждение и результаты.** В первой изучаемой группе больных статистически значимо чаще (на 27%) встречался сахарный диабет, который обладает повышенным риском формирования инфекционных осложнений:  $17,40 \pm 0,73\%$  против  $13,64 \pm 0,63\%$ ,  $p < 0,001$ . Вторая группа соматической патологии (хроническая обструктивная болезнь легких, ожирение, хроническая болезнь почек, фибрилляция предсердий), приводящая к развитию гипоксии в органах и тканях, преобладала у пациентов второй группы,  $p < 0,001$ . При этом среди больных со второй группой соматической патологии отмечается достоверное ( $p < 0,001$ ) увеличение, почти в 2 раза, количества больных с хронической обструктивной болезнью легких –  $10,28 \pm 0,55\%$  против  $5,20 \pm 0,43\%$  соответственно. Удельный вес больных с хронической болезнью почек во второй изучаемой группе оперированных больных был выше, чем в первой изучаемой группе ( $t=1,91$ ):  $5,32 \pm 0,41$  и  $4,24 \pm 0,39\%$  соответственно,  $p > 0,05$ . Другие факторы риска развития осложнений за счет сопутствующей патологии в обеих группах пациентов оказались несущественными: ожирение –  $24,57 \pm 0,79$  и  $25,00 \pm 0,83\%$  и фибрилляция предсердий –  $8,53 \pm 0,51$  и  $8,26 \pm 0,53\%$  соответственно.

Вместе с тем после проведения стандартизации прямым методом было установлено, что различия в частоте соматической патологии в сравниваемых группах не повлияли на уровень послеоперационных осложнений: в первой группе больных стандартизованный показатель осложнений со-

ставлял 4,7%, во второй группе – 2,4 %.

Определенную настороженность вызывает изменение структуры соматической патологии среди пациентов с послеоперационными инфекционными осложнениями, поступивших в ККБ № 1. Частота сахарного диабета в 2019-2021 гг. по сравнению с 2016-2018 гг. достоверно не изменилась – 38,3 и 45,0% соответственно ( $p > 0,05$ ). В последние три года исследования (2019-2021) послеоперационные осложнения чаще встречались у пациентов с хроническими болезнями почек, ожирением ( $p < 0,05$ ), по сравнению с 2016-2018 гг. Хроническая обструктивная болезнь легких, кардиогенная патология в виде фибрилляции предсердий в обеих группах больных, поступивших в ККБ № 1 с послеоперационными инфекционными осложнениями, встречались одинаково и сохранялись практически на одном уровне – 17,02% и 20,00% соответственно.

Частота воспалительных осложнений после кардиохирургических операций, выполненных стернотомным доступом, во второй исследуемой группе больных уменьшилась на 80%, до  $2,41 \pm 0,36\%$  ( $p < 0,001$ ), против такового показателя в первой группе пациентов –  $4,54 \pm 0,52\%$ . Такая динамика особенно касается больных, имеющих вторую группу соматической патологии ( $p < 0,001$ ), и не изменилась у больных с сахарным диабетом.

Внедрение метода системной профилактики при кардиохирургических операциях, на наш взгляд, оказалось существенным фактором снижения частоты послеоперационных осложнений при оперативном лечении рассматриваемой категории больных и не зависит от характера отмеченной соматической патологии: критерий Фишера равен 37,65, что выше значимого показателя согласно критическим значениям  $\chi^2$  при  $p < 0,001$  (10,83).

В результате внедрения системной профилактики осложнений при кардиохирургических операциях в ФЦССХ (г. Хабаровск) число последствий в виде инфекционных осложнений в области стернотомного срединного доступа достоверно в 2,6 раза снизилось – с  $1,73 \pm 0,25$  до  $0,67 \pm 0,15\%$  ( $p < 0,001$ ). Количество поверхностных осложнений, таких как расхождение краев раны, некроз кожи, остеомиелит грудины, уменьшилось в 2,7 раза – с  $1,18 \pm 0,21$  до  $0,43 \pm 0,12\%$  ( $t=3,11$ ,  $p < 0,001$ ). Отмечена тенденция к снижению глубоких инфекционных осложнений ( $t=1,92$ ;  $p > 0,05$ ), а именно стерномедиастинита – с  $0,55 \pm 0,14$  до  $0,23 \pm 0,09\%$ . (табл. 3).

Необходимо отметить, что выделение внутренней грудной артерии без окружающих ретрохондральных тканей (костальная плевро, межреберная мышца и эндоторакальная фасция) сохраняет коллатеральное кровоснабжение грудины, в отличие от традиционной техники, что более важно при двусторонней трансплантации и признано ведущим принципом аортокоронарного шунтирования [12] с целью снижения инфекционных осложнений [15]. Такая методика забора при бимаммарном шунтировании, в наших наблюдениях, позволила в определенной степени снизить частоту инфекционных осложнений с  $8,77 \pm 3,75$  до  $1,72 \pm 0,54\%$  ( $t=1,86$ ,  $p > 0,05$ ), очевидно, за счет сохранения коллатерального кровоснабжения грудины. Без учета бимаммарного шунтирования частота послеоперационных инфекционных осложнений за три года (2019-2021) достоверно снизилась в 3,8 раза – до  $0,42 \pm 0,13\%$ , против  $1,58 \pm 0,24\%$  в 2016-2018 гг.,  $p < 0,001$ .

Одним из факторов, способствующих росту послеоперационных инфекционных осложнений, является применение воска с целью гемостаза, обусловленного механической закупоркой лакун костного мозга. При этом внедрение воска в костную ткань угнетает активность остеобластов и костную регенерацию [13]. В то же время костный воск ведет себя как инородное тело и предотвращает формирование костной мозоли [11]. В первой группе пациентов с осложнениями применение воска имело место в  $91,52 \pm 4,07\%$  случаев. Во второй группе больных воск не применялся, при необходимости выполнения гемостаза использовалась паста с ванкомицином (смешивание 3 г препарата с 3 мл физиологического раствора до получения гомогенной воскообразной массы).

**Заключение.** Внедрение в клиническую практику Федерального центра сердечно-сосудистой хирургии в г. Хабаровске системной профилактики осложнений после стернотомного срединного доступа при кардиохирургических операциях позволило снизить частоту развития поверхностных осложнений в 2,7 раза – с  $1,18 \pm 0,21$  до  $0,43 \pm 0,12\%$ ,  $p < 0,001$ , а также уменьшить уровень послеоперационного стерномедиастинита с  $0,55 \pm 0,14$  до  $0,23 \pm 0,09\%$  ( $t=1,90$ ,  $p > 0,05$ ), что указывает на целесообразность более широкого внедрения в клиническую практику вышеуказанных системных профилактических мероприятий.

## Литература

1. Национальные клинические рекомендации. Торакальная хирургия / П.К. Яблонский [и др.] – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. 160 с.
2. National clinical guidelines. Thoracic surgery / P.K. Iyablonskiy [et al]. Moscow : GEOTAR-Media, 2014:160.
3. Клинические рекомендации по хирургическому лечению больных послеоперационным медиастинитом и остеомиелитом грудины и ребер: методич. рекомендации для врачей / В.А. Порханов, А.А. Печетов, В.А. Митиш [и др]. Краснодар - Москва, 2014. – 25с.
4. Clinical recommendations for surgical treatment of patients with postoperative mediastinitis and osteomyelitis of the sternum and ribs: Methodological recommendations for doctors / V.A. Porhanov, A.A. Pechetov, V.A. Mitish [et al.]. Krasnodar - Moscow, 2014. – 25 p.
5. Al-Ebrahim K, Al-Ebrahim E Prevention, Classification and Management Review of Deep Sternal Wound Infection Heart. The Heart Surgery Forum. 2020 Sep;14;23(5):E652-E657. doi: 10.1532/hf.3153.
6. Colombier S, Kessler U, Ferrari E, von Segesser LK, Berdajs DA. Influence of deep sternal wound infection on long-term survival after cardiac surgery. Medical Science Monitor. 2013 Aug;14;19:668-73. doi: 10.12659/MSM.889191.
7. Gatti G, Benussi B, Brunetti D, Ceschia A, Porcari A, Biondi F, Castaldi G, Luzzati R, Sinagra G, Pappalardo A. The fate of patients having deep sternal infection after bilateral internal thoracic artery grafting in the negative pressure wound therapy era. International Journal of Cardiology. 2018 Oct;15;269:67-74. doi: 10.1016/j.ijcard.2018.07.090.
8. Hawkins RB, Mehaffey JH, Charles EJ, Krebs ED, Smith JG, Kern JA, Wanchek T, Teman NR. Cost-Effectiveness of Negative Pressure Incision Management System in Cardiac Surgery. J Surg Res. 2019 Aug;240:227-235. doi: 10.1016/j.jss.2019.02.046. Epub 2019 Apr 15.
9. Hernandez R, Lehr E.J. Mortality following deep sternal wound infection-not just a short-term complication? Eur J Cardiothorac Surg. 2021 Apr;11;ezab156. doi: 10.1093/ejcts/ezab156. Online ahead of print.
10. Lazar HL, Salm TV, Engelman R, Orgill D, Gordon S. Prevention and management of sternal wound infections. Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery. 2016 Oct;152(4):962-72. doi: 10.1016/j.jtcvs.2016.01.060.
11. Lee G.S., Bisleri G, Tam D.Y. Deep Sternal Wound Infections: One Bad Cut, a Lifetime of Trouble Ann Thorac Surg. 2023 Jan;115(1):280-281. doi: 10.1016/j.athoracsur.2022.05.044. Epub 2022 Jun 11.
12. Kirmani BH, Jones SG, Datta S, McLaughlin EK, Hoschitzky AJ. A meta-analysis of platelet gel for prevention of sternal wound infections following cardiac surgery. Blood Transfus. 2017 Jan;15(1):57-65. doi: 10.2450/2016.0231-15. Epub 2016 Apr 28.
13. Pradeep A, Rangasamy J, Varma PK, Recent developments in controlling sternal wound infection after cardiac surgery and measures to enhance sternal healing. Medicinal Research Reviews. 2021 Mar;41(2):709-724. doi: 10.1002/med.21758.
14. Schwann TA, Gaudino MFL, Engelman DT, Sedrakyan A, Li D, Tranbaugh RF, Habib RH. Effect of Skeletonization of Bilateral Internal Thoracic Arteries on Deep Sternal Wound Infections. The Annals of Thoracic Surgery. 2021 Feb;111(2):600-606. doi: 10.1016/j.athoracsur.2020.05.044.
15. Vestergaard RF, Bruel A, Thomsen JS, Bruel A, Hauge EM, Sobale K, Hasenkam JM. The influence of hemostatic agents on bone healing after sternotomy in a porcine model. The Annals of Thoracic Surgery. 2015 (99):1005-1011.
16. Vogt PR, Berdat PA, Santoro G, Schmidlin D, Khubulava GG, Marchenko S, Andreas M, Laufer G, Tabori E, Darrel A. Significant Reduction of Sternal Wound infection in Cardiac Surgical Patients. American Journal of Clinical Microbiology and Antimicrobials. 2019 2(2):1035
17. Zhou P, Zhu P, Nie Z, Zheng S. Is the era of bilateral internal thoracic artery grafting coming for diabetic patients? An updated meta-analysis. Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery. 2019 Dec;158(6):1559-1570. doi: 10.1016/j.jtcvs.2019.01.129.

Ю.Р. Ахвердян, Е.В. Папичев, Б.В. Заводовский,  
Ю.В. Полякова, Л.Е. Сивордова

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТИНУКЛЕАРНЫХ АНТИТЕЛ МЕТОДОМ ИММУНОБЛОТТИНГА ДЛЯ УТОЧНЕНИЯ ИММУНОЛОГИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАЦИЕНТОВ С СИСТЕМНОЙ КРАСНОЙ ВОЛЧАНКОЙ И СИНДРОМОМ ШЕГРЕНА

DOI 10.25789/YMJ.2024.85.09

УДК 616.72

Целью исследования было изучение иммунологической характеристики пациентов с системной красной волчанкой (СКВ) и синдромом Шегрена (СШ) путем определения антинуклеарных антител методом иммуноблоттинга. В группах пациентов с СКВ и СШ достоверно чаще наблюдались анти-SS-A native, антитела к гистонам достоверно чаще выявлялись в группе пациентов с СКВ. Наиболее специфичными тестами для диагностики СКВ являются антитела к антигенам RNP/Sm, SS-A native, антитела к гистонам, для СШ - анти-SS-A native, анти-Ro-52 recombinant, анти-RIB. С помощью дополнительных методов статистического анализа подтверждены рассчитанные чувствительность и специфичность определения анти-SS-A native для диагностики СКВ и анти-Ro-52 – для СШ.

**Ключевые слова:** системная красная волчанка, синдром Шегрена, иммуноблоттинг, антинуклеарные антитела.

НИИ клинич. и эксперимент. ревматологии им. А.Б. Зборовского: **АХВЕРДЯН Юрий Рубенович** – к.м.н., с.н.с., doctor\_2001@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8010-6777>, **ПАПИЧЕВ Евгений Васильевич** – к.м.н., н.с., <https://orcid.org/0000-0002-8799-2991>, **ЗАВODOVСКИЙ Борис Валерьевич** – д.м.н., зам. директора, зав. лаб., <https://orcid.org/0000-0002-8864-9570>, **ПОЛЯКОВА Юлия Васильевна** – к.м.н., н.с., <https://orcid.org/0000-0002-3022-4166>, **СИВОРДОВА Лариса Евгеньевна** – к.м.н., в.н.с., <https://orcid.org/0000-0002-0965-6060>.

The aim of the study was to study the immunological characteristics of patients with systemic lupus erythematosus and Sjögren's syndrome by determining antinuclear antibodies using immunoblotting. In the groups of patients with SLE and SS, anti-SS-A native was observed significantly more often. Antibodies to histones were significantly more often detected in the group of patients with SLE. The most specific tests for diagnosing SLE are antibodies to the antigens RNP/Sm, SS-A native, antibodies to histones, for SS - anti-SS-A native, anti-Ro-52 recombinant, anti-RIB. Using additional methods of statistical analysis, the calculated sensitivity and specificity of anti-SS-A native for diagnosing SLE and anti-Ro-52 for SS were confirmed.

**Keywords:** systemic lupus erythematosus, Sjögren's syndrome, immunoblotting, antinuclear antibodies.