

УДК 617.54-06-084-089.12

ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА ОСЛОЖНЕНИЙ СТЕРНОТОМНОГО ДОСТУПА ПРИ ОПЕРАЦИЯХ НА ОРГАНАХ ГРУДНОЙ ПОЛОСТИ

В. В. Бойко, Ю. В. Иванова, Д. В. Васильев, Я. В. Шафер, Е. В. Мушенко

Институт общей и неотложной хирургии имени В. Т. Зайцева НАМН Украины, г. Харьков,
Харьковская медицинская академия последипломного образования

TREATMENT AND PROPHYLAXIS OF COMPLICATIONS OF THE STERNOTOMY ACCESS IN THORACIC OPERATIONS

V. V. Boyko, Yu. V. Ivanova, D. V. Vasilyev, Ya. V. Shafer, E. V. Mushenko

Institute of General and Urgent Surgery named after V. T. Zaytsev, Kharkov,
Kharkov Medical Academy of Postgraduate Education

В последние десятилетия в связи с внедрением в хирургическую практику новых медицинских технологий, увеличением частоты выполнения кардиоторакальных оперативных вмешательств значительно увеличилось число операций на органах средостения. Из всех оперативных доступов наиболее распространенным является срединная стернотомия (ССТ), с помощью которой можно широко раскрыть все отделы сердца, оперировать на магистральных сосудах, трахее, свободно манипулировать и проводить исследование во время операции [1, 2].

По данным мировой литературы, частота послеоперационных осложнений после ССТ — несостоятельность швов грудины, острого медиастинита и остеомиелита (ОМ) грудины и ребер — составляет 0,4 — 6,0%. При этом в группе риска (12 — 20% больных) летальность при возникновении послеоперационного медиастинита составляет 14 — 47%. Инфицирование мягких тканей и костных компонентов грудной стенки характеризуется местным гнойным воспалением, склонным к распространению, хроническим течением и частыми рецидивами, что обуславливает инвалидизацию больных [3 — 15].

Послеоперационный стерномедиастинит (СМ) — это инфекционное осложнение, возникающее после рассечения грудины, с вовлечением в процесс грудины, тканей средостения, нередко — с возникно-

Реферат

Обобщены данные литературы и собственный опыт лечения осложнений, возникших после операций на органах грудной полости с применением стернотомного доступа. Особое внимание уделено послеоперационному стерномедиастиниту (СМ) — наиболее частому инфекционному осложнению. Представлены мероприятия по профилактике СМ, методы его диагностики и лечения.

Ключевые слова: операции на органах грудной полости; срединная стернотомия; осложнения; лечение.

Abstract

Literature data and own experience of the treatment complications, occurring after thoracic operations, using sternotomy access, were presented. Special attention was drawn to postoperative sternomediastinitis — most frequent infectious complication. Measures for the sternomediastinitis prophylaxis, methods of its diagnosis and treatment were presented.

Keywords: thoracic operations; median sternotomy; complications; treatment.

ванием диастаза и нестабильности грудины, поверхностных мягких тканей или без такового [3, 12].

По данным исследователей, ОМ ребер и грудины занимает одно из ведущих мест в структуре ОМ у взрослого населения [16].

Организация Center for Disease Control and Prevention предлагает подразделять инфекционные осложнения стернотомной раны (SWI — sternal wound infection) на две группы: поверхностные, с поражением кожи и подкожной основы, и глубокие, с возникновением ОМ грудины в сочетании с инфицированием ретростернального пространства или без такового.

На основании собственного опыта и данных современной литературы представлены особенности лечения СМ как наиболее тяжелого осложнения ССТ.

Целью исследования было определение объема диагностических

мероприятий для раннего выявления осложнений у пациентов после ССТ для предотвращения тяжелых осложнений и генерализации процесса, а также выбор оптимальной хирургической и лечебной тактики для оптимизации продолжительности лечения и реабилитации на основании анализа данных литературы и собственного опыта.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В клинике обобщен 10-летний опыт лечения больных, у которых возникли осложнения после ССТ. Всего за этот период с использованием стернотомного доступа оперированы 1980 пациентов.

У 196 (9,9%) больных по поводу ранних послеоперационных осложнений выполнена рестернотомия. Поверхностные SWI с поражением кожи и подкожной основы диагностированы у 119 (6%) больных, СМ

диагностирован у 6 пациентов, из них 3 (0,15%) — оперированы в нашей клинике, 3 — переведены из других стационаров.

В практике мы используем классификацию R. El Oakley, J. E. Wright (1996), которая предусматривает анализ сроков появления осложнения, наличие факторов риска, неэффективных попыток хирургического лечения [17].

Правильная предварительная оценка факторов риска — это путь к минимизации частоты и выраженности осложнений заживления стернотомной раны. Возникновение осложнений после ССТ многие авторы описывают у пациентов, которых до операции относили в "группу риска" [11, 18]. Факторы риска возможных осложнений после ССТ разделяют на дооперационные, зависящие от исходных клинических характеристик больных; интраоперационные, касающиеся особенностей выполнения различных этапов хирургического вмешательства и интраоперационных осложнений; послеоперационные, включающие послеоперационные осложнения и особенности течения послеоперационного периода.

Дооперационными факторами риска являются пол пациента, пожилой возраст, хроническое нарушение обмена веществ (ожирение, сахарный диабет), обострение хронических заболеваний легких, ренальная дисфункция, иммунодефицитное состояние, длительное применение лекарственных средств, снижающих свертываемость крови, стероидных гормонов, препаратов для комплексного лечения гипертонической болезни, остеопороз, курение, необходимость выполнения повторной стернотомии [1, 3, 19 — 24].

Интраоперационными факторами риска являются значительная кровопотеря, продолжительность операции, длительность искусственного кровообращения, компрессия в зоне операционной раны, применение монополярной электрохирургической технологии, использование внутренней грудной артерии (ВГА) для коронарного

шунтирования с последующей ишемией переднего шва грудины, билатеральное выделение ВГА, большие размеры раны, способ рассечения грудины, перелом грудины ранорасширителем, методики ее зашивания и фиксации, тип шовного материала. Выделяют также риск возникновения воспалительного процесса при образовании гематом, являющихся "инкубатором" для микроорганизмов. Кроме того, в литературе есть указания об образовании гранулем в области шва грудины при использовании медицинского воска [3, 7, 14, 15, 25 — 33].

Послеоперационными факторами риска являются рестернотомия, продолжительная искусственная вентиляция легких, непрямо́й массаж сердца, синдром низкого сердечного выброса после первой операции, респираторный дистресс-синдром, иммунодепрессия, декомпенсация хронических заболеваний, анемия после первой операции, послеоперационное кровотечение и образование гематомы в загрудинной клетчатке, полости перикарда и клетчатке средостения, нестабильность грудины, ишемия тканей грудины, нарушения фиксации швов грудины, расхождение отломков грудины во время наружного массажа сердца, инородные тела, неправильное ведение больного после операции [3, 34, 35].

Мероприятия по профилактике осложнений следует проводить на всех этапах лечения. Рекомендованные мероприятия по предоперационной профилактике инфекционных осложнений.

1. Санация очагов хронической инфекции (осмотр ЛОР-врача, стоматолога, уролога, гинеколога, общего хирурга).

2. Компенсация сопутствующих соматических заболеваний.

3. Комплекс гигиенических мероприятий (мытьё с мылом накануне операции, смена постельного и нательного белья, гигиена полости рта, ротовой и носовой части глотки, использование триммера для удаления волосяного покрова в зоне операционного поля).

4. Разъяснительная беседа с больным о поведении и режиме после операции.

5. Антибиотикопрофилактика в предоперационном периоде: внутривенно цефазолин 2 г, или амоксициллин/клавуланат 1,2 г, или цефуроксим 1,5 г. При аллергической реакции на пенициллины — внутривенно клиндамицин 0,9 г (в стационарах, где редко выявляют MRSA) или ванкомицин 15 мг/кг (в стационарах, где часто выявляют MRSA). Антибактериальный препарат вводят однократно, за 30 — 40 мин до выполнения разреза.

6. Анестезиологические мероприятия: обработку поля перед установкой катетеров осуществляют трехкратно с применением 2% раствора хлоргексидина на спиртовой основе. Не использовать йодсодержащие растворы и их заменители.

Меры интраоперационной профилактики.

1. Антибиотикопрофилактика — повторное введение дозы антибиотика при длительности операции более 2 периодов полувыведения препарата, выбранного для профилактики.

2. Хирургические профилактические мероприятия:

- тщательная обработка операционного поля;
- рассечение мягких тканей, включая надкостницу, скальпелем;
- технически симметричное выполнение стернотомии;
- скелетирование ВГА;
- промывание раны и полости перикарда теплым стерильным изотоническим раствором натрия хлорида;
- раздельное дренирование перикарда и ретростернального пространства;
- исключение применения воска для гемостаза грудины;
- стабилизация грудины путем наложения 6 — 8 восьмиобразных швов;
- зашивание фасциально-мышечного слоя отдельно (подкожную основу не зашивают);
- наложение внутрикожного шва с применением мононити на режущей игле.

3. По возможности, выполнение оперативных вмешательств (в основном коронарного шунтирования) без применения искусственного кровообращения (off — pump).

Меры профилактики после операции.

1. Ранняя активизация больных.
2. Ношение торакального корсета.

3. Компенсация сопутствующих заболеваний (прежде всего, сахарного диабета).

4. Продолжение диагностического поиска соматических заболеваний у пациентов, оперированных в неотложном порядке.

- своевременное удаление дренажей, электродов, катетеров.

- контроль водно—электролитного баланса.

- уход за раной (обработка, своевременная смена повязок, снятие швов).

- соблюдение пациентом лечебно—охранительного режима.

Диагностика осложнений предусматривает, прежде всего, выявление клинических симптомов, характерных для раннего расхождения шва грудины. Во время первичного осмотра забирают раневое отделяемое для идентификации микрофлоры и определения ее чувствительности к антибиотикам. В дальнейшем выполняют ЭКГ, эхокардиографию, обзорную рентгенографию органов грудной клетки (в двух проекциях), фистулографию (при наличии свища), контролируют функцию внешнего дыхания. Лабораторные методы диагностики включают общеклинические анализы крови, определение уровня С—реактивного протеина, прокальцитонина. Обязательно проведение ультразвукового исследования раны, которое помогает определить локализацию и форму патологического очага в грудной стенке, выявить наличие и расположение жидкостного компонента — гематом, абсцессов.

Наиболее информативным методом диагностики является мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) грудной клетки. Метод легко переносят больные, он информативен в диагностике инфек-



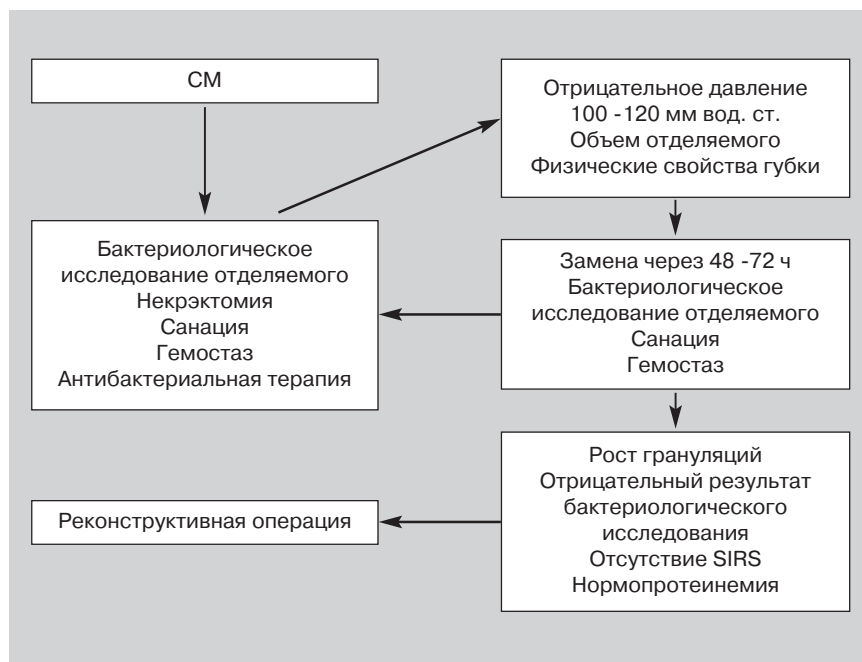
ционно—воспалительных заболеваний грудины и ребер (см. рисунок). Поскольку инфекционно—воспалительные заболевания склонны к рецидивированию, применение МСКТ целесообразно также в отдаленные сроки после операции.

Важное значение при определении тактики лечения имеет диагностика микрофлоры. У большинства пациентов при бактериологическом исследовании субстрата в ране выявляют госпитальную микрофлору, резистентную ко многим антибактериальным препаратам. В качестве микробного агента, по данным литературы и нашим наблюдениям,

наиболее часто выявляют золотистый и эпидермальный стафилококк, синегнойную и кишечную палочку. Часто в ране обнаруживают ассоциации возбудителей. При ОМ чаще всего выявляют грибы рода *Candida*. Наличие грибов рода *Aspergillus fumigatus* обуславливает высокий риск возникновения сепсиса. Анаэробная инфекция характеризуется особенно тяжелым течением, сопровождается выраженной интоксикацией [4, 28, 35].

Лечение больного по поводу CM должно быть комплексным и мультидисциплинарным. Основным методом лечения воспалительных заболеваний грудной стенки является этапный хирургический.

Первым этапом производят хирургическую обработку раны с ревизией и удалением наложенных ранее швов, резекцией некротизированных участков как костных структур, так и мягких тканей. Во время операции из вскрытых очагов некроза, гнойных затеков забирают материал для исследования микрофлоры и ее чувствительности к антибактериальным препаратам. Одной из основных особенностей операции является хирургическая обработка раны с удалением инфицированных тканей блоком, в пред-



Алгоритм VAC-терапии CM.

лах непораженных тканей, поскольку при инфицировании раны невозможно осуществить экономную резекцию. Все попытки местной обработки раны, сохранение даже небольших костных фрагментов с признаками деструкции чреваты возникновением рецидива заболевания.

Вторым этапом хирургического лечения СМ является проведение вакуумной аспирационной терапии (VAC — Vacuum—assisted closure) либо перевязок с применением мазей. При наличии технических возможностей предпочтение отдают методу VAC—терапии, алгоритм которой представлен на *схеме*.

Особенности VAC—терапии при СМ.

- мобилизация ретростерального пространства (переднего средостения) латерально на 3—4 см от краев резецированных костных фрагментов;

- наложение неадгезивных перевязочных сетчатых материалов на дно раны (миокард, магистральные сосуды, шунты);

- обязательное укладывание губки в переднее средостение на ширину мобилизованного пространства в целях исключения контакта костных фрагментов со структурами сердца;

- дренаж, установленный через контрапертуру, не должен контактировать с периметром раны.

Местное лечение с применением мазей осуществляли в зависимости от фазы раневого процесса.

В клинике при возникновении осложнений ССТ в комплексе лечения широко применяли методику наружного СВЧ облучения ран.

Стартовая антибактериальная терапия (до получения результатов

бактериологического исследования с учетом наиболее частых возбудителей): эртапенем 1 г 1 раз в сутки или пиперациллин/тазобактам 4,5 г 4 раза в сутки; при высокой вероятности MRSA (10 — 15%) — дополнительное введение ванкомицина, линезолида или тейкоплиана. При высокой вероятности ESBL—продуцентов использовали карбапенемы или тигециклины.

Последующую коррекцию антибактериальной терапии проводили в соответствии с результатами бактериологического исследования и определения чувствительности возбудителей к антибиотикам. Местное лечение корректировали в соответствии с результатами бактериологического исследования раневого отделяемого, которое забирали во время каждой перевязки — при использовании VAC —терапии или через каждые 3 сут — при использовании мазей. У 2 пациентов при СМ назначали меропенем, у 1 — меропенем в сочетании с линезолидом, у 2 — с ванкомицином, у 1 — с тейкоплианом. У всех достигнут положительный клинический и бактериологический эффект; смена режима антибактериальной терапии не потребовалась.

Третьим этапом лечения выполняли операцию в целях устранения дефекта передней грудной стенки (пластический этап). В настоящее время используют такие варианты реконструктивных операций:

- реостеосинтез грудины с наложением стандартного шва стальной лигатурой или с применением современных имплантов и фиксирующих систем ZipFix, монофиламентной нити, имплантов из металла и др;

- пластика с использованием мышечного лоскута, взятого из большой и малой грудных мышц, прямой мышцы живота, широчайшей мышцы спины;

- пластика прядью большого сальника, при избыточном объеме сальника возможна частичная резекция его пряди для создания трансплантата необходимой величины.

ВЫВОДЫ

1. При установлении диагноза послеоперационного СМ хирургическое лечение должно быть проведено в максимально ранние сроки.

2. Оперативное вмешательство следует выполнять после устранения коагулопатии.

3. Хирургическую обработку раны необходимо осуществлять в условиях адекватного обезболивания.

4. Из раны необходимо полностью удалить нефиксированные отломки ребер и грудины.

5. При вакуумном лечении раны сердце перед укладкой губки следует отграничить неадгезивным сетчатым перевязочным материалом.

6. Реконструктивную операцию выполняют только при условии соблюдения всех необходимых критериев.

7. Пациентам, которым произведен реостеосинтез грудины либо резекционно—пластическая операция на груди, следует строго ограничивать физическую нагрузку в течение 6 мес.

8. В дальнейшем необходимо лечение сопутствующих заболеваний в соответствии с рекомендациями смежных специалистов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Prolonged effect of postoperative infectious complications on survival after cardiac surgery / M. P. Robich, J. F. Sabik 3rd, P. L. Houghtaling [et al.] // Ann. Thorac. Surg. — 2015. — Vol. 99, N 5. — P. 1591 — 1599.
2. Complication management after interventions on thoracic organs: deep sternal wound infections / N. Spindler, S. Lehmann, H. U. Steinau [et al.] // Chirurg. — 2015. — Vol. 86, N 3. — P. 228 — 233.
3. Хирургия грудной стенки: руководство / А. А. Вишневский, С. С. Рудаков, Н. О. Миланов [и др.]. — М.: Изд. дом Видар—М., 2005. — 312 с.
4. Хирургическое лечение гнойного хондрита и остеомиелита ребер и грудины / В. В. Грубник, П. П. Шипулин, С. А. Прохода

[и др.] // Грудная и сердеч.—сосуд. хирургия. — 1997. — № 4. — С. 39 — 43.

5. Deep sternal wound infection after coronary artery bypass: how to manage? / M. A. Badawy, F. A. Shammari, T. Aleinati [et al.] // Asian Cardiovasc. Thorac. Ann. — 2014. — Vol. 22, N 6. — P. 649 — 654.
6. Chest wall reconstruction for sternal dehiscence after open heart surgery / E. I. Chang, J. H. Festekjian, T. A. Miller [et al.] // Ann. Plast. Surg. — 2013. — Vol. 71, N 1. — P. 84 — 87.
7. The use of suture anchor for sternal nonunion as a new approach (Demircin —Dogan technique) / O. F. Dogan, M. Demircin, U. Duman [et al.] // Heart Surg. Forum. — 2005. — Vol. 8, N 5. — P. 64 — 90.

8. Ennker I. C. Management of sterno—mediastinitis / I. C. Ennker, J. C. Ennker // *HSR Proc. Intens. Care Cardiovasc. Anesth.* — 2012. — Vol. 4, N 4. — P. 233 — 241.
9. Use of steel bands in sternotomy closure: implications in high — risk cardiac surgical population / S. Franco, A. M. Herrera, M. Atehortua [et al.] // *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* — 2009. — Vol. 8, N 2. — P. 200 — 205.
10. Losanoff J. E. Primary closure of median sternotomy: techniques and principles / J. E. Losanoff, J. W. Jones, B. W. Richman // *Cardiovasc. Surg.* — 2002. — Vol. 10. — P. 102 — 110.
11. Clinical outcomes of noninfectious sternal dehiscence after median sternotomy / V. A. Olbrecht, C. J. Barreiro, P. N. Bonde [et al.] // *Ann. Thorac. Surg.* — 2006. — Vol. 82, N 3. — P. 902 — 907.
12. Robicsek F. Complication of midline sternotomy / F. Robicsek // *Thorac. Surg.* — 2002. — Vol. 51. — P. 1351 — 1392.
13. Postoperative mediastinitis in cardiovascular surgery postoperation. Analysis of 1038 consecutive surgeries / M. P. Sa, D. O. Silva, E. N. Lima [et al.] // *Rev. Bras. Cir. Cardiovasc.* — 2010. — Vol. 25, N 1. — P. 19 — 24.
14. A modified parasternal wire technique for prevention and treatment of sternal dehiscence / R. Sharma, D. Puri, B. P. Panigrahi [et al.] // *Ann. Thorac. Surg.* — 2004. — Vol. 77, N 1. — P. 210 — 312.
15. Primary sternal plating in high—risk patients mediastinitis / D. H. Song, R. F. Lohman, J. D. Renucci [et al.] // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* — 2004. — Vol. 26, N 2. — P. 367 — 372.
16. Candida osteomyelitis: Analysis of 207 pediatric and adult cases (1970 —2011) / M. N. Gamaletsou, D. P. Kontoyiannis, N. V. Sipsas [et al.] // *Clin. Inf. Dis.* — 2012. — Vol. 55, N 10. — P. 1338 — 1351.
17. El Oakley R. Post—operative mediastinitis: classification and management / R. El Oakley, J. E. Wright // *Ann. Thorac. Surg.* — 1996. — Vol. 61. — P. 1036 — 1046.
18. Martin R. D. The management of infected median sternotomy wounds / R. D. Martin // *Ann. Plast. Surg.* — 1989. — Vol. 22, N 3. — P. 243 — 251.
19. Mechanism of sternotomy dehiscence / A. R. Casha, A. Manche, R. Gatt [et al.] // *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* — 2014. — Vol. 19, N 4. — P. 617 — 621.
20. Trends in postcoronary artery bypass graft sternal wound dehiscence in a provincial population / C. Doherty, D. Nickerson, D. A. Southern [et al.] // *Can. J. Plast. Surg.* — 2014. — Vol. 22, N 3. — P. 196 — 200.
21. Failure of secondary wound closure after sternal wound infection following failed initial operative treatment: Causes and treatment / T. Q. Phan, C. Depner, P. Theodorou [et al.] // *Ann. Plast. Surg.* — 2012. — Vol. 70, N 2. — P. 216 — 221.
22. Predictors for hospital readmission after cardiac surgery / A. Redzek, M. Mironicki, A. Gvozdenovic [et al.] // *J. Card. Surg.* — 2015. — Vol. 30, N 1. — P. 1 — 6.
23. Detachment and dislocation of thermoreactive clips from sternum in late postoperative period due to misuse / M. Tavlasoglu, M. Kurkluoglu, Z. Arslan [et al.] // *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* — 2012. — Vol. 14, N 4. — P. 491 — 493.
24. The Parisian Mediastinitis Study Group. Risk factors for deep sternal wound infection after sternotomy: a prospective multicenter study / The Parisian Mediastinitis Study Group // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 1996. — Vol. 111, N 6. — P. 1200 — 1207.
25. Первый клинический опыт применения холодноплазменного стернотомы / Б. Н. Козлов, М. С. Кузнецов, Г. Г. Насрашвили [и др.] // *Сиб. мед. журн.* — 2012. — № 2. — С. 96 — 101.
26. Печетов А. А. Комбинированная торакопластика в условиях стерномедиастинита с применением имплантов на основе титана и его сплавов / А. А. Печетов, А. А. Вишневецкий // *Актуальные направления современной кардио—торакальной хирургии: Материалы III Междунар. конгр.*; под ред. П. К. Яблонского. — СПб., 2013. — С. 149 — 150.
27. Печетов А. А. Методы соединения грудины различными материалами после срединной стернотомии: автореф. дис. ... канд. мед. наук: спец. 14.01.17 — хирургия / А. А. Печетов. — М., 2010. — 27 с.
28. Софроний С. В. Диагностика и лечение послеоперационного остеомиелита грудины: автореф. дис. ... д—ра мед. наук: спец. 14.00.27 — хирургия / С. В. Софроний — М., 1990. — 52 с.
29. Элиминация стеральной инфекции в кардиохирургии: Метод. рекомендации. / П. Р. Фогт, Г. Г. Хубулава, С. П. Марченко [и др.]. — СПб.: ООО "Б. Браун Медикал", 2012. — 24 с.
30. Median sternotomy wound dehiscence. A retrospective case control study of risk factors and outcome / A. J. Bryan, M. Lamarra, G. D. Angeline [et al.] // *J. Coll. Surg. (Edinburg).* — 1992. — Vol. 37. — P. 305 — 308.
31. A novel modified Robicsek technique for sternal closure: "Double —check" / G. Lafci, E. Yasar, O.F. Cicek [et al.] // *Asian Cardiovasc. Thorac. Ann.* — 2013. — Vol. 22, N 6. — P. 758 — 760.
32. Kucukdurmaz F. Comparison of straight median sternotomy and interlocking sternotomy with respect to biomechanical stability / F. Kucukdurmaz, I. Agir, M. Bezer // *World J. Orthop.* — 2013. — Vol. 4, N 3. — P. 134 — 138.
33. Sudmann B. Histologically verified bone wax (beeswax) granuloma after sternotomy 17 of 18 autopsy cases / B. Sudmann, G. Bang, E. Sudmann // *Patology.* — 2006. — Vol. 38, N 2. — P. 134 — 141.
34. Poststernotomy mediastinitis and the role of broken steel wires: retrospective study / M. D. Meeks, P. W. Lozekoot, S. E. Verstraeten [et al.] // *Innovations (Phila).* — 2013. — Vol. 8, N 3. — P. 219 — 224.
35. Major sternal wound infection after open —heart surgery: multi-variable analysis of risk factors in 2579 consecutive operative procedures / C. Ottino, R. P. Paulus, Q. Pansini [et al.] // *Ann. Thorac. Surg.* — 1987. — Vol. 44, N 2. — P. 173 — 174.

