

**СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД В ЛЕЧЕНИИ ОСЛОЖНЕНИЙ ОБЛАСТИ
ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПРИ СТЕРНОТОМИИ**

Касимов У. К.1,
Джураев А. М.2,
Валижонов А. Ф.3,
Таджиддинова М. И. 4,
Абдурасулов А. А. 5

1 доцент кафедры общей и детской хирургии ТМА;

2 ординатор отделения гнойной хирургии и хирургических осложнений сахарного
диабета многопрофильной клиники ТМА;

3Магистрант 1 го курса факультетской и госпитальной хирургии ТМА;

4студент 3 го курса лечебного факультета ТМА;

5 студент 3 го курса лечебного факультета ТМА;

Аннотация

Несмотря на бурное развитие всех сфер здравоохранения, с внедрением новых методов диагностики и лечения, проблема лечения больных с различными формами области хирургического вмешательства не потеряла своей актуальности. Более того, раневые осложнения после кардиохирургических операций остаются одной из основных причин заболеваемости и смертности, частота их встречаемости составляет около 0,3–6,9 %. В работе проводится обзор современных представлений о классификации и методов лечения. Современный подход в лечении требует поиска средств своевременного диагностирования и дифференцированного подхода в местном лечении.

Ключевые слова: Нагноение раны, хирургическая инфекция области хирургического вмешательства, стернотомия, несостоятельность грудины.

Introduction

Раневые осложнения после кардиохирургических операций по-прежнему остаются одной из основных причин заболеваемости и смертности. Хирургические инфекции, развившиеся в послеоперационном периоде, такие как осложнения со стороны грудины, в виде несостоятельности, а также гнойно-некротические изменения в мягких тканях, приводят к непредсказуемо высоким расходам на лечение [1-3].

Диагностика стеральной раневой инфекции обычно проводится клинически и результаты лечения напрямую зависят от времени выявления данного осложнения. К ним могут относиться боль при кашле, постоянное отделяемое из раны, ощущение движения двух половин грудины относительно друг друга, не маскируемое глубоким вдохом или кашлем. Кроме этого, наблюдаются общие признаки интоксикации: недомогание, лихорадка, нарушение функции почек [5].

Частота встречаемости составляет около 0,3–6,9 %. Однако, учитывая рост количества операций на сердце, неизбежно увеличивается и частота возникновения этих

осложнений. Лечение данных пациентов с различными видами постстернотомическим осложнений длительное и дорогостоящее [4]. Неудовлетворенность специалистов в существующих методах лечения является причиной поиска альтернативных способов, позволяющих улучшить результаты лечения данных больных. В связи с этим, целью данной работы явился обзор литературных данных по современным методом лечения хирургических осложнений области хирургического вмешательства, после стернотомий. Лечение данных осложнений должно быть индивидуальным на основе общеклинических критериев и, что наиболее важно, глубины поражения раневого процесса [6]. Для адекватного лечения необходим подход в зависимости от стадии раневого процесса. Классификация в основном использовала время, глубину инфекции и ее связь с факторами риска. В начале 1984 года PaiRoler и др. [7] разделили ее на три типа в зависимости от времени раневой инфекции.

Тип I: разрыв/трещины в области разреза, серозная экссудация, нестабильность грудины, отсутствие остеомиелита/реберного хондрита в течение нескольких дней (7 дней) после операции;

Тип II: гнойная секреция с целлюлитом, остеомиелитом, медиастинитом, обнаженной стальной проволокой и положительной бактериальной культурой в течение нескольких недель (2–6 недель) после операции;

Тип III: хронический остеомиелит формируются в течение месяцев/лет (6 недель–6 лет) после операции, но медиастинит встречается редко;

Для дальнейшего уточнения в диагностике и улучшения эффекта лечения El Oakley и др. [8] предложили новую классификацию, в зависимости от того, имеются ли у больного явления медиастенита и дали соответствующие рекомендации по лечению в 1996 году. На основе оригинальной классификации они были разделены на четыре новых подтипа в зависимости от времени первого проявления, наличия или отсутствия факторов риска и того, были ли предыдущие попытки лечения этого состояния безуспешными.

Тип I: возникающий в течение 2 недель после операции, при отсутствии факторов риска;

Тип II: возникающий через 2–6 недель после операции, при отсутствии факторов риска;

Тип IIIA: на фоне I типа, при наличии одного или нескольких факторов риска;

Тип IIIB: на фоне типа, II при наличии одного или нескольких факторов риска;

Тип IV: на фоне типа I, II или III после неэффективности проводимого лечения;

Тип V: впервые возникший через 6 недель после операции;

Mekontso et al. [9] разделили на два типа в зависимости от времени начала:

Раннее начало: время начала составляет менее 14 дней;

Позднее начало: более 14 дней.

Gao et al. [10] предложили деление на три типа в зависимости от того, сопровождалось ли они инфицированием или нет:

Тип I: незаживающая рана, без инфекции;

Тип IIA: незаживающая рана, поверхностная инфекция (экстрапериостальная);

Тип IIIB: глубокая инфекция (медиастинальная инфекция, остеомиелит);

Тип III: глубокий процесс с локализованным остеомиелитом и инородным телом средостения;

Джонс и др. [11] сообщили о первой классификации, основанной на пораженной анатомической структуре, от поверхностной до глубокой, с учетом стабильности грудины и наличия септицемии, и рекомендовали одномоментную хирургическую обработку, с последующим закрытием раны.

Тип 1a: Кожа и подкожная клетчатка;

Тип 1б: Поверхностная обнаженная фасция;

Тип 2a: Обнаженная кость, грудина со стабильными стальными швами;

Тип 2б: Обнаженная кость, грудина с нестабильными стальными швами;

Тип 3a: Глубокие некротические поражение или перелом кости, нестабильная грудина, обнаженный перикард;

Тип 3б: Глубокий, объединяющий тип 2 или 3 с септиемией;

Руппехт и Шмид и др. [12] классифицировали раневые осложнения на 3 типа в зависимости от степени инфекции и повреждения грудины и рекомендуют соответствующие варианты лечения:

Тип I: Неинфекционная нестабильность грудины. Лечится путем санации или наложения пластин в зависимости от состояния грудинной кости;

Тип II: Глубокая инфекция стеральной раны без нестабильности грудины. Лечится путем хирургической обработки, применения антибиотиков и либо первичного ушивания, если рана чистая, либо отсроченного первичного ушивания после санации, с использованием мышечных или сальниковых лоскутов;

Тип III: Глубокая инфекция стеральной раны с нестабильностью грудины. Рекомендуются постоянная санация с антибиотиками через зонд с закрытием раны или оставлением средостения открытым;

Ван Вингерден предложил классификацию постстернотомического медиастинита, рассматривая в основном стабильность грудины ее жизнеспособность, включая кратность проводимого лечения [13]. На основе метаанализа, основанных на фактических данных, авторы обобщили различные предложения по лечению и разделили их на различные подтипы.

Тип I: лечение раны путем применения метода санации отрицательным давлением (NPWT);

При типе II, IIa может напрямую закрывать рану без консервативного лечения;

Тип IIb требует отсроченного закрытия;

Тип IIIa использует фиксацию стальной проволокой и дополняется NPWT;

Тип IIIb необходимо покрыть тканевым лоскутом после закрытия грудины;

Тип IVa необходимо восстановить с помощью мышечно-кожного лоскута после дебридмента;

Тип IVb в основном закрывался большим сальником;

Тип IVb использует два метода одновременно;

Anger et al. [14] усовершенствовали предыдущий метод типирования (Джонс и Грейг), тип I относится к инфекции кожи и мягких тканей, тип II относится к обнажению грудины и ребер, тип III относится к дефекту грудины и ребер, а тип IV относится к обнажению средостения, в соответствии с нижним краем большой грудной мышцы в качестве

ориентира, определяют, является ли он частичным или полным относительно его вертикального диапазона, и, наконец, определяют, находится ли его положение выше или ниже;

Независимо от классификации лечения, первичным в лечении является хирургическая обработка раны, с дренированием в послеоперационном периоде [15]. Если некротическая ткань и инородные тела из раны не были полностью удалены, и рана была закрыта наглухо, то это значительно увеличивает вероятность рецидива и не сращения раны. Согласно классификации El Oakley, рекомендуется тщательная хирургическая обработка раны и санация средостения растворами антисептиков. Использование антибиотиков (> 6 недель) и тщательная обработка раны в соответствии с результатами определения чувствительности к препаратам являются ключами к лечению хирургической инфекции области оперативного вмешательства [8]. Следует иметь в виду, что у некоторых пациентов нет явных симптомов инфекции. Сообщалось, что у большинства пациентов наблюдаются типичные клинические проявления, такие как лихорадка, гнойная экссудация и боль в груди после поступления. Однако у большинства пациентов с типом III отсутствуют вышеупомянутые типичные клинические проявления, а такие показатели, как лейкоциты и процент нейтрофилов, не являются маркерными [16]. Поэтому авторы считают, что у пациентов с хирургическими инфекциями области оперативного вмешательства, после поступления следует проводить множественные бактериальные посевы раневого секрета, мокроты и крови, независимо от того, есть ли у них явные симптомы инфекции. В своем исследовании Чжоу Дань и др. [17] обнаружили, что патогенные бактерии не удалось обнаружить примерно у половины из 69 пациентов, что, как считалось, связано с рутинным использованием антибиотиков широкого спектра действия для профилактики инфекции перед кардиохирургией. Атипичные патогены, такие как бактерии и микоплазма, также трудно диагностировать с помощью *in vitro* культуры. Наиболее распространенными бактериями являются грамположительные кокки, из которых *Staphylococcus aureus* и *Staphylococcus epidermidis* составляют более 60%, грамотрицательные палочки составляют 5% ~ 22%, кроме того, выделяется грибковая микрофлора. Около 25% пациентов инфицированы несколькими патогенами [18].

Основой профилактики инфекционных раневых осложнений в кардиохирургии, как и в хирургии в целом, являются соблюдение правил асептики, рациональная техника закрытия раны и использование предоперационной системной антибиотикопрофилактики, а в группах риска рекомендовано проведение системной антибиотикотерапии [19,20]. Длительное применение системной антибиотикотерапии может привести к побочным эффектам и риску развития антибиотикорезистентности. В последние годы нашли свое применение местное применение антибактериальных препаратов. Это позволяет высвобождать локальные концентрации антибактериального препарата в течение длительного времени при одновременно минимальном его уровне в крови, что дает возможность снижать объемы применения системных антибиотиков [21]. Использование же коллагена в качестве матрицы-носителя положительно влияет на репарацию тканей [22].

Обязательным компонентом послеоперационного периода является местная санация области хирургического вмешательства [8]. На сегодняшний день перспективным методом лечения является лечение ран отрицательным давлением (NPWT). Выбор материала и эксплуатация просты, что позволяет эффективно закрыть рану, способствовать росту грануляций, иметь высокий эффект дренирования раны и ускорить закрытие полости. По сравнению с обычным дренажом средостенной трубки после санации, NPWT может оптимизировать эффективность лечения, уменьшить боль у пациентов и поддерживать постоянный эффект «подобный санации». NPWT может вызывать разницу гидростатического давления венозного градиента, способствовать притоку крови, эффективно снижать местные осмотически активные молекулы, уменьшать отек тканей, уменьшать нарушение микроциркуляции, поддерживать кровоснабжение тканей, уменьшать остаточную промывочную жидкость и воспалительный экссудат и значительно уменьшать боль у пациентов за счет стабилизации половин грудины, сокращая время реабилитации [23-25].

Заслуживает внимания метод лечения, основанный на применении обогащенной тромбоцитами плазма — это аутологичная плазма, содержащая аномальные концентрации тромбоцитов. Основным компонентом являются концентрированные тромбоциты в 3–10 раз выше нормы, содержащие лишь небольшое количество или не содержащие лейкоцитов. Кроме того, она также может обладать противомикробной способностью, высвобождая некоторые воспалительные ингибирующие факторы, снимает хирургическую и невропатическую боль, регулирует воспалительную реакцию, способствуя выраженной регенерации и восстанавливая местную иннервацию тканей [26-30]. Тромбоциты содержат α -гранулы, а гранулы высокой плотности секретируют различные биоактивные белки, регулируют миграцию и оценку кератиноцитов, фибробластов и эндотелиальных клеток, способствуют ангиогенезу, синтезу коллагена и эпителизации, а затем способствуют заживлению ран [31-33].

Вывод

Как видно из представленного обзора, в связи с расширением показаний для стернотомии, сохраняется высокий удельный вес осложнений в виде хирургической инфекции области хирургического вмешательства. В связи с этим, современный подход в лечении требует поиска средств своевременного диагностирования и дифференцированного подхода в местном лечении.

Список литературы.

1. Gorlitzer M., Wagner F., Pfeiffer S., Folkmann S., Meinhart J., Fischlein T., Reichensperner H., Grabenwoeger M. Профилактика осложнений ран грудины после стернотомии: результаты большого проспективного рандомизированного многоцентрового исследования. *Interact Cardiovasc. Thorac. Surg.* 2013;17:515–522;
2. Chin GA, Diegelmann RF, Schultz GS Клеточная и молекулярная регуляция заживления ран. В: Falabella AF, Kirsner RS, редакторы. W: Заживление ран. Taylor & Francis Group; Boca Raton, FL, USA: London, UK: 2005. стр. 17–37;

3. Garner W., Nabavian R. Нормальное заживление ран. В: Sood R., Aucher BM, редакторы. W: Реконструкция и реабилитация. Saunders Elsevier; Пекин, Китай: 2006. стр. 17–26;
4. Кормасов Е.А., Пушкин С.Ю., Бенья А.С., Медведчиков-Ардия М.А. Стратегия и тактика хирургического лечения инфекционных осложнений после стернотомии. Раны и раневые инфекции. Журнал имени проф. Б.М. Костюченко. 2015;2(4):15-25;
5. .Kay HR, Goodman LR, Teplick SK, Mundth ED. Использование компьютерной томографии для оценки осложнений средостения после срединной стернотомии. *Annals of thoracic Surgery*. 1983;36:706;
6. 28.Руппрехт Л., Шмид К. Осложнения глубокой раны грудины — обзор старых и новых терапевтических возможностей. *Open J Cardiovasc Surg*. 2013;6:9–19;
7. Pairolero PC, Arnold PG. Лечение резистентных ран после срединной стернотомии. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1984 Sep;88(3):357–64;
8. El Oakley RM, Wright JE. Послеоперационный медиастинит: классификация и лечение. *Ann Thorac Surg*. 1996 Mar;61(3):1030–6;
9. Mekontso Dessap A, Vivier E, Girou E, Brun-Buisson C, Kirsch M. Влияние времени до начала на клинические признаки и прогноз постстернотомического медиастинита. *Clin Microbiol Infect*. 2011 февр.;17(2):292–9;
10. Гао Юншунь LY. Лечение глубокой инфекции грудинного разреза после операции на сердце. *J Clin Surg*. 2017;25(5):17–9;
11. Jones G, Jurkiewicz MJ, Bostwick J, Wood R, Bried JT, Culbertson J и др. Лечение инфицированной срединной стернотомной раны с помощью мышечных лоскутов. 20-летний опыт Эмори. *Ann Surg*. 1997 июнь;225(6):766–76. обсуждение 76 – 8;
12. Руппрехт Л., Шмид К. Осложнения глубоких ран грудины: обзор старых и новых терапевтических возможностей. *Open J Cardiovasc Surg*. 2013;6:9–19;
13. Anger J, Dantas DC, Arnoni RT, Farsky PS. Новая классификация постстернотомического расхождения краев раны. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2015 янв.-март;30(1):114–8;
14. Ellassal AA, Al-Ebrahim KE, Al-Radi OO, Jabbad NH, Eldib OS. Осложнения ран грудины: объективная переклассификация и хирургическое переосмысление. Форум кардиохирургии. 2020 27 февраля;23(1):E076-E80;
15. Чжоу Дань ТЛ. Чэнь Сюйфа, Чжоу Хун, Ян Кай. Клинические характеристики послеоперационной глубокой стернальной раневой инфекции у пациентов, перенесших кардиохирургическое вмешательство, а также распределение и лекарственная устойчивость патогенов. *Chin J Nosocomio*. 2017;27(5):1117–20.;
16. Касимов У.К. ФарГАЛС при лечении некротических ран мягких тканей на фоне СД/Раны и раневая инфекция/18-19 мая 2023/С.51-53;
17. Касимов У.К., Охунов А.О., Абдурахманов Ф.М. Fargals in the treatment of necrotic infections of soft tissues on the background of diabetes mellitus/ 02.2023;
18. Касимов У.К., Моминов А.Т., Султанова Д.У., Отажонов Т.Ш. Фазовое лечение некротических инфекций мягких тканей на фоне сахарного диабета/ Vol. 2, No. 4, С.59-66

19. Хао Д., Фэн Г., Ли Т., Чу В., Чэнь З., Ли С. и др. Лечебные эффекты плазмы, обогащенной тромбоцитами, в сочетании с терапией ран отрицательным давлением при остеомиелите грудины и свищевом тракте после торакотомии. Чжунхуа Шао Шан За Чжи. 2016 июнь;32(6):331–5;
20. Schimmer C., Ozkur M., Sinha B., Hain J., et al. Gentamicin collagen sponge reduces sternal wound complications after heart surgery: a controlled, prospectively randomized, double-blind study. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2012; Vol. 143: 194–200;
21. Schersten H. Modified prophylaxis for preventing deep sternal wound infection after cardiac surgery. *APMIS.* 2007; Vol. 115: 1025–8;
22. Friberg O., Dahlin L.-G., Kallman J., Kihlstrom E., et al. Collagen-gentamicin implant for prevention of sternal wound infection; long term follow-up of effectiveness. *Interact Cardio Vasc Thorac Surg.* 2009; Vol. 9: 454–58;
23. Stemberger A., Grimm H., Bader F., Rahn H.D., et al. Local treatment of bone and soft tissue infections with the collagengentamicin sponge. *Eur J Surg.* 1997; Vol. 578: 17–26;
24. Drossos G, Ampatzidou F, Baddour A, Madesis A, Karaikos T. Влияние глубоких инфекций грудины, леченных отрицательным давлением, на раннюю, годовую и позднюю смертность: продольное исследование случай-контроль. *J Card Surg.* 2019 Декабрь; 34(12):1550–5;
25. Gatti G, Benussi B, Brunetti D, Ceschia A, Porcari A, Biondi F и др. Судьба пациентов с глубокой стеральной инфекцией после двусторонней внутренней грудной артериальной трансплантации в эпоху терапии ран отрицательным давлением. *Int J Cardiol.* 2018 Oct 15;269:67–74;
26. Gatti G, Ledwon M, Gazdag L, Cuomo F, Pappalardo A, Fischlein T и др. Лечение закрытого разреза грудины после двусторонней внутренней грудной артериальной трансплантации с помощью одноразовой системы отрицательного давления. *Updates Surg.* 2018 Dec;70(4):545–52;
27. Sethi D, Martin KE, Shrotriya S, Brown BL. Систематический обзор литературы, оценивающий доказательства и механизмы действия богатой тромбоцитами плазмы в качестве антибактериального средства. *J Cardiothorac Surg.* 2021 28 сентября;16(1):277;
28. Serraino GF, Dominijanni A, Jiritano F, Rossi M, Cuda A, Caroleo S и др. Обогащенная тромбоцитами плазма внутри раны стернотомии снижает частоту инфекций раны грудины. *Int Wound J.* 2015 Jun;12(3):260–4;
29. Lutz C, Cheng J, Prysak M, Zukofsky T, Rothman R, Lutz G. Клинические результаты после внутривнутренних инъекций высококонцентрированной богатой тромбоцитами плазмы у пациентов с хронической поясничной дискогенной болью. *Int Orthop.* 2022 Jun;46(6):1381–5;
30. Jiang YH, Jhang JF, Lin TY, Ho HC, Hsu YH, Kuo HC. Терапевтическая эффективность внутривнутренних инъекций плазмы, обогащенной тромбоцитами, при интерстициальном цистите/синдроме боли в мочевом пузыре — сравнительное исследование различного количества инъекций, добавок и концентраций. *Front Pharmacol.* 2022;13:853776;

-
31. Patel AN, Selzman CH, Kumpati GS, McKellar SH, Bull DA. Оценка аутологичной плазмы, богатой тромбоцитами, для кардиохирургии: анализ результатов 2000 пациентов. J Cardiothorac Surg. 2016 Apr 12;11(1):62;
32. Mautner K, Malanga GA, Smith J, Shiple B, Ibrahim V, Sampson S и др. Призыв к стандартной системе классификации для будущих биологических исследований: обоснование новой номенклатуры PRP. PM R. 2015 Apr;7(4 Suppl):53–S9;
33. Яо Д., Фэн Г., Чжао Ф., Хао Д. Влияние богатой тромбоцитами плазмы на заживление ран грудины: метаанализ. Wound Repair Regen. 2021 Янв.;29(1):153–67;