

ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ

БРОНХОЛЕГОЧНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИЙ НА СЕРДЦЕ

Дергачев А.В., Лантева И.М., Спринджук М.В.

Республиканский научно-производственный центр «Кардиология» — Белоруссия, Минск

Бронхолегочные осложнения остаются ведущей причиной послеоперационной заболеваемости и удлиняют пребывание пациента в стационаре, повышая стоимость лечения. В трех исследованиях послеоперационных аутопсий отмечается от 5% до 8 % респираторных причин смерти — таких, как легочная эмболия и РДСВ. В исследовании групп из 51, 351 пациента, перенесших АКШ (аортокоронарное шунтирование), пневмонии отмечались в 0,78 %, РДСВ — в 4,86 % и в 2,96 % имели место другие бронхолегочные осложнения [18].

По данным М.Д. Князева, Р.А. Стегайло (1978) такие осложнения как плеврит, бронхит, пневмоторакс и пневмония после АКШ составляли 7,3% случаев, протекали без каких-либо особенностей, лечение проводилось по общепринятому плану [1].

Учитывая различия в формулировке послеоперационных бронхолегочных осложнений и опираясь на современные публикации по этой теме [18, 22], мы предлагаем относить к послеоперационным бронхолегочным осложнениям следующие патологические состояния:

- пневмонию, плеврит, трахеит, требующие антибактериальной терапии;
- ОРДС (острый респираторный дистресс-синдром);
- ателектаз;
- плевральные эффузии;
- диафрагмальную дисфункцию;
- легочная эмболия;
- пневмоторакс и сегментарный коллапс легкого;
- медиастинит и инфекцию грудины;
- отек легкого.

Медиастинит и стернальная инфекция отнесены к респираторным осложнениям по причине их значительного разрушающего вклада в функцию дыхания.

К проблеме бронхолегочных осложнений после кардиохирургических операций у детей имеют отношение случаев расхождения грудины после операций артериального переключения Jatene у новорожденных и хилоторакса, а также пластического бронхита [plastic bronchitis — редкое, потенциально жизнеугрожающее состояние, приводящее к острой легочной недостаточности, при котором имеет место закупорка бронхов протеиновыми слепками из фибрина и плотного клеточного эозинофильного инфильтрата (тип 1) или муцина (тип 2)] и легочных артериовенозных мальформаций после операций гемо-

динамической коррекции одножелудочкового сердца Фонтена, Гленна [20].

У пациентов с послеоперационным параличом голосовой складки легочные осложнения встречаются чаще [16]. Легочные осложнения развиваются и у реципиентов трансплантированного сердца — у 31,3% выживших в течение первых 6 месяцев [3].

Сравнительно высокая частота встречаемости респираторных осложнений объясняется тесной связью между сердцем — местом операции — и легкими, а также распространенностью сопутствующих бронхолегочных заболеваний — таких, как ХОЗЛ (хроническое обструктивное заболевание легких) и вторичной по отношению к сердечному заболеванию дисфункции легких (ЗСН — застойной сердечной недостаточности). Недавние исследования также связывают риск развития легочной дисфункции с полиморфизмом локуса фактора некроза опухолей и промотором гена интерлейкина-6. Кардиохирургические вмешательства в зависимости от типа торакотомии и цели вмешательства могут быть весьма травматичны для легких, легочных артерий, диафрагмального нерва. Разнообразные побочные эффекты имеет кардиопульмонарный байпас. Он вносит значительный вклад в вероятность развития системного воспалительного ответа.

Следующие факторы на разных этапах лечебного процесса могут обуславливать и взаимно усугублять бронхолегочные осложнения [5, 9, 11, 13, 14, 15, 18]:

- 1) пережатие аорты;
- 2) кардиоплегия;
- 3) местное охлаждение сердца;
- 4) отсутствие периодического раздувания легких во время операции;
- 5) механическая вентиляция;
- 6) дисфункции почек и ЖКТ (желудочно-кишечного тракта);
- 7) боль;
- 8) нарушения баланса жидкостей и электролитов;
- 9) дренажи;
- 10) сниженная подвижность после операции;
- 11) невыявленные неадекватно санированные очаги хронической инфекции;
- 12) неадекватно компенсированные хронические заболевания;
- 13) предоперационное применение бронхоспастических препаратов (например, бета-адреноблокаторов и ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента (иАПФ) и миорелаксантов (панкурония);

- 14) угнетение дыхательного центра опиоидами; употребление алкоголя; курение перед операцией;
- 15) ГЭР (гастроэзофагеальный рефлюкс) и послеоперационная рвота с возможной аспирацией;
- 16) перегрузка продуктами переливания крови;
- 17) реакции сенсибилизации.

Значительное нарушение легочной функции более вероятно у пациентов, имеющих:

- любое хроническое заболевание, вовлекающее легкие;
- историю курения, упорный кашель и/или хрипы;
- деформации грудной клетки и позвоночника;
- тяжелое ожирение;
- потребность в одноплеменной анестезии или реэкстекции легкого;
- тяжелое нейромышечное заболевание.

Rady M.Y. с соавторами исследовал факторы риска после кардиоторакальной хирургии и состояния, ассоциируемые с легочной дисфункцией [15]. Дооперационные показатели:

- 1) возраст ≥ 75 лет;
- 2) индекс массы тела ≥ 30 кг/м²;
- 3) среднее давление в легочной артерии ≤ 30 мм рт.ст.;
- 4) низкий альбумин плазмы;
- 5) история цереброваскулярного заболевания;
- 6) неотложная операция;
- 7) тотальное время кардиопульмонарного байпаса ≥ 140 минут.

Послеоперационные показатели:

- 1) гематокрит (непосредственно после операции) $\geq 30\%$;
- 2) среднее системное артериальное давление ≥ 90 мм рт.ст.;
- 3) сердечный индекс ≥ 3 л /мин/ м².

Легочная дисфункция ассоциируется с:

- 1) послеоперационным повышением креатинина в плазме;
- 2) неврологическими осложнениями;
- 3) нозокомиальной инфекцией;
- 4) продленной механической вентиляцией;
- 5) продолжительным нахождением в сердечно-сосудистом ОИТР;
- 6) смертью.

Хроническая сердечная недостаточность (ХСН), диабет, гиперазотемия, применение иммунодепрессивных средств и нарушения нутриентного статуса также повышают риск развития легочных осложнений [5, 11].

Общая распространенность легочных осложнений после операций на сердце (у взрослых пациентов) представляется следующим образом [18]:

- 1) пролонгированная механическая вентиляция — 6%-58%;
- 2) паралич диафрагмального нерва — 30%-75%;

- 3) диафрагмальная дисфункция — 2%-54%;
- 4) ателектаз — 16,6%-88%;
- 5) пневмония — 2%-22%;
- 6) плевральные эффузии — 27%-95%;
- 7) легочная эмболия — 0,3%-9,5%;
- 8) РДСВ — 0,4%-2,5 %;
- 10) пневмоторакс — 0,7%-1,7%.

Данный обзор литературы является дополнением существующих работ и посвящён двум из бронхолегочных осложнений: пневмонии и легочной эмболии.

Пневмония

Известная частота пневмонии после Coronary Artery Bypass Grafting (CABG) — обходного графтинга (пересадки) коронарных артерий и клапанной хирургии варьирует от 2% до 22%. Эти значительные колебания существуют благодаря различиям в исследуемых группах и определениях, используемых для диагностики пневмонии.

Патогенез пневмонии, как и ателектаза, включает ряд факторов, которые способствуют задержке секреции [17]:

- 1) уменьшенный калибр дыхательных путей;
- 2) сниженный альвеолярный размер и стабильность;
- 3) измененный дыхательный паттерн и потеря дыхания;
- 4) увеличение и/или сухость секретов;
- 5) уменьшение эффективности кашля;
- 6) сниженная/измененная мукоцилиарная активность.

Многие пациенты, подвергающиеся оперативному лечению в кардиохирургии, имеют явное или скрытое хроническое обструктивное заболевание легких (ХОЗЛ), так как курение сигарет является значительным фактором риска болезни коронарных артерий. Warner M.A. et al (1989) обнаружили, что пациенты, которые прекратили курить менее 2-х месяцев до CABG, имели уровень легочных осложнений почти в четыре раза больший, чем пациенты, которые бросили курить более, чем за 2 месяца до вмешательства (57,1% в сравнении с 14,5 %). Пациенты, которые прекратили курение более чем за 6 месяцев до операции, имели уровень осложнений ~11%, подобно тем, кто никогда не курил. Аналогично Ngaage D.L. et al (2002) отметили, что послеоперационные осложнения были в два раза чаще у курящих (29,5 %), чем у некурящих (13,6%) и экскурящих (14,7%) [18].

Кроме предшествующих состояний, которые предрасполагают к развитию послеоперационной пневмонии, сами послеоперационные состояния также имеют значение. Они включают регулярную встречаемость ателектазов после сердечной хирургии вместе с плохим откашливанием по причине боли,

повышенный уровень легочной жидкости из-за сердечной недостаточности и пожилой возраст. Посткардиохирургические, неврологические и когнитивные нарушения также могут способствовать развитию пневмонии из-за содействия пассивной аспирации, вторичной по отношению к глоточной дисфункции. Послеоперационная пневмония вызывает ряд проблем от лихорадки и продуктивного кашля до острой респираторной декомпенсации, требующей продленной механической вентиляции. Диагностика пневмонии с помощью рентгеновских снимков может осложняться сопутствующими ателектазами и плевральными эффузиями. Таким образом, оправдана необходимость подозревать пневмонию у пациентов с продуктивной мокротой и лихорадкой.

Продленная послеоперационная интубация и механическая вентиляция могут привести к вентилятор-ассоциированной пневмонии (VAP – ventilator associated pneumonia), как и реинтубация для реоперации, респираторная недостаточность или острая сердечная недостаточность. VAP имеет частоту встречаемости от 9% до 21% среди пациентов с респираторной недостаточностью. Ассоциированная смертность может достигать 75%, вероятно, по склонности к развитию полиорганной недостаточности. В проспективном страховом исследовании риск пневмонии повышался на 1% с каждым днем механической вентиляции. Среди кардиохирургических пациентов 8% имели, по меньшей мере, один эпизод VAP, в то время как у 44% интубированных в течение более 7 дней развивалась VAP.

Пневмония – самая морбидная и смертельная инфекция, которая встречается после сердечной хирургии. В одном исследовании пневмония имела место в среднем через 4 дня после операции и ассоциировалась с 27%-й смертностью. Риск включал историю ХОЗЛ, назначение H₂-гистамин блокирующих агентов и послеоперационную механическую вентиляцию в течение 2-х или более дней. В другом исследовании ХОЗЛ не было доказано как фактор риска. Тем не менее, реинтубация, присутствие назогастральной трубки, трансфузия 4-х и более единиц крови и лечение антибиотиками широкого спектра действия ассоциировались с повышенным риском. Взаимосвязь продуктов переливания крови с развитием послеоперационных инфекций хорошо описана и, думается, что это обусловлено более распространенным хирургическим повреждением, анемией и иммуносуппрессивными эффектами продуктов крови. В группе кардиохирургических пациентов риск пневмонии повышался на 5% на единицу полученных эритроцитов или тромбоцитов. Кроме того, имелся повышенный риск развития пневмонии при увеличении срока хранения крови, свидетельствуя в пользу того факта, что иммуносупрессивные эффекты повышают риск пневмонии. Большинство пневмоний после опера-

ций на сердце у взрослых приписываются Грам-негативным организмам. Тем не менее, недавнее проспективное исследование обнаружило, что пневмония, имеющая место в течение 3-х дней после САВГ, вероятней всего, вызывается Грам-положительными организмами, которые присутствовали в мокроте до вмешательства. Факторы риска для развития такой пневмонии включают:

- 1) курение перед операцией;
- 2) положительный преоперативный трахеальный аспират;
- 3) низкий сердечный выброс;
- 4) и трансфузию более 4-х единиц упакованных красных клеток крови.

Пневмонии, имеющее место в более позднем послеоперационном периоде, возникают благодаря Грам-негативным организмам. Пациенты, особенно получающие механическую вентиляцию, колонизируются патогенными Грам-отрицательными бактериями – такими, как *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter*, *Klebsiella* и *Enterobacter*, которые постепенно развивают устойчивость к антибиотикам. Предполагается, что источником этих бактерий является микроаспирация небольшого количества орофарингеальных выделений – «гастро-легочная гипотеза». Риск выше у пациентов с явными цереброваскулярными заболеваниями, но также повышен у пациентов с сахарным диабетом, ХОЗЛ, предшествующим инфарктом миокарда, пренесенной цереброваскулярной болезнью и возрастом 75 лет и старше.

У механически вентилированных пациентов манжеты эндотрахеальной трубки эффективны для предупреждения прохождения в нижнюю трахею больших объемов жидкости, но не предупреждают микроаспирацию.

Факторы риска, которые повышают шансы микроаспирации орофарингеальных выделений, включают позицию супинации и наличие назогастральной трубки. Блокаторы-H₂ гистаминовых рецепторов, которые используются для профилактики желудочно-кишечного кровотечения, влекут за собой повышение колонизации желудочной жидкости многими Грам-негативными бактериями, которые затем могут быть микроаспирированы.

Специфические мероприятия, которые были предложены для предупреждения VAP, включают использование закрыто-системных многоразовых отсасывающих катетеров, продолжающееся подглоточное отсасывание, поддержание полулежачего положения, избегание H₂-блокаторов и раннее энтеральное питание. Тем не менее, большое (1200 пациентов) многоцентровое исследование показало, что H₂-блокаторы незначительно повышают риск VAP и смертность в сравнении с сукральфатом агентом, который не воздействует на внутрижелудочный pH и обладает неко-

торой самостоятельной антибактериальной активностью. Продолжающаяся аспирация подглоточных выделений осуществима благодаря использованию специальных эндотрахеальных трубок. Тем не менее, эти методики не рекомендованы для рутинного использования по той причине, что они не снизили частоту VAP, а лишь отсрочили её появление, как было показано в исследовании [18].

Наиболее важным для предупреждения пневмонии, по мнению Arnuf H. Holscher, является продолжающийся послеоперационный контроль боли посредством перидурального катетера во избежание респираторного дыхания и недостаточного кашля. Кроме того, автор считает, что предоперационная тренировка дыхания показана всем пациентам с нарушением функции легких и что им должны быть назначены все необходимые медикаменты для оптимизации легочной функции. Также, ссылаясь на рандомизированное испытание, он сообщает о неэффективности назначения гранулоцитарного колонестимулирующего фактора для предупреждения послеоперационной пневмонии [8].

Легочная эмболия

Проблематичным осложнением после всех типов хирургии является развитие тромбоза глубоких вен (ТГВ) с эмболизацией тромботическим материалом легких. Как известно, состояниями, ассоциированными с повышенным риском ТГВ, являются [9,13]:

- 1) пожилой возраст;
- 2) ожирение;
- 3) предшествующий тромбоз;
- 4) операции;
- 5) травма;
- 6) активный рак;
- 7) острое заболевание — например, инфаркт миокарда, сердечная недостаточность, дыхательная недостаточность, инфекции;
- 8) воспалительные заболевания кишечника;
- 9) антифосфолипидный синдром (артериальные и венозные тромбозы с иммунной тромбоцитопенией — патологией, характеризующей наличием аутоантител к клеточным фосфолипидам);
- 10) дислипидемия;
- 11) нефротический синдром;
- 12) пароксизмальная ночная гемоглобинурия;
- 13) миелопролиферативные заболевания;
- 14) синдром Бехчета (системный васкулит, язвы слизистых, артрит, увеит, неврологическая патология, аритмии);
- 15) варикозные вены;
- 16) тромбоз поверхностных вен;
- 17) врожденные венозные мальформации;
- 18) длительные поездки;
- 19) длительный постельный режим / иммобилизация;

- 20) парез конечностей;
- 21) хроническое нахождение в медицинском учреждении;
- 22) беременность/роды;
- 23) оральные контрацептивы;
- 24) заместительная гормональная терапия;
- 25) гепарин-индуцированная тромбоцитопения;
- 26) другие медикаменты: химиотерапия, тамоксифен, талидомид, антипсихотики;
- 27) центральный венозный катетер;
- 28) фильтры полых вен;
- 29) злоупотребление внутривенными лекарствами.

Процент легочной эмболии после хирургии сердца варьирует от 0,3% до 9,5%. Смертность после легочной эмболии была высокой (18,7%) в сравнении с 3,3% для пациентов без эмболии, хотя процент фатальной легочной эмболии составлял 0,5%. Процент ниже после хирургии клапанов, чем после CABG, возможно потому, что большинство пациентов первой группы получали антикоагулянты вскоре после хирургии.

Уровень ТГВ после CABG варьировал от 17% до 46%, хотя в большинстве случаев не отмечалось значительных симптомов. Самые высокие уровни наблюдались в исследованиях, в которых обследовали всю популяцию с помощью УЗИ нижних конечностей. ТГВ имел место не только на ногах, откуда выделялись графты большой подкожной вены, но и на контралатеральных нижних конечностях. Необходимо отметить, что после CABG многие пациенты получают аспирин для предупреждения тромбоза графтов, так же, как и другую профилактику ТГВ — например, регулируемые эластические чулки. Пациенты (n=270), поступившие в отделение реабилитации после CABG, все прошли УЗИ нижних конечностей. ТГВ выявился у 17%, и у 2-х пациентов в последующем развилась легочная эмболия. Возраст более 65 лет, женский пол и послеоперационные осложнения предсказывали развитие ТГВ. При исключении прикованных к постели пациентов, профилактика гепарином, начатая сразу после хирургии до перевода в отделение реабилитации и продолжавшаяся более трех дней, снизила процент ТГВ по сравнению с профилактикой менее трех дней после сердечной хирургии. Из 147 аутопсий после хирургии сердца в 4% смерть приписывалась легочной эмболии.

Современные рекомендации для ТГВ профилактики — это аспирин и регулируемые эластические чулки у CABG пациентов, которые передвигаются через 2-3 дня после операции, и низкомолекулярный гепарин с последующими компрессионными чулками у пациентов, прикованных к постели в течение длительного периода. Эти рекомендации основываются на рандомизированном исследовании, где профилактика с последующей пневматической компрес-

сией чулками не выявила дополнительной защиты против ТГВ у передвигающихся CABG пациентов, леченных аспирином и эластическими с градиентом (регулируемыми) компрессионными чулками.

При хирургических операциях без подключения к аппарату искусственного кровообращения возник вопрос, может ли у таких пациентов развиваться гиперкоагубельное состояние, подобное такому при общей негрудной хирургии. Уровень антикоагуляции при таких операциях ниже, чем у операций с КПБ. В исследовании, которое сравнивало 500 «безнасосных» (pump-off) и 1476 «насосных» операций (pump-

on) было 5 (1%) и 8 (0,5%) венозных тромботических и тромбоэмболических осложнений в каждой из двух групп. Тем не менее, различия не достигли статистического значения. Авторы также рекомендуют пациентам, перенесшим «безнасосные» операции, антикоагулянтную профилактику [18].

Таким образом, для снижения бронхолегочных осложнений после кардиохирургических вмешательств необходимо целенаправленное предупреждение и адекватное лечение вышеописанных патологических состояний, а также исключение перечисленных факторов риска.

Литература

1. Князев М.Д., Стегайлов Р.А. Реконструктивная хирургия прединфарктной стенокардии и острого инфаркта миокарда. Москва «Медицина» 1978. 248 с.
2. Abid Q., Nkere U.U., Hasan A. et al. Mediastinitis in heart and lung transplantation: 15 years experience. // *Ann Thorac Surg.* — 2003. Vol. 75, №5. — P.1565-1571.
3. Atasever A., Bacakoglu F., Uysai F.E. et al. Pulmonary Complications in Heart Transplant Recipients. // *Transplantation Proceedings.* — 2006. - №38. — P. 1530-1534.
4. De la Rosa Vivian A. Risk Factors of Mediastinitis After Cardiovascular Surgery: A case Control Study. // *Phil J Microbiol Infect Dis.* 2001. — Vol. 30, №3. — P.81-88.
5. Eagle Kim A., Guyton R.A., Davidoff R. et al. ACC/AHA Guidelines for Coronary Artery Bypass Graft Surgery: Executive Summary and Recommendations.// *Circulation.* — 1999. — №100. — P. 1464-1480.
6. Gardlund B., Bitkover C.Y., Vaage J. Postoperative mediastinitis in cardiac surgery — microbiology and pathogenesis. // *Eur. J. Cardio-thorac. surgery.* — 2002. - №21. — P. - 825-830.
7. Goldhaber Samuel Z. Pulmonary Embolism. // *N. Eng. Med. J.* — 1998 - Vol. 339, №2. — P. 93-104.
8. Holscher Arnulf H., Vallbohmer Daniel, Brabender Jan. The prevention and management of perioperative complications// *Best Practice & Res. Clin. Gastroenter.* — 2006. — Vol. 20, №5. — P. 907-923.
9. Kulik A, Ruel M, Bourke ME et al. Postoperative naproxen after coronary bypass surgery: a double blind randomized controlled trial. // *Eur. J. Cardio-thorac. surgery.* - 2004. — №26. — P. 694-700.
10. Kyrle Paul A. Deep vein thrombosis. // *Lancet.* — 2005. - Vol. 365, №9465. — P. 1163-1174.
11. Lawrence Valerie A., Cornell J.E., Smetana G.W. Strategies To Reduce Postoperative Pulmonary Complications after Noncardiothoracic Surgery: Systemic Review for the American College of Physicians. // *Annals (clinical guidelines).* — 2006. - Vol. 144, №8. — P. — 596-608.
12. Losanoff Julian E., Richman B.W., Jones J.W. Disruption and infection of median sternotomy: a comprehensive review. // *Eur. J. of Cardiothorac. surgery.* - 2002. — №21. — P. 831-839.
13. Mace Lisa An audit of post-operative nausea and vomiting following cardiac surgery: scope of the problem// *Nursing in Clinical Care.* — 2003 — Vol.8, №5. — P. 187-196.
14. Ohrl Sunil K., Velissaris Theo. Gastrointestinal dysfunction following cardiac surgery. // *Perfusion.* — 2006. - №21. — P. 215-223.
15. Smetana Gerald. Preoperative Pulmonary Evaluation. // *N. Eng. Med. J.* — 1999. - Vol. 340, №12. — P. 937-944.
16. Schneider B., Bigenzahn W., End A, et al. External vocal fold medialization in patients with recurrent nerve paralysis following cardiothoracic surgery. // *Eur. J. cardio-thorac. Surgery.* — 2003. - №23. — P. 477-483.
17. Wahba R.W.M. Perioperative functional residual capacity // *Can J Anaesth.* — 1991. — Vol.38, №3. — P. 384-400.
18. Weissman Charles. Pulmonary Complications After Cardiac Surgery. // *Seminars Cardiothorac. Vasc. Anesthesia.* — 2004. —Vol. 8, №3. — P. 185-211.
19. Westerdahl E., Lindmark B., Brynglessen I. et al. Pulmonary function 4 months after coronary artery bypass graft surgery. // *Respirat. Med.* — 2003. — Vol. 97. — P. 317-322.
20. Wilson J., Russell J., Williams W. et al. Fenestration of Fontan Circuit as Treatment for Plastic Bronchitis. // *Pediatr. Cardiol.* — 2005. - №26. — P.717-719.
21. Wouters R., Wellens F., Venermen H. et al. Sternititis and Mediastinitis after Coronary Artery Bypass Grafting. // *Texas Heart Instit. J.* — 1994. — Vol.21, №5. — P. 183-188.
22. Wynne Rochelle. Variable definitions: Implications of pulmonary complications after adult cardiac surgery. // *Eur. J. of Cardiovasc. Nursing.* - 2004 — №3. — P. 43-52.

Поступила 02/06-2007