doi: 10.17116/kardio20169638-43

# Хирургические технологии в лечении больных с хронической постэмболической легочной гипертензией

Д.м.н., проф. А.М. ЧЕРНЯВСКИЙ, А.Г. ЕДЕМСКИЙ, к.м.н. М.А. ЧЕРНЯВСКИЙ, А.Р. ТАРКОВА, Н.В. НОВИКОВА, д.м.н. С.Н. ИВАНОВ

ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России, Новосибирск, Россия

*Ключевые слова: хроническая постэмболическая легочная гипертензия, хирургические технологии, лечение.*

## Surgical techniques in treatment of patients with chronic postembolic pulmonary hypertension

A.M. CHERNYAVSKY, A.G. EDEMSKY, M.A. CHERNYAVSKY, A.R. TARKOVA, N.V. NOVIKOVA, S.N. IVANOV

Meshalkin Novosibirsk Research Institute of Circulation Pathology, Russian Ministry of Health, Novosibirsk, Russia

*Keywords: chronic postembolic pulmonary hypertension, surgical techniques, treatment.*

Легочная тромбэндартерэктомия (ЛТЭ) является нечастым хирургическим вмешательством в лечении хронической тромбоэмболической легочной гипертензии (ХТЭЛГ), однако это единственный способ лечения, который обеспечивает немедленный и постоянный лечебный эффект при этом тяжелом заболевании [3, 5, 13].

Первая успешная тромбэндартерэктомия из легочной артерии (ЛА) была выполнена P. Allison в 1958 г. у больного после травмы бедра давностью 12 дней, приведшая к ТЭЛА. P. Allison использовал стернотомию и наружную гипотермию, ему удалось извлечь только свежие тромбы, не удаляя измененную интиму. В раннем послеоперационном периоде возник ретромбоз, приведший к летальному исходу. Начало этим операциям в медицинском центре Калифорнийского университета г. Сан-Диего положил Braunwald в 70-х годах, в 80-х годах этот опыт продолжил P. Daily, а с конца 90-х годах XX века программой руководит S. Jamieson. Всего в этом центре по настоящее время выполнено свыше 3000 операций при этой патологии [10, 11, 16]. В России первые успешные операции при ХТЭЛГ выполнены в клинике акад. В.С. Савельева в 80-х годах XX века [1, 2]. В настоящее время наибольшим опытом в России располагает клиника НИИ патологии кровообращения им. акад. Е.Н. Мешалкина, где за 5 лет выполнено более 170 операций при ХТЭЛГ у больных в возрасте от 12 до 70 лет.

### *Показания и противопоказания к хирургическому лечению*

Основными моментами при решении вопроса о хирургическом лечении являются определение необходимости хирургического вмешательства, возможности выполнения и оценка риска операции и предвидение возможных неблагоприятных гемодинамических исходов в послеоперационном периоде.

У большинства пациентов, подвергающихся ЛТЭ, легочное сосудистое сопротивление превышает 300 дин/с/см$^{-5}$ и колеблется от 700 до 1100 дин/с/см$^{-5}$ [6, 11, 20]. Необходимость лечения патологии на поздних стадиях является следствием запоздалой диагностики, которая может затягиваться на месяцы и годы после появления первых симптомов заболевания.

При установленном диагнозе ХТЭЛГ решение об операции основывается на тяжести симптоматики и общего состояния больного. ЛТЭ прерывает патогенез развития ХТЭЛГ, воздействуя на все звенья патологического процесса:

— улучшает показатели гемодинамики — снижение систолической перегрузки правого желудочка, вызванной легочной гипертензией;

— предотвращает прогрессирование дисфункции правого желудочка (ПЖ) вследствие уменьшения легочной гипертензии;

— улучшает вентиляционно-перфузионную функцию легких: улучшение дыхательной функции в результате включения в вентиляцию ранее неперфузируемых участков легочной ткани;

— предотвращает возникновение восходящего тромбоза и обструкции новых ветвей ЛА, что может привести к ухудшению состояния пациента или гибели;

— профилактирует развитие вторичных васкулопатий в артериях, расположенных вне зоны тромбоза, как правило, дистальнее обструктивного процесса.

© Коллектив авторов, 2016

e-mail: aeskander@yandex.ru

Большинство пациентов, оперированных в нашей клинике, были со значительно повышенным уровнем легочного сосудистого сопротивления (УЛСС) в покое, отсутствием тяжелых сопутствующих заболеваний и наличием обтурирующих хронических тромбов по результатам ангиопульмонографии (АПГ), степень выраженности которых коррелировала с УЛСС. В среднем УЛСС был 968±423 дин/с/см$^{-5}$ и давление в ЛА составляло 75% от системного. Однако встречались и исключения из этого правила. У 40% больных УЛСС составлял более 1000 дин/с/см$^{-5}$, а давление в ЛА — 90—100% от системного.

На настоящий момент не существует верхних границ УЛСС, давления в ЛА и степени дисфункции ПЖ, на основании которых можно было бы отказать больному в операции. Противопоказаниями можно считать выраженную необратимую сердечную и полиорганную недостаточность. Относительные показания имеют больные с ненарушенной легочной гемодинамикой, у которых нет угрозы вторичных изменений в правых отделах сердца и угрозы вторичных васкулопатий.

Хирургическая технология позволяет удалить организованные тромбы, проксимальная часть которых находится в главных и долевых ветвях легочных артерий и проксимальных отделах сегментарных ветвей. Имеет значение не только проксимальное расположение окклюзирующих тромбоэмболов, но и их протяженность в сочетании со степенью гемодинамических расстройств. По мере накопления опыта лечения этой патологии становится очевидно, что высокое сосудистое сопротивление, вследствие ХТЭЛГ, связано не только с центральной обструкцией легочного русла, но и с дистальным, недоступным хирургическому вмешательству поражением мелких артерий; повышение сосудистого сопротивления возникает вследствие вторичной васкулопатии мелких сосудов. При операции тромбэндартерэктомии мы можем освободить лишь доступные для манипуляций участки сосудистого русла [5, 12].

Предоперационная диагностика должна быть направлена прежде всего на выявление проксимального компонента повышенного сосудистого сопротивления и диагностику дистального компонента, недоступного для хирургического вмешательства, прогнозирование неблагоприятных гемодинамических исходов. Неспособность снизить легочное сосудистое сопротивление, особенно у пациентов с тяжелой легочной гипертензией и правожелудочковой дисфункцией, может сопровождаться тяжелой гемодинамической нестабильностью либо смертью в раннем послеоперационном периоде [7].

Сопутствующие состояния, которые могли бы неблагоприятно влиять на периоперационные осложнения и смертность, так же как и на отдаленную выживаемость, должны выявляться перед хирургической операцией. Определение хирургического риска требует тщательной оценки гемодинамики, возраста и сопутствующей патологии. Эта оценка стоит отдельно от понятия «операбельности» пациента. Наличие сопутствующей патологии коронарных артерий (КА), патологии паренхимы легких, почечной недостаточности (ПН) либо печеночной дисфункции может существенно осложнить течение послеоперационного периода. Однако пожилой возраст либо сопутствующая патология не являются абсолютным противопоказанием к ЛТЭ, хотя и влияют на риск операции.

Несмотря на то что прогноз лечения запущенной ХТЭЛГ зачастую связан с высокой летальностью, хирургическое лечение может быть обосновано даже для пациентов высокого риска. Есть одно исключение — тяжелое обструктивное или рестриктивное заболевание паренхимы легких. Послеоперационный период у таких пациентов часто осложняется продленной ИВЛ. Кроме того, клиническое улучшение после операции у таких пациентов обычно не наблюдается [16].

*Основные принципы хирургического лечения*

Основные принципы ЛТЭ схожи с таковыми при любой другой операции на сердце, но существует ряд особенностей. Поэтому на некоторых деталях необходимо остановиться подробнее [9, 20].

Стандартная хирургическая технология включает срединную стернотомию и использование искусственного кровообращения (ИК). Принимая во внимание то, что патология редко односторонняя, срединная стернотомия обеспечивает доступ к сосудам обоих легких. Из стернотомного доступа можно ревизовать обе легочные артерии, подключить ИК. Этот доступ позволяет избежать повреждения развитых бронхиальных артерий (БА) и хорошо васкуляризированных легочных сращений, которые могут развиться вследствие перенесенных эпизодов ТЭЛА, обеспечивает адекватную экспозицию для выполнения необходимых манипуляций. ИК необходимо не только для поддержания стабильности гемодинамики во время операции, но и для охлаждения больного для выполнения циркуляторного ареста (ЦА) и последующего согревания больного.

Хорошая визуализация внутренней поверхности легочных сосудов — один из ключевых моментов, обеспечивающих успех хирургического лечения. Сухое операционное поле — абсолютное условие для визуализации нужного слоя для тромбэндартерэктомии из долевых артерий и последующей эндартерэктомии из сегментарных и субсегментарных сосудов. Из-за повышенного бронхиального кровотока при вскрытии просвета ЛА нет хорошей визуализации, поэтому необходим ЦА. Его время ограничено 20—30 мин, с обязательным восстановлением кровотока в перерыве между удалением тромбоэмболов из правого и левого легких. Как правило, тромбэндартерэктомия может быть выполнена за один период ЦА на каждую сторону [5, 16].

Истинная эндартерэктомия должна проводиться на уровне медии. Необходимо отметить, что удаление видимых тромбоэмболов не является главной задачей в ходе операции. На самом деле у большинства больных нет свободно лежащих в просвете ЛА тромбов. При первой оценке сосудистого русла на операции оно может показаться интактным неопытному глазу. Согласно ранним источникам литературы, по этой причине часто выполняли тромбэктомию без полной эндартерэктомии, и в этих случаях давление в ЛА не снижалось, приводя к гибели пациента.

Хронические тромботические массы фиброзированы и интимно сращены с сосудистой стенкой. Рассечение и отделение неоинтимы от нативной стенки должны производиться очень тщательно. Для определения правильной хирургической тактики требуется значительный опыт выполнения тромбэндартерэктомии.

При анализе работы медицинских центров США и Европы у 7—10% больных с ХТЭЛГ одновременно с тромбэндартерэктомией требовалось выполнение какой-либо дополнительной процедуры, исключая закрытие открытого овального окна (которое выполняется в 30% всех легочных тромбэндартерэктомий) [9, 10, 12]. В нашем исследовании из 170 больных, оперированных по поводу ХТЭЛГ, 5 пациентам выполнялась операция аортокоронарного шунтирования (АКШ), 8 — пластика трикуспидального клапана. При этом мы придерживаемся точки зрения большинства хирургов, занимающихся этой проблемой, что трикуспидальную недостаточность I—II степени корригировать не нужно, так как в случае удачно выполненной операции уже в раннем послеоперационном периоде происходит обратное ремоделирование правых отделов сердца и недостаточность трикуспидального клапана исчезает.

*Техника операции*

После стернотомии вскрывается продольно перикард и фиксируется к краям раны. Во время операции, как правило, отмечается увеличение правых отделов сердца с напряженным правым предсердием, увеличенным ПЖ, диаметр ЛА зачастую превышает диаметр аорты. Эти больные очень чувствительны к любым манипуляциям на сердце, при критической обструкции состояние может быть крайне нестабильным. Поэтому никаких манипуляций до подключения аппарата ИК, как правило, не выполняется. После введения гепарина в дозе 3 мг/кг, ИК начинается после высокой канюляции аорты и бикавальной венозной канюляции. Венозные канюли должны быть установлены в верхнюю и нижнюю полые вены с таким расчетом, чтобы хватило места для вскрытия правого предсердия. После начала ИК сразу начинается охлаждение больного, которое обычно занимает от 45 мин до 1 ч в зависимости от массы тела пациента. Через правую верхнедолевую легочную вену устанавливается дренаж левого предсердия, а через выходной отдел ПЖ устанавливается дренаж правых отделов сердца. Этот технический прием предотвращает растяжение предсердий и желудочков в результате усиленного бронхиального артериального кровотока, встречающегося у этих больных [16].

Обычно основной хирург начинает операцию слева от больного. Во время охлаждения должна быть выполнена мобилизация правой ЛА, восходящего отдела аорты. При этом необходимо сохранить как можно больше тканей вокруг стенки ЛА, т.е. стараться не скелетизировать ее, так как после эндартерэктомии истонченная стенка ЛА может стать причиной кровотечения при прорезывании швов. Верхняя полая вена тоже должна быть полностью мобилизована. Доступ к правой ЛА должен быть медиальнее, не латеральнее, по отношению к верхней полой вене. Мобилизация легочных артерий должна быть проведена интраперикардиально, без вскрытия плевральных полостей. Разрез правой ЛА должен начинаться тотчас под аортой, доходить до верхней полой вены и переходить на нижнедолевую ветвь как раз после отхождения среднедолевой ветви. Важно, чтобы разрез проходил через центральную часть сосуда и продолжался на нижнедолевую, а не на среднедолевую ветвь. После вскрытия ЛА в просвете могут быть видны свободно лежащие тромбы, которые удаляются в первую очередь для лучшей визуализации просвета сосуда. Необходимо помнить, что, во-первых, эмболэктомия без последующей эндартерэктомии неэффективна, независимо от объема удаленного материала, и, во-вторых, у большинства больных с ХТЭЛГ непосредственное исследование внутренней поверхности просвета ЛА на операции не выявляет явных тромбоэмболов. Поэтому при неопытном или беглом взгляде легочное сосудистое ложе может показаться нормальным, даже при тяжелом постэмболическом поражении [5].

По достижении 22 °С проводится затягивание турникетов вокруг полых вен, пережатие аорты, после чего проводится кардиоплегия раствором Кустодиола из расчета 20 мл/кг массы тела больного. Несмотря на то что небольшой фрагмент эндартерэктомии может быть выполнен до начала ЦА, при выполнении эндартерэктомии из дистальных ветвей очень важно продолжить выделение в нужном слое. Выявление нужного слоя является, наверное, ключевым и технически самым сложным моментом операции [17].

Когда кровь, поступающая ретроградно, начинает закрывать хирургу хорошую видимость, необходимо произвести ЦА, который выполняется при температуре 16—18 °С. Обычно время ареста для каждой стороны не превышает 20—25 мин. В нашей группе больных среднее время общего ареста составило в среднем 46±6 мин. Нельзя сказать, что в своей серии больных мы не имели мозговых осложнений, но они были неишемическими повреждениями головного мозга — в 2 случаях после операции в качестве осложнений мы имели геморрагический инсульт у пожилых пациентов, что, вероятно, связано с длительным ИК и ЦА.

Для выполнения тромбэндартерэктомии используется специальный отсос-диссектор, предложенный P. Daily и S. Jamieson. Этот инструмент позволяет выполнять эндартерэктомию в нужном слое, за счет постоянного вакуума поддерживать сухим операционное поле, а за счет шарообразного наконечника уменьшить вероятность повреждения стенки артерии.

Эндартерэктомия выполняется с использованием эверсионной техники. Важно, чтобы каждая сегментарная и субсегментарная ветвь были прослежены и освобождены полностью под визуальным контролем. Вот почему необходимо полное обескровливание операционного поля, достигаемое при ЦА [5, 12, 20].

После того как справа эндартерэктомия завершена, ЦА заканчивается, восстанавливается ИК, разрез ушивается непрерывно монофильной нитью 5/0 или 6/0. Гемостатические свойства шва зависят от толщины стенки участка ЛА, который входит в шов, поэтому излишняя скелетизация ЛА при выделении в начале операции может ослабить стенку и вызывать прорезывание швов. В последнее время для укрепления линии шва мы используем биологический клей.

Далее хирург переходит на противоположную (левую) сторону. Рассекается левая ветвь ЛА. Разрез выполняется на 1—1,5 см дистальнее клапана ЛА и идет по передней поверхности левой ЛА латерально к перикардиальному листку, без вскрытия левой плевральной полости.

Вмешательство на левой ЛА проводится аналогично таковому на правой. После завершения эндартерэктомии ветвей левой ЛА прекращается ЦА, возобновляется ИК и начинается согревание пациента. Период согревания в

общем занимает около 90 мин и варьирует в зависимости от массы тела пациента. Во время согревания выполняются все сопутствующие кардиохирургические процедуры. Через вскрытое во время кардиоплегии правое предсердие проводится ревизия межпредсердной перегородки и трикуспидального клапана. Если у больного имеется открытое овальное окно, то оно ушивается для профилактики случайной миграции возможных остатков тромбов из правых отделов сердца в большой круг кровообращения с возможными серьезными последствиями. При исходной трикуспидальной недостаточности III—IV степени рекомендуем проводить шовную пластику клапана. При исходной недостаточности трикуспидального клапана I—II степени вмешательство на клапане не проводится, так как ремоделирование ПЖ наступает в течение нескольких дней с возвратом замыкательной функции трехстворчатого клапана. После окончания всех манипуляций на сердце проводятся мероприятия по профилактике воздушной эмболии, снимается зажим с аорты. После согревания и восстановления сердечной деятельности отключается ИК. Восстановительный период проводится так же, как и при других кардиохирургических операциях. Для поддержки гемодинамики используются кардиотоники, которые желательно вводить в катетер, установленный в левом предсердии. Хирургическое завершение операции достаточно стандартное с послойным ушиванием раны и установкой дренажей [5].

*Особенности послеоперационного периода*

Хотя в общих чертах послеоперационное лечение сходно с таковым при других операциях на открытом сердце, имеется ряд отличий. Методика послеоперационного лечения пациентов, подвергшихся ЛТЭ, должна основываться на анализе острых физиологических расстройств, появляющихся вследствие операции. Сократимость, пред- и постнагрузка ПЖ определяют функцию сердечно-сосудистой системы в раннем послеоперационном периоде.

Тщательный мониторинг показателей функции сердечно-сосудистой, дыхательной систем и правильная их интерпретация необходимы для благоприятного исхода после ЛТЭ. И хотя у большинства пациентов происходит улучшение легочной гемодинамики уже на операционном столе, комплекс послеоперационных мероприятий должен быть полным. Вдобавок к осложнениям, характерным для всех кардиохирургических операций (кровотечения, аритмии, ателектазы, раневые инфекции, делирий, пневмонии), имеются два специфических осложнения, которые могут неблагоприятно влиять на вентиляционно-перфузионную функцию легких в послеоперационном периоде: феномен «обкрадывания» легочного кровообращения и реперфузионный отек легких [16].

Первое осложнение представляет собой послеоперационное патологическое перераспределение легочного артериального кровотока из ранее перфузируемых сегментов во вновь открывшиеся сегменты артериального русла после тромбэндартерэктомии. И хотя природа этого феномена неясна, проведенные клинические исследования показали, что он имеет место только после тромбэндартерэктомии и не появляется при восстановлении кровотока после устранения острой ТЭЛА [18]. Второе специфическое осложнение, которое может появиться после тромбэндартерэктомии, представляет собой локальную форму нарушения капиллярно-альвеолярной проницаемости [14, 20]. Хотя часто этот процесс относят к «реперфузионному отеку легких», не определена связь этого феномена с процессом ишемия—реперфузия, длительным ИК, непосредственно с хирургической манипуляцией либо с комбинацией этих причин. Какой бы ни была причина, подобное острое повреждение легких после тромбэндартерэктомии может возникать в первые 3 сут после операции. Тяжесть состояния может широко варьировать от легкой формы, приводящей к послеоперационной гипоксемии, до острой, геморрагической и фатальных форм. Специфический признак — легочное повреждение ограничено той зоной, в пределах которой осуществлялось устранение проксимальной тромбоэмболической обструкции. Реперфузионное повреждение легких может представлять большую проблему в плане дыхательной недостаточности в послеоперационном периоде. Это особенно актуально для пациентов с феноменом «обкрадывания» легочного кровообращения. В этих условиях большая часть легочного кровотока шунтируется в зоны легкого с низким комплаенсом, что приводит к неадекватной вентиляции, транспульмональному шунтированию и гипоксемии. Основное лечение этих легочных осложнений — вентиляционная поддержка до исчезновения признаков повреждения, в том числе масочная вентиляция с положительным давлением в конце выдоха (ПДКВ). В некоторых особо тяжелых случаях экстракорпоральная поддержка может быть применена, когда общепринятые агрессивные меры не способны поддерживать адекватный газовый обмен. Мы имеем положительный опыт применения в раннем послеоперационном периоде у 4 пациентов экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО), которая была подключена в течение первых часов после операции в режиме веноартериальной перфузии через бедренные сосуды и продолжалась в течение 7 и 10 дней до нормализации дыхательной функции легких [21].

Среди пациентов, подвергшихся ЛТЭ с 1996 по 2013 г. в хирургических центрах, которые занимаются этой проблемой, госпитальная летальность варьирует, по данным разных клиник мира, от 7 до 24%. В **таблице** приведены цифры уровня летальности в кардиоторакальных центрах, которые выполняют тромбэндартерэктомии при ХТЭЛГ. В нашем институте ФГБУ «ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина МЗ РФ» выполнено 170 операций с летальностью 10,5%.

Факторы, влияющие на периоперационную смертность: сердечная недостаточность IV ФК по NYHA, возраст старше 70 лет, наличие сопутствующей патологии сердца, легочная гипертензия более 100 мм рт.ст., УЛСС более 1000 дин/с/см$^{-5}$, а также длительность анамнеза легочной гипертензии, что тоже неблагоприятно влияет на исход хирургического вмешательства [8, 17].

Из всех перечисленных факторов наибольшую прогностическую ценность имеют предоперационное и послеоперационное легочное сопротивление. Наши коллеги из Калифорнийского университета показали, что у пациентов, УЛСС которых было менее 1000 дин/с/см$^{-5}$, смертность составила 1,3%, при УЛСС выше этого значения смертность составила 12% [11].

Известные факты о природе заболевания и причинах прогрессирования легочной гипертензии, связанной с па-

**Сравнительная оценка количества летальных исходов после операции легочной тромбэндартерэктомии в кардиохирургических центрах мира**

| Хирургический центр | Летальность, % | *n* |
|---|---|---|
| Department of Cardio-Thoracic Surgery, St Antonius Hospital, Koekoekslaan 1, Nieuwegein 3435 CM, The **Netherlands (Нидерланды)** | 7 | 72 |
| Department of Cardiothoracic and Vascular Surgery, Johannes Gutenberg Univesity Hospital, Mainz, **Germany (Германия)** | 8,5 | 226 |
| Pulmonary Vascular Disease Unit, Papworth Hospital, Cambridge CB23 3RE, **UK (Великобритания)** | 16 | 236 |
| Division of Cardiothoracic Surgery, University of California, San Diego, San Diego, CA 92103-8892, **USA (США)** | 4,7 | 988 |
| Division of Respiratory Diseases, Fondazione IRCCS Policlinico San Matteo, Pavia, **Italy (Италия)** | 11,5 | 157 |
| Department of Cardiology, Skejby Hospital, Aarhus University Hospital, **Denmark (Дания)** | 24 | 50 |
| Narayana Hrudayalaya Institute of Medical Sciences, Bangalore, **India (Индия)** | 12,2 | 41 |
| Department of Extra Corporeal Circulation, UZ Gasthuisberg, KU Leuven, **Belgium (Бельгия)** | 15 | 40 |
| Department of Cardiovascular Surgery, National Cardiovascular Center, Suita, Osaka, **Japan (Япония)** | 21 | 24 |
| ФГБУ «ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина», **Россия** | 10,5 | 170 |

тологией, говорят о предпочтении к более раннему хирургическому лечению, если это не острая ТЭЛА. В случае острой тромбоэмболии и неэффективности нехирургических методов (тромболизис, механическая фрагментация тромба) необходимо рекомендовать 3-месячный период общепринятой терапии для возможной резорбции тромба. По истечении этого периода необходимо повторное обследование, и если оно подтверждает обструкцию ветвей ЛА с развитием легочной гипертензии, то необходимо решать вопрос о хирургическом вмешательстве, так как медикаментозное лечение не принесет дальнейшего улучшения [19].

У большинства прооперированных как в ближайшем, так и в отдаленном послеоперационном периодах улучшаются показатели гемодинамики. Большинство пациентов, имеющие до операции III—IV ФК по классификации ВОЗ, после операции вернулись к I—II ФК, нормальной физической активности. Пожизненная терапия непрямыми антикоагулянтами — необходимое условие после легочной тромбэндартерэктомии. Уровень МНО необходимо поддерживать на цифрах 2,5—3,0.

## Заключение

Несомненно, что ХТЭЛГ, вызванная эмболической обструкцией ветвей ЛА, — это заболевание, которое трудно диагностируется и имеет плохой прогноз. Выживаемость пациентов с ХТЭЛГ, принимающих только антикоагулянты, весьма невысока. По результатам одного из исследований, 5-летняя выживаемость составила 30%, когда среднее давление в ЛА превышало 40 мм рт.ст., и 10% при среднем давлении в ЛА, превышающем 50 мм рт.ст. [16]. По данным другого исследования, 3-летняя выживаемость пациентов со средним давлением в ЛА выше 30 мм рт.ст. составила менее 20% [15]. Лекарственная терапия малоэффективна в продлении жизни и только незначительно улучшает ситуацию.

Хотя ЛТЭ — технически непростая операция и для обеспечения необходима хорошая технологическая поддержка в виде гипотермического ИК и ЦА, тем не менее могут быть достигнуты хорошие ближайшие и отдаленные результаты [4, 5, 11, 12, 16].

У большого числа пациентов наступают гемодинамические улучшения после операции. Вскоре после операции происходит нормализация давления в ЛА и УЛСС, а также улучшается функции ПЖ и сердечного выброса. Перед операцией 95% больных находились в III и IV ФК по NYHA, тогда как через 1 год после операции 95% имеют I и II ФК. По данным ЭхоКГ показано, что с устранением хронической перегрузки давлением функция ПЖ улучшается, а иногда возвращается к норме.

Тем не менее основной проблемой в лечении данной патологии является ранняя диагностика и своевременное направление больного для лечения в специализированное учреждение, где пациента избавят от недуга с минимальным хирургическим риском. Осознание медицинскими работниками распространенности этой патологии и современной возможности хирургического лечения может избавить многих пациентов от фатального заболевания.

**Конфликт интересов отсутствует.**

## ЛИТЕРАТУРА


1. Савельев В.С., Яблоков Е.Г., Кириенко А.И., и др. *Массивная эмболия легочных артерий*. М.: Медицина. 1990;336.
2. Савельев В.С., Гологорский В.А., Кириенко А.И., и др. Хроническая постэмболическая легочная гипертензия. *Флебология: руководство для врачей*. Под ред. Савельева В.С. М.: Медицина. 2001;664.
3. Чернявский А.М., Аляпкина Е.М., Мироненко С.П., Альсов С.А. Динамика качества жизни у больных с хронической постэмболической легочной гипертензией после операции тромбэндартерэктомии из ветвей ЛА. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2010;4:56-59.
4. Чернявский А.М., Аляпкина Е.М., Чернявский М.А., и др. Динамика клинико-функционального состояния пациентов с хронической постэмболической легочной гипертензией после операции легочной тромбэндартерэктомии. *Сибирский медицинский журнал*. 2012;2:56-61.
5. Чернявский А.М., Караськов А.М., Чернявский М.А., Едемский А.Г. Хирургическое лечение хронической постэмболи-

ческой легочной гипертензии. *Сосудистая хирургия. Национальное руководство. Краткое издание*. Под ред. Савельева В.С., Кириенко А.И. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2014;364-383.

6. Auger W, Kerr K, Kim N, Fedullo P. Evaluation of patients with chronic thromboembolic pulmonary hypertension for pulmonary endarterectomy. *Pulm Circ*. 2012;2(2):155-162.
   doi: 10.4103/2045-8932.97594
7. Delcroix M, Vonk Noordegraaf A, Fadel E, Lang I, Simonneau G. Vascular and right ventricular remodelling in chronic thromboembolic pulmonary hypertension. *Eur Respir J*. 2013;41(1):224-232.
   doi: 10.1183/09031936.00047712
8. Escribano-Subias P, Blanco I, López-Meseguer M, Lopez-Guarch C. Survival in pulmonary hypertension in Spain: insights from the Spanish registry. *Eur Respir J*. 2012;40(3):596-603.
   doi: 10.1183/09031936.00101211
9. Hartz R. Surgery for chronic thromboembolic pulmonary hypertension. *World J Surg*. 1999;23:1137-1147.
10. Jamieson S, Kapelanski D. Pulmonary endarterectomy. *Curr Probl Surg*. 2000;37:165-167.
11. Jamieson S, Kapelanski D, Sakakibara N. Pulmonary endarterectomy: experience and lessons learned in 1500 cases. *Ann Thorac Surg*. 2003;76:1457-1462.
12. Jenkins D, Madani M, Mayer E, Kerr K, Kim N. Surgical treatment of chronic thromboembolic pulmonary hypertension. *Eur Respir J*. 2013;41(3):735-742.
   doi: 10.1183/09031936.00058112
13. Lang I, Pesavento R, Bonderman D, Yuan J. Risk factors and basic mechanisms of chronic thromboembolic pulmonary hypertension: a current understanding. *Eur Respir J*. 2013;41(2):462-468.
   doi: 10.1183/09031936.00049312
14. Levinson R, Shure D, Moser K. Reperfusion pulmonary edema after pulmonary artery thromboendarterectomy. *Am Rev Respir Dis*. 1986;134:1241-1245.
   doi: 10.1164/arrd.1986.134.6.1241
15. Lewczuk J, Piszko P, Jagas J. Prognostic factor sin medically treated patients with chronic pulmonary embolism. *Chest*. 2001;119:818-823.
16. Madani M, Auger W, Pretorius V, Sakakibara N. Pulmonary endarterectomy: recent changes in a single institution's experience of more than 2700 patients. *Ann Thorac Surg*. 2012;94(1):97-103.
   doi: 10.1016/j.athoracsur.2012.04.004
17. Moraca R, Kanwar M. Chronic thromboembolic pulmonary hypertension. *Heart Fail Clin*. 2012;8(3):475-483.
   doi: 10.1016/j.hfc.2012.04.003
18. Moser K, Metersky M, Auger W. Resolution of vascular steal after pulmonary thromboendarterectomy. *Chest*. 1993;104:1441-1444.
19. Ribeiro A, Lindmarker P, Johnsson H. Pulmonary embolism: One-year follow-up with echocardiography Doppler and 5-year survival analysis. *Circulation*. 1999;99:1325-1330.
20. Rubens F, Wells P, Bencze S. Surgical treatment of chronic thromboembolic pulmonary hypertension. *Can Respir J*. 2000;7:49-57.
21. Sato M, Ando M, Kaneko K, Higuchi Y. Respiratory and Hemodynamic Changes in Patients with Chronic Thromboembolic Pulmonary Hypertension 1 Year after Pulmonary Endarterectomy. *Ann Vasc Dis*. 2013;6(3):578-582.
   doi: 10.3400/avd.oa.13-00056