

Акчурин Р.С., Мершин К.В., Табакьян Е.А., Латыпов Р.С., Газизов В.В., Цыренов Д.Д.

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ХРОНИЧЕСКОЙ ТРОМБОЭМБОЛИЧЕСКОЙ ЛЕГОЧНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И СОБСТВЕННЫЙ ОПЫТ

ФГБУ «Российский кардиологический научно-производственный комплекс» Минздрава РФ,
г. Москва, Россия

Akchurin R.S., Mershin K.V., Tabakyan E.A., Latypov R.S., Gazizov V.V., Tsyrenov D.D.

SURGICAL TREATMENT OF CHRONIC THROMBOEMBOLIC PULMONARY HYPERTENSION: MODERN TRENDS AND OWN EXPERIENCE

Russian Cardiology Research and Production Complex
of the Ministry of Health,
Moscow, Russia

РЕЗЮМЕ

Операции легочной тромбэндартерэктомии (ТЭЭ) стали методом первого ряда в лечении больных хронической тромбоэмболической легочной гипертензией. Широкому распространению вмешательства по-прежнему препятствуют ряд объективных факторов, среди которых особое место занимают трудности диагностики и отбора больных для вмешательства, трудности освоения методики операции и послеоперационного ведения, мультидисциплинарность патологии, неосведомленность кардиологов о возможностях хирургии ХТЭЛГ. В статье обсуждаются основные моменты подготовки, проведения вмешательств и послеоперационного ведения. Приведены также результаты предоперационного обследования и операций ТЭЭ в нашем центре. Обсуждаются основные причины неблагоприятных событий и летальных исходов.

Ключевые слова: хроническая тромбоэмболическая легочная гипертензия, ХТЭЛГ, легочная тромбэндартерэктомия, эндартерэктомия из легочной артерии, ангиопульмонография, легочно-сосудистое сопротивление, ЛСС.

SUMMARY

Pulmonary endarterectomy (PEA) is the method of choice in treatment of chronic thromboembolic pulmonary hypertension (CTEPH). There are a lot of factors still restricting the widespread use of these operations. Among them are the difficulties of diagnosing and patient selection, the peculiarities of operation and postoperative treatment, the unawareness of cardiological community about surgical outcomes. We discuss the preparation of the patient to PEA, standards of the surgery and postoperative treatment. The results of preoperative diagnostics and PEA-operations at our center are presented. The possible causes of postoperative mortality and adverse outcomes are also discussed.

Key words: chronic thromboembolic pulmonary hypertension, CTEPH, pulmonary tromboendarterectomy, endarterectomy of the pulmonary artery, angiopulmonography, pulmonary vascular resistance, pulmonary vascular resistance.

Сведения об авторе:

Акчурин Ренат Сулейманович	Академик РАН, руководитель отдела сердечно-сосудистой хирургии института клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова, 8-495-414-61-43, rsakchurin@list.ru
Табакьян Евгений Аведикович	К.м.н., научный сотрудник лаборатории искусственного и вспомогательного кровообращения отдела сердечно-сосудистой хирургии института клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова, tabakyan@mail.ru
Власова Звелина Евгеньевна	Врач-кардиолог отдела сердечно-сосудистой хирургии института клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова
Латыпов Руслан Сергеевич	К.м.н., врач отдела сердечно-сосудистой хирургии института клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова, 8-495-414-62-72, latypo2011@yandex.ru
Газизов Вильнур Винерович	Врач-ординатор отдела сердечно-сосудистой хирургии института клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова

Цыренов Дамба Дамдинович	Врач-ординатор отдела сердечно-сосудистой хирургии института клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова
Автор, ответственный за связь с редакцией: Мершин Кирилл Вячеславович	К.м.н., врач-хирург отдела сердечно-сосудистой хирургии института клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова, 121552, г. Москва, ул. 3-я Черепковская, 15 а, kirill_mershin@mail.ru, 8-495-414-66-20

Начало нового тысячелетия ознаменовалось началом широкого применения операций легочной тромбэндартерэктомии для хирургического лечения больных, страдающих тромбоэмболической легочной гипертензией (ХТЭЛГ) [9, 13]. Этому предшествовал достаточно длительный период разработки оптимального варианта вмешательства на легочных артериях. Кроме того, значительную роль в продвижении хирургии ХТЭЛГ сыграло совершенствование технического и материального обеспечения кардиоторакальных клиник. Достаточно упомянуть такие вехи, как неинвазивная искусственная вентиляция легких, экстракорпоральная мембранная оксигенация, новые методы наркоза и ранняя активизация больного, совершенствование аппаратов для бронхоскопии, появление новых антикоагулянтов и их антагонистов. Все это и многое другое способствовало тому, что операции у больных ХТЭЛГ из разряда эксклюзивных перешли в разряд рутинных вмешательств с низкой частотой периоперационных осложнений и летальности [12].

Попытки оперативного лечения больных ХТЭЛГ неоднократно предпринимались с середины двадцатого века. Основными причинами неудач были острые гемодинамические и гипоксические сдвиги, кровотечения, выраженный спаечный процесс, рецидивы легочной гипертензии. Было установлено, что удаление только тромбов в большинстве случаев не улучшает перфузию легочной ткани [9]. Только к началу 70-х годов специалистами из Сан-Диего (США) Moser K.M. и Braunwald N.S. была разработана и внедрена операция в варианте билатеральной тромбэндартерэктомии (ТЭЭ) при поддержке искусственного кровообращения (ИК) [3,12]. Для создания чистого операционного поля хирурги стали использовать метод полной остановки кровообращения в условиях глубокой гипотермии (температура тела 20-24°C) [13, 17]. В России пионером в лечении больных тромбоэмболией легочной артерии и хронической тромбоэмболической легочной гипертензией стала клиника, возглавляемая академиком Савельевым В.С. [2]. Дальнейшее развитие метода продолжили хирурги Исследовательского института патологии кровообращения г. Новосибирска [4, 5].

В качестве возможного варианта лечения у пациентов с неоперабельной ХТЭЛГ или с тяжелой резидуальной легочной гипертензией (ЛГ) может рассматриваться трансплантация легких или комплекса сердце-легкие. С трансплантацией связаны такие проблемы, как дефицит донорских органов, пожизненное применение иммуносупрессантов, хронические инфекции. В лист ожидания не включаются пациенты с ожидаемой продолжительностью жизни менее 1 года при функциональном классе III-IV с недавно развившимся ухудшением в виде тяжелой одышки или гемодинамической нестабильности. Общий уровень смертности после трансплантации у пациентов с ХТЭЛГ значителен и составляет около 20%, независимо от типа трансплантации (односторонняя, билатеральная или комбинация [сердце-легкие] с 5-летней выживаемостью

около 50% [1].

Экспертами была разработана хирургическая классификация заболевания, основанная на локализации поражения (табл. 1) [12,17].

Таблица 1. Хирургическая классификация

Тип	Характер поражения
I	Тромбы в основных и долевыми ветвях легочных артерий (ЛА)
II	Интимальные утолщения и фиброз проксимальнее мест отхождения сегментарных ветвей
III	Поражение исключительно сегментарных ветвей
IV	Дистальная васкулопатия без визуальных признаков тромбоэмболического поражения

Недостатком данной классификации является тот факт, что не всегда до операции можно отнести больного к тому или иному типу поражения. Нередко классифицировать пациента можно только по результату интраоперационных находок хирурга, что в свою очередь является субъективной оценкой. Кроме того, присутствие тромбов в крупных ветвях отнюдь не исключает поражения мелких артерий и микроваскулярного русла. Нередки и случаи тромбозов у больных с идиопатической легочной гипертензией. Исследованиями было установлено, что пациенты первых трех групп однозначно выигрывают от выполнения вмешательства, в то время как состояние больных четвертой группы часто не изменяется или даже может ухудшаться [12, 17].

С целью оптимизации процесса диагностики и оперативного лечения было предложено создание экспертных центров по лечению ХТЭЛГ, одним из критериев работы которых является количество проводимых операций и показатель госпитальной летальности. Клиника экспертного уровня должна выполнять не менее 20 операций ТЭЭ в год с летальностью не более 10%. Сегодня показатели периоперационной летальности составляют для клиник экспертного уровня менее 1-4%. Представленная ниже методика операции и периоперационного ведения была заимствована нашим центром в ведущих Европейских экспертных центрах по лечению легочной гипертензии – клинике Керкхофф города Бад Наухайм (Германия), руководитель торакального отделения профессор Э. Майер, в Университетской клинике г. Хомбург (Германия), руководитель кардиоторакального отделения профессор Х.-Й. Шеффферс и в Медицинской высшей школе г. Ганновера (Германия), руководитель профессор А. Хаверих.

ПОКАЗАНИЯ К ОПЕРАТИВНОМУ ЛЕЧЕНИЮ

Операция показана, если при соответствующих ХТЭЛГ изменениях легочных артерий больной находится во II-IV ФК сердечной недостаточности и имеет легочно-сосудистое со-

противление более 300 дин.см.с.⁻⁵. При этом среднее давление в легочной артерии обычно превышает 25 мм рт. ст., а при нагрузке – 30-35 мм рт. ст. [15]. На практике к врачам чаще обращаются пациенты в достаточно продвинутых стадиях ЛГ со средним давлением? превышающим 40 мм рт. ст. в покое, с ЛСС более 800 дин.см.с.⁻⁵. Это соответствует обычно 3-4 функциональному классу сердечной недостаточности. Выполнение операции возможно и у больных с легочной гипертензией напряжения (I ФК, в покое ЛГ не выявляется). Таким пациентам настоятельно рекомендуют операцию в экспертном центре ТЭЭ [16].

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ

Существует ряд абсолютных и относительных противопоказаний к проведению оперативного лечения, значимость которых следует оценивать индивидуально:

1. **Недоступное операции поражение легочных артерий** – основная причина отказа в оперативном лечении. Степень доступности поражения должна определяться оперирующим хирургом исходя из его личного опыта и по совокупности данных, полученных при обследовании [16,17]. Основными методами оценки характера поражения являются данные инвазивной ангиопульмонографии, катетеризации правых отделов сердца, компьютерной томографии, перфузионной сцинтиграфии легких. Однако даже после проведения всех доступных методов хирург может говорить лишь о вероятностном характере того или иного поражения. Это связано с недостаточной разрешающей способностью методов визуализации и сложностью оценки анатомии легочных сосудов. В крайне редких случаях под ХТЭЛГ маскируются другие заболевания, при которых выполнение ТЭЭ может быть ошибочным решением. Мы столкнулись с двумя случаями артериита легочных артерий и одним случаем периферического стенозирования врожденного генеза. Еще в одном случае в просвете легочной артерии наблюдался опухолевый рост, маскирующий под тромбоз эмболическое поражение. В ряде случаев заболевание может носить осложненный характер – аневризмы легочных артерий, поражение клапана легочной артерии, расслоение ЛА. Операбельность таких пациентов сомнительна.

2. **Заболевания легочной ткани.** К ним относят тяжелые и средней степени тяжести интерстициальные и обструктивные заболевания легких. У этих больных восстановление перфузии не приводит к долгожданному улучшению из-за отсутствия адекватной вентиляции.

3. **Тяжелая дисфункция правого желудочка.** Противопоказание относительное, что связано с хорошим восстановлением функции ПЖ после снижения постнагрузки. Тяжелая органная дисфункция, вызванная застойными явлениями, может быть частично компенсирована перед операцией медикаментозными методами или средствами механической экстракорпоральной поддержки.

4. **Высокий риск развития посткапиллярной легочной гипертензии в послеоперационном периоде.** Указанное осложнение обычно связано с патологией левых отделов сердца (ИБС, клапанные пороки, тяжелая артериальная гипертензия, сахарный диабет). Необходима коррекция патологии левых камер сердца до или во время операции на легочных артериях. Возникновение посткапиллярной легочной гипертензии во время операции трудно диагностируется и может потребовать

длительной экстракорпоральной поддержки после.

5. **Высокий риск кровотечения в послеоперационном периоде.** Следует учесть, что больной должен получать лечебные дозы антикоагулянтов сразу после операции. Рекомендуется добиться стойкого прекращения кровотечений, особенно в местах, труднодоступных для механической остановки. Исключением могут быть кровотечения, вызванные повышением ЦВД (носовые). Нужно проявлять особую бдительность к гемоптозу, так как их рецидив может существенно осложнить послеоперационный период и даже привести к летальному исходу.

6. **Риск развития органной недостаточности.** Особое внимание уделяется состоянию печени, почек, головного мозга как особенно уязвимым органам. Это связано с повышенной длительностью ИК и необходимостью выполнения циркуляторных арестов.

7. **Другие противопоказания к проведению искусственного кровообращения с циркуляторным арестом.**

8. **Наличие очагов потенциальной инфекции,** способных спровоцировать развитие легочной и раневой инфекции.

Следует учитывать, что по мере накопления клиникой опыта в лечении больных ХТЭЛГ и по мере улучшения технической составляющей возможно постепенное сужение круга противопоказаний к операции. Эффективное устранение стенотических изменений легочных артерий и хорошие показатели циркуляции после операции ТЭЭ обычно являются гарантами гладкого течения послеоперационного периода.

ОТБОР БОЛЬНЫХ НА ОПЕРАЦИЮ ПО СОСТОЯНИЮ ЛЕГОЧНЫХ АРТЕРИЙ

Отбор больных производится консилиумом специалистов с учетом всех данных предоперационного обследования. Возможность выполнения эффективной эндартерэктомии из легочных артерий оценивается оперирующим хирургом исходя из его опыта выполнения вмешательств. Современные возможности информационных технологий позволяют при необходимости консультировать больного в экспертном центре по выполнению операций ТЭЭ. Основу материала для анализа хирургом составляют данные ангиопульмонографии и катетеризации легочных артерий и данные КТ-ангиопульмонографии. В ряде случаев для оценки дополнительно используют данные перфузионных методов исследования легких и данные эхокардиографии. Возможность освобождения 8-12 сегментарных ветвей легочных артерий (или их эквивалента) от тромботического материала обычно свидетельствует о потенциально высокой эффективности операции. При меньшем визуальном доступном ТЭЭ числе ветвей риск операции выше. Сочетание ограниченного несколькими сегментарными ветвями поражения с высоким легочным сопротивлением более 1000 дин.с.см⁻⁵ делает риск операции очень высоким [16].

ОПЕРАЦИЯ ТРОМБЭНДАРТЕРЭКТОМИИ ИЗ ВЕТВЕЙ ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ (ТЭЭ)

Подготовка к операции ТЭЭ

Перед операцией отменяют непрямые антикоагулянты и назначают низкомолекулярные гепарины или нефракционированный гепарин. За сутки до операции больной переводится на нефракционированный гепарин (НФГ). При наличии антифосфолипидного синдрома показано определение времени

АЧТВ и времени АСТ с целью определения референтных значений для конкретного больного. При наличии гепарин-индуцированной тромбоцитопении (ГИТ) в анамнезе следует подготовиться к возможной замене гепарина после операции на альтернативные препараты.

В тех случаях, когда это возможно, следует стремиться к уменьшению проявлений застойной сердечной недостаточности доступными медикаментами – диуретики, сердечные гликозиды, антагонисты кальция. Не следует стремиться к чрезмерному урежению сердечного ритма – тахикардия у больных ЛГ почти во всех случаях имеет компенсаторный характер. Одновременно проводят курс терапии одним из ЛАГ-специфических препаратов. Предпочтительно назначение препаратов, подтвердивших свою эффективность у больных ХТЭЛГ – по современным данным это риюцигуат и илопрост [10]. Из-за частого развития побочных эффектов и невозможности прямого контроля легочно-сосудистого сопротивления можно применять и другие препараты, определяя в динамике показатели теста 6-минутной ходьбы [8, 11, 14].

Преимущества установки кава-фильтра до операции не выявлены. Исследование этого вопроса продолжается. В этой связи следует помнить о современной возможности установки съемного кавафильтра (*удаление такого фильтра не всегда возможно!*).

Заранее оговаривается потребность в препаратах крови. Принимаются во внимание риски повышенной кровопотери и необходимости восстановления онкотических свойств крови. Для больного следует зарезервировать 1000 мл эритроцитарной взвеси и 2000 мл свежзамороженной плазмы (или эквивалентные количества человеческого альбумина, криопреципитата плазмы или экзогенных факторов свертывания). Для больных с патологией тромбоцитарного звена гемостаза необходимо заказать препараты тромбоцитов.

Больной в обязательном порядке должен быть осмотрен анестезиологом. Особое внимание следует уделить катетеризации центральных вен из-за часто наблюдаемого субклинического тромбоза последних, особенно у больных, ранее перенесших центральную катетеризацию (ТЭЛА в анамнезе!). Также совместно с хирургической бригадой обсуждаются гемодинамически декомпенсированные больные из-за риска развития скрытого синдрома малого выброса в доперфузионном периоде.

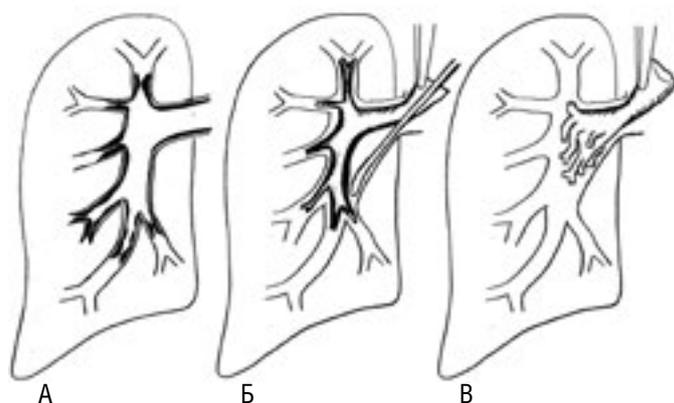
Операция ТЭЭ

Во время операции проводится тщательный мониторинг сердечного выброса, давления в легочной артерии, центрального артериального давления, основной температуры организма. В большинстве случаев для контроля функции ЛЖ применяется чреспищеводная эхокардиография. В готовности должны находиться системы для бронхоскопии и бронхоокклюзии.

Операции проводятся из срединной стернотомии с использованием искусственное кровообращение (ИК). Доступ к левой легочной артерии мы обычно осуществляем от основного ствола, к правой легочной артерии – в промежутке между верхней полой веной и восходящей аортой. После остановки сердца кардиopleгическим раствором вскрываем артерию и начинаем отделение интимо-медиального слоя. Принцип операции заключается в использовании интимо-медиального слоя как инструмента для осуществления тракции в направлении дистальных ветвей. Вытягивание этого слоя вместе

с измененной стенкой и тромбами позволяет сделать эверсионную эндартерэктомию из многих сегментарных и даже субсегментарных ветвях ЛА (рис. 1). Отрыв интимы по измененной части с невозможностью ее дальнейшей экстракции может означать невозможность восстановления кровотока в соответствующем сегменте. Слишком форсированная экстракция может привести к разрыву стенки сосуда. В таких случаях нередко приходится обрезать слепок, оставляя ветвь неэндартерэктомированной. Некоторые бригады хирургов дополнительно используют видеоскопическую поддержку для визуализации скрытых дефектов сосудистой стенки [9].

Рис. 1. Схематическое изображение этапов операции легочной эндартерэктомии



При интенсивном поступлении крови из дистальных отделов легочного русла и достижении глубокой гипотермии (20°C основной температуры), приходится прибегать к остановке искусственного кровообращения (т.н. гипотермический циркуляторный арест) и уже в условиях сухого поля завершать эндартерэктомию. Период остановки ИК не должен превышать 20 минут, поэтому, при невозможности завершения эндартерэктомии, ИК восстанавливают на 10-15 минут. После периода реперфузии можно повторно остановить ИК и завершить эндартерэктомию. После окончания вмешательства с одной стороны и при переходе на другую сторону проводим период реперфузии, который обычно длится не менее 15 минут. Это время уходит на зашивание артерии линейным швом и подготовку слоя эндартерэктомии с противоположной стороны. На контралатеральной артерии вмешательство проводим аналогичным образом. Количество удаляемой ткани может быть различным: от минимального объема как на рисунке 2, до большого количества старых тромбов, как на рисунке 3. Важен не объем удаляемого материала, а количество концевых сегментарных ветвей, сошедших «на нет», т.е. без грубого обрыва интимы. После завершения работы с легочными артериями ИК возобновляют и согревают больного.

Относительная трикуспидальная регургитация в большинстве случаев коррекции не требует и уменьшается по мере уменьшения объема правого желудочка. При подозрении на сопутствующий дефект межпредсердной перегородки проводят ревизию последней и при необходимости ушивают. Допустимо у больных с тяжелым течением ЛГ оставить небольшой дефект перегородки (не более 4 мм в диаметре) для разгрузки правых отделов. Во время согревания проводится однократное бронхоскопическое исследование для исключения

Рис. 2. Малый объем удаленного материала, обусловленный тромбозом обеих центральных ветвей легочных артерий



бронхиального кровотечения. С целью коррекции гипопротемии назначаются препараты свежезамороженной плазмы и альбумина. При риске остаточной ЛГ после операции с профилактической целью начинаем ингаляционное введение 10-20 мг илопроста, которое повторяем по мере необходимости в пределах допустимой суточной дозировки.

Послеоперационное течение

Обычно уже в постперфузионном периоде отмечается значительный прирост сердечного выброса по сравнению с предоперационными данными. Снижение легочного сопротивления к утру следующего дня ниже 400 дин.с.см-5 обычно свидетельствует о хорошем прогнозе. Через несколько суток происходит адаптация легочного капиллярного русла, и риск реперфузионного повреждения уменьшается [6]. Все это время целесообразно ограничение введения растворов кристаллоидов, а при наличии признаков гиперволемии вводятся диуретики. Появление инфильтративных теней на рентгенограмме в раннем послеоперационном периоде – тревожный знак, требующий особого внимания. Крайняя степень выраженности реперфузионного повреждения сопровождается тяжелой гипоксемией, возвратом легочной гипертензии, снижением сердечного выброса [6]. Для лечения этого опасного состояния используются самые разнообразные средства от селективных легочных вазодилататоров (илопрост) до глубокой седации и экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО).

Кровотечение в легочную ткань относится к наиболее опасным осложнениям операции. Основная причина – локальная перфорация легочной артерии вследствие чрезмерного углубления плоскости эндартерэктомии или диффузное пропотевание крови через истонченную стенку сосуда в условиях сохраняющегося повышенного давления. Лечение такого кровотечения – трудная и не всегда выполнимая задача. Нередко при неэффективности других методов единственным способом спасти больного становится ЭКМО. Подключение аппарата по вено-артериальному типу позволяет разгрузить легочное русло, на фоне чего кровотечение в большом проценте случаев прекращается.

В раннем послеоперационном периоде больные в обязательном порядке получают гепарины в нарастающей дозе. Через 5 суток после операции дозы обычно достигают уровня лечебных, и при нормализации функции ЖКТ больные переводятся на непрямые антикоагулянты с достижением целевых значений МНО – 2,5-3,5. Эти значения рекомендуется поддерживать не менее года после операции.

Рис.3. Большой объем удаленного материала. Тромбы извлечены из ствола и центральных ветвей легочных артерий



Послеоперационный период может осложниться правожелудочковой недостаточностью [6]. Особенно подвержены развитию этого осложнения больные с признаками дисфункции правого желудочка до операции. С положительной стороны в лечении этого состояния показали себя легочные вазодилататоры – оксид азота и илопрост. Необходимо быть готовым к применению кардиотонических препаратов и средств механической поддержки.

Первая и, нередко, вторая неделя послеоперационного периода характеризуются нарушениями отношений вентиляция-перфузия разной степени выраженности, что вызывает гипоксемию и беспокойство больного. Особенно склонны к этому больные с длительным анамнезом заболевания. После второй недели послеоперационного периода состояние больных в большинстве случаев улучшается и определяется только степенью дисфункции сердца и выраженностью остаточной легочной гипертензии. Сразу после исчезновения гипоксемии покоя показано начало аэробных тренировок, включая дозированные подъем по ступенькам. Давление в ЛА может продолжать снижаться в течение полугода после операции, что связано с увеличением диаметра ранее гипотрофированных артерий и с обратным развитием гипертрофии средней оболочки артериол. Однако в большинстве случаев длительного хронического течения заболевания полной нормализации показателей гемодинамики не происходит – сказывается необратимость артериолопатии и фиксация изменений сосудов. Исчезновение признаков перегрузки правых отделов сердца можно наблюдать при проведении ЭхоКГ и ЭКГ. Уже через неделю после операции резко снижается потребность в диуретической терапии вплоть до полной отмены препаратов. Это еще один признак благоприятного послеоперационного прогноза.

У пожилых пациентов возможно возникновение пароксизмов мерцания предсердий. Это состояние не требует избыточно интенсивного лечения. Обычно бывает достаточным уредить ритм до частоты 100-120 ударов/мин. В отличие от других групп больных, мерцание предсердий почти не беспокоит пациентов.

При подозрении на рецидив ЛГ показано раннее проведение КТ-ангиопульмонографии на предмет тромбоза или тромбоземболии легочных артерий. В случаях острого тромбоза и угрозы жизни больного согласно ряду сообщений через 10 суток после операции становится возможным проведение тромболитической терапии, которая должна проводиться под эхокардиографическим контролем (риск тампонады!). В нашей практике подобных ситуаций не возникало.

Контрольную катетеризацию для определения дальнейшей тактики ведения больного проводят через 6-12 мес. после операции. При хорошей переносимости средних и интенсивных физических нагрузок и низком СДЛА по ЭхоКГ может быть достаточным контроль неинвазивными методами (сцинтиграфия, МРТ или КТ-ангиопульмонография).

Случаи остаточной легочной гипертензии с сопротивлением более 500 дин.с.см-5 относительно редки. Для лечения состояния могут быть с успехом применены эндоваскулярные методы и медикаментозная терапия. Мы рекомендуем проводить баллонную ангиопластику легочных артерий не ранее 12 месяцев после операции. Это связано с тем, что после эндартерэктомии может остаться слишком тонкая остаточная стенка сосуда, и существует риск ее повреждения. В некоторых случаях возможно выполнение повторной операции ТЭЭ или трансплантации легких.

В ряде исследований были отслежены среднесрочные и отдаленные результаты ТЭЭ. Выживаемость к 10 году после операции составляет 75-80% и в дальнейшем существенно не снижается [15, 7]. Как и в отношении ранних результатов, основными факторами, влияющими на отдаленный прогноз, являются тяжесть остаточной легочной гипертензии, функциональный класс сердечной недостаточности и риск повторных тромбозэмболических событий.

СОБСТВЕННЫЙ ОПЫТ

С 2010 года в отделе сердечно-сосудистой хирургии РКНПК было выполнено 27 операций ТЭЭ. Все операции были выполнены у больных, страдающих хронической тромбозэмболической легочной гипертензией. Отбор производился из группы больных ХТЭЛГ, проходящих диагностику и лечение в отделениях нашего центра. В сомнительных случаях больные были дополнительно консультированы в экспертном центре по лечению ХТЭЛГ. Характеристика больных представлена в таблице 2.

Таблица 2. Общая характеристика прооперированных пациентов

Средний возраст	50,8±12 лет
Мужчин/женщин	12/15
Средний функциональный класс СН	3,3
Интервал от появления признаков СН или ЛГ	4,5 лет
Среднее ДЛА до операции	49,6 ±7,1
ИБС	5 (18,5%)
АФС	5 (18,5%)
Отсутствие тромбозов в анамнезе	5 (18,5%)
Ожирение	7 (25,9%)
Сахарный диабет	3 (11,1%)

Основной жалобой большинства больных была одышка, возникающая при физических нагрузках, долго не проходящая в состоянии покоя и не купирующаяся медикаментозными средствами. Реже больных беспокоили болевые ощущения в сердце различных типов, перебои, слабость/коллаптоидные состояния. У большинства больных в анамнезе были эпизоды тромбоза вен нижних конечностей, которые не

всегда совпадали с появлением симптомов ТЭЛА.

У всех больных в проксимальных отделах как минимум одной из легочных артерий отмечено поражение разных степеней обструкции – от небольшого утолщения интимы до массивного тромбоза. У 8 больных (29,6%) гемодинамически значимое стенозирование определялось только на сегментарном уровне (III тип по классификации Jamieson).

Операции тромбэндартерэктомии были проведены по методике Университета СанДиего в варианте билатеральной эндартерэктомии в условиях глубокой гипотермии (20°C) и с остановками кровообращения, не превышавшими 23 минуты. Среднее время ИК составило 218±43 мин, время пережатия аорты – 122±24 мин, среднее суммарное время ареста циркуляции 35 ±12 мин, среднее количество циркуляторных арестов на одного больного составило 2,4.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Госпитальная летальность составила 7,4% (2 случая). Оба случая пришлось на первые 10 оперативных вмешательств. В первом случае интраоперационно возникло фатальное бронхиальное кровотечение после отключения аппарата ИК. Во втором случае на 2 сутки после операции развился реперфузионный отек нижней доли легкого с тяжелой некорректируемой методом ИВЛ гипоксемией, приведшей, в отсутствие на тот момент ЭКМО, к развитию тяжелой полиорганной недостаточности. У двух пациентов в связи с гипоксемией потребовалась продолженная длительная поддержка ИВЛ – 10 и 12 суток. Наблюдалось 2 случая (7,4%) транзиторных неврологических расстройств диффузного характера, которые полностью регрессировали в период до 2 месяцев после операции. Случаев кровотечения, потребовавших ревизии послеоперационной раны, не было. Большинство остальных пациентов перенесли операцию хорошо. Отмечен значительный регресс показателей легочно-сосудистого сопротивления и давления в легочной артерии уже через 12-24 часа после операции. В таблице 3 представлена динамика показателей легочной гемодинамики по данным инвазивного мониторинга в раннем послеоперационном периоде. Все пациенты непосредственно после операции или через 3-6 месяцев отметили снижение интенсивности одышки и улучшение переносимости физических нагрузок. В большинстве случаев наблюдалась существенная динамика эхокардиографических показателей: уменьшались поперечные размеры правого желудочка, практически исчезала трикуспидальная регургитация, снижалось СДЛА, улучшалось коллабирование нижней полой вены, увеличивалась пиковая систолическая скорость – S', кривая потока в легочном стволе приобретала физиологическую конфигурацию. Следует отметить, что целый ряд эхокардиографических показателей не демонстрировал существенной динамики. Среди них: продольный размер ПЖ, фракция выброса ПЖ, TAPSE. В основе задержанной динамики этих показателей может лежать выраженные изменения миокарда ПЖ, его гипертрофия, не позволяющая сердцу принять нормальную конфигурацию.

Полученные результаты, согласуются с результатами, полученными центрами со средней и высокой активностью. Мы надеемся, что с накоплением опыта результаты операции ТЭЭ значительно улучшатся.

Таблица 3. Показатели легочной гемодинамики до и после операции

Показатель	До операции	После операции (1-2 сут. п/о)
Давление в ЛА ср, мм рт. ст.	49,6	25,5
Сердечный выброс, л/мин	3,6	4,7
ЛСС, дин.с.см ⁻⁵	1023±251	268±74

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У больных с операбельным поражением легочных артерий операции тромбэндартерэктомии из легочной артерии высокоэффективны и относительно безопасны. Основные осложнения операций ТЭЭ связаны с повреждениями легких различного генеза. Соблюдение правил проведения операций в условиях гипотермии и циркуляторного ареста позволяет избежать неврологических осложнений и явлений стойкой органной дисфункции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению хронической тромбоэмболической легочной гипертензии, Москва 2015
2. Савельев В.С., Яблоков Ю.Г., Кириенко А.И. Массивная тромбоэмболия легочной артерии. М: Медицина 1990; 263.
3. Moser KM, Braunwald NS. Successful surgical intervention in severe chronic thromboembolic pulmonary hypertension. *Chest*. 1973 Jul;64(1):29-35.
4. Чернявский А.М., Альсов С.А., Аляпкина Е.М. Первый опыт хирургического лечения хронической тромбоэмболии легочной артерии. *Дальневосточный мед. журн.* 2007; 2; 63-65.
5. Чернявский А.М., Аляпкина Е.М., Чернявский М.А. и др. Изменения гемодинамических показателей малого круга кровообращения у пациентов с хронической постэмболической легочной гипертензией после операции тромбэндартерэктомии из ветвей легочной артерии. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия* 2013; 1: 76-80.
6. Adams A, Fedullo PF. Postoperative Management of the Patient Undergoing Pulmonary Endarterectomy. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 18:250-256.
7. Archibald CJ, Auger WR, Fedullo PF et al. Long-term outcome after pulmonary Thromboendarterectomy. *AmJ Respir Crit Care Med* 1999; 160: 523-528.
8. Bonderman D, Nowotny R, Skoro-Sajer N, et al. Bosentan therapy for inoperable chronic thromboembolic pulmonary hypertension. *Chest* 2005;128: 2599– 2603.
9. Dartevelle P, Fadel E, Mussot S, et al. Chronic thromboembolic pulmonary hypertension. *Eur Respir J* 2004; 23:637– 48.
10. Ghofrani H-A, D'Armini AM, Grimminger F et al. Riociguat for the treatment of chronic thromboembolic pulmonary hypertension *N Engl J Med* 2013; 369:319-29
11. Jais X, D'Armini AM, Jansa P, Torbicki A, Delcroix M, Ghofrani HA, et al. Bosentan for treatment of inoperable chronic thromboembolic pulmonary hypertension: BENEFIT (Bosentan Effects in inoperable forms of chronic thromboembolic pulmonary hypertension), a randomized, placebo-controlled trial. *J Am Coll Cardiol*. 2008; 52:2127-34.
12. Jamieson SW, Kapelanski DP, Sakakibara N, et al. Pulmonary endarterectomy: experience and lessons learned in 1,500 cases. *Ann Thorac Surg* 2003; 76: 1457–62.
13. Jamieson SW, Kapelanski DP. Pulmonary endarterectomy. *Curr Probl Surg* 2000;37:165–252.
14. Jensen KW, Kerr KM, Fedullo PF, Kim NH, Test VJ, Ben-Yehuda O, et al. Pulmonary hypertensive medical therapy in chronic thromboembolic pulmonary hypertension before pulmonary thromboendarterectomy. *Circulation*. 2009;120: 1248-54.
15. Lang IM, Klepetko W. Update on Chronic Thromboembolic Pulmonary Hypertension, a Frequently Undiagnosed Condition. *Rev Esp Cardiol* 2009; 62(2):120-5.
16. Mayer E, Jenkins D, Lindner J, et al. Surgical management and outcome of patients with chronic thromboembolic pulmonary hypertension: results from an international prospective registry. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2011; 141: 702–10.
17. Thistlethwaite PA, Mo M, Madani MM, et al. Operative classification of thromboembolic disease determines outcome after pulmonary endarterectomy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002;124:1203–11.
18. Wilkens H, Lang I, Behr J et al. Chronic thromboembolic pulmonary hypertension (CTEPH): Updated Recommendations of the Cologne Consensus Conference *International Journal of Cardiology* 2011; 152S: S54–S60