



ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России  
(Сеченовский Университет)

Кафедра «Трансплантологии и искусственных органов»  
Студенческий научный кружок  
«Трансплантация органов и кардиохирургия»



СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
НАУК О ЖИЗНИ

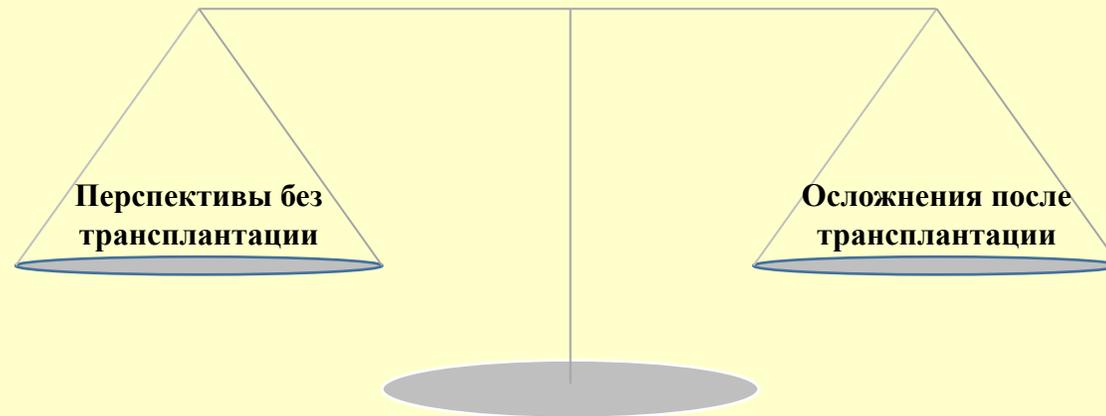
# Показания и противопоказания к трансплантации лёгких. Обследование потенциального реципиента и подбор донорских лёгких.

Ермак А.Д.

Москва  
2019

**Трансплантация лёгких - это признанный метод лечения терминальных стадий болезней лёгких у ряда пациентов с исчерпанным медикаментозным ресурсом лечения.**

### Отношение польза/вред



## Общие критерии для выполнения трансплантации легких

1. Высокий (более 50%) риск смерти пациента от легочного заболевания в течение ближайших 2 лет, если трансплантация легких не будет ему выполнена;
2. Высокая (более 80%) вероятность выживания пациента в течение как минимум 90 дней после проведенной трансплантации легких;
3. Высокая (более 80%) вероятность выживания пациента в течение 5 лет после трансплантации при условии адекватной функции легочного трансплантата.

## Показания к трансплантации легких

### Показания к трансплантации легких у взрослых (Январь 1995 – Июнь 2018, 63530 операций)

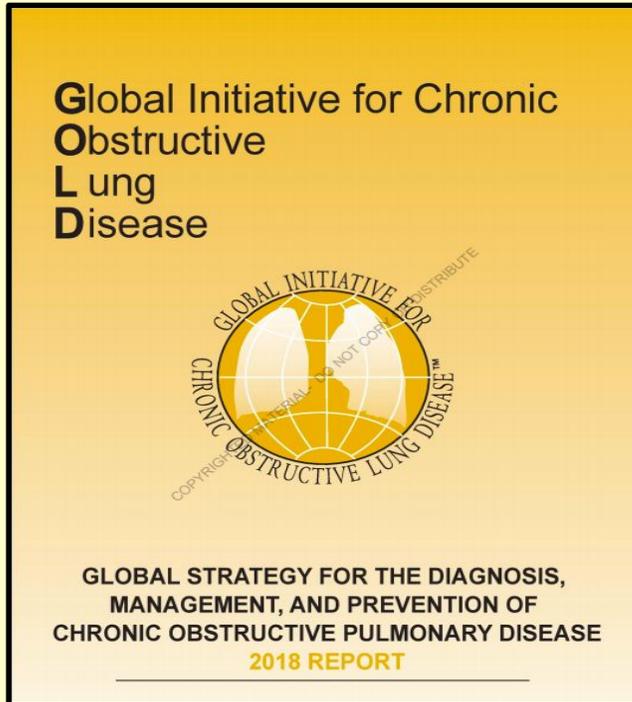
Диагноз	Количество трансплантаций	Диагноз	Количество трансплантаций
Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ)	19152 (30.1%)	Саркоидоз легких	1540 (2.4%)
Идиопатический легочный фиброз	16583 (26.1%)	Вторичная легочная артериальная гипертензия	978 (1.5%)
Муковисцидоз	9674 (15.2%)	Лимфангиолейомиоматоз	581 (0.9%)
Другой легочный фиброз	3609 (5.7%)	Заболевания легких, ассоциированные с болезнями соединительной ткани	564 (0.9%)
Эмфизема легких, связанная с альфа-1-антитрипсиновой недостаточностью	2969 (4.7%)	Облитерирующий бронхолит (как причина первичной трансплантации)	539 (0.8%)
Ретрансплантация	2556 (4.0%)	Онкология	38 (0.1%)
Первичная (идиопатическая) легочная артериальная гипертензия	1863 (2.9%)	Другие заболевания	1170 (1.8%)
Бронхоэктатическая болезнь легких	1714 (2.7%)		

## Показания к трансплантации легких

### Показания к трансплантации легких у детей (Январь 2002 – Июнь 2018, 1667 операций)

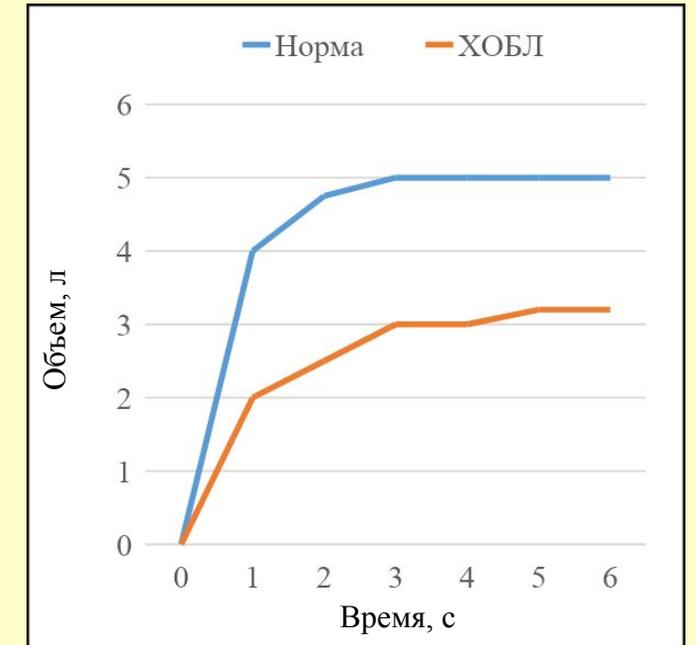
Диагноз	Количество трансплантаций	Диагноз	Количество трансплантаций
Муковисцидоз	943 (56,6%)	Бронхоэктатическая болезнь легких	27 (1,6%)
Первичная (идиопатическая) легочная артериальная гипертензия	174 (10%)	Дефицит сурфактантного протеина В	19 (1,1%)
Интерстициальные заболевания легких	143 (8,6%)	Эмфизема легких, включая связанную с альфа-1-антитрипсиновой недостаточностью	17 (1%)
Облитерирующий бронхиолит (как причина первичной трансплантации)	102 (6%)	Мутации в гене АТФ-зависимого транспортера сурфактанта А3 (ABCA3)	15 (0,9%)
Вторичная легочная артериальная гипертензия	75 (4,6%)	Бронхолегочная дисплазия	13 (0,7%)
Облитерирующий бронхиолит (как причина ретрансплантации)	46 (2,8%)	Дефицит сурфактантного протеина С	3 (0,1%)
Другие причины ретрансплантации	55 (3,3%)	Другие заболевания	45 (2,7%)

## Хроническая обструктивная болезнь легких



Показания к включению пациента в лист ожидания
Наличие 3 и более тяжелых обострений заболевания в течение предыдущего года
Наличие легочной артериальной гипертензии
<b>BODE индекс равен или более 7</b>
Наличие в анамнезе тяжелого обострения с развитием острой гиперкапнической дыхательной недостаточности
Объем форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ1, FEV1) менее 15-20% от расчетного

## Спирограмма в норме и при ХОБЛ



# Показания к трансплантации легких

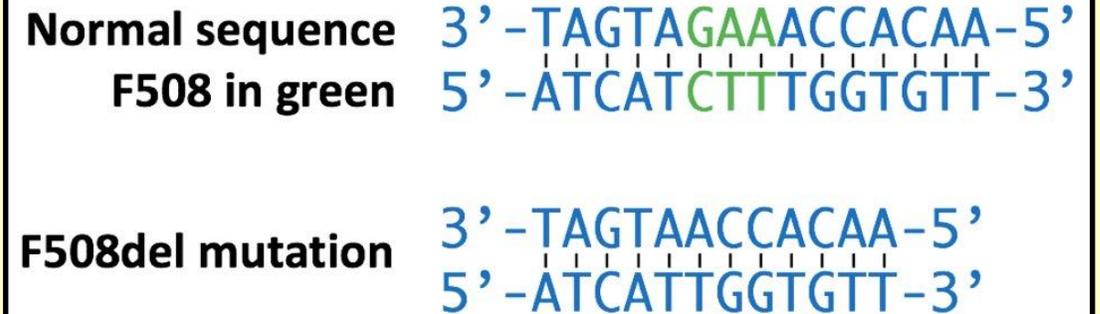
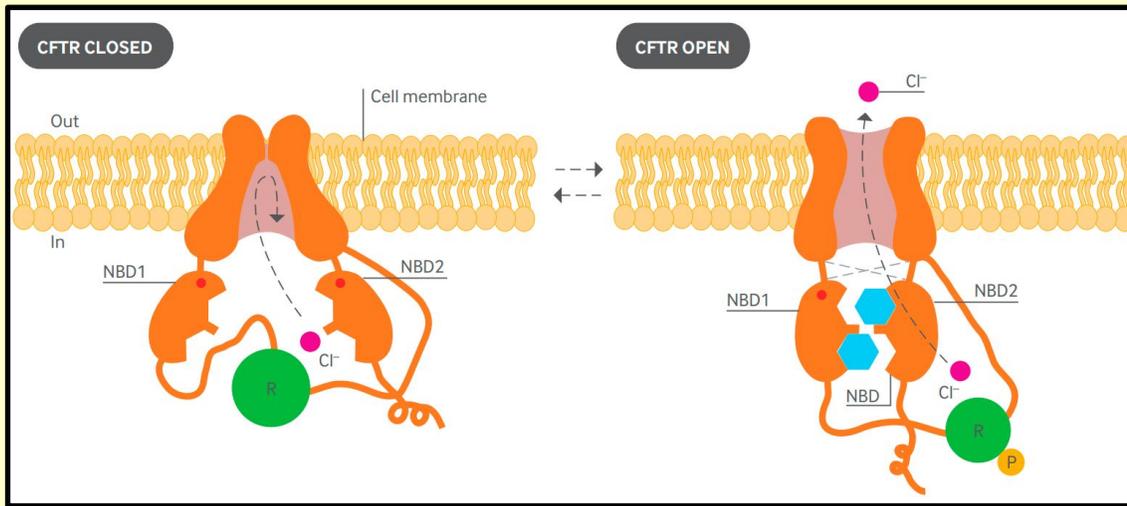
## BODE индекс

Показатель	Баллы			
	0	1	2	3
ИМТ, кг/м <sup>2</sup> (Body-mass index)	> 21	≤ 21	-	-
ОФВ1, % (airflow Obstruction)	≥ 65	50 – 64	36 – 49	≤ 35
Одышка, баллы mMRC (Dyspnea)	0-1	2	3	4-5
Дистанция в 6-минутном тесте, м (Exercise)	≥ 350	250 – 349	150 – 249	≤ 149

## Шкала выраженности одышки mMRC (modified Medical Research Council)

Балл	Описание
1	Одышка возникает только во время тяжелой физической нагрузки
2	Одышка возникает во время быстрой ходьбы по ровной местности или при подъеме на небольшое возвышение
3	Из-за одышки больные ходят медленнее своих ровесников либо, идя в собственном темпе по ровной местности, должны останавливаться, чтобы отдышаться
4	Пройдя около 100 м или несколько минут по ровной местности больной должен остановиться, чтобы отдышаться
5	Одышка не позволяет больному выйти из дома и появляется при одевании или раздевании

## Муковисцидоз



### Показания к включению пациента в лист ожидания

Выраженное ограничение функционального класса (4 класс по NYHA)

Дыхательная недостаточность

Изолированная гипоксемическая форма

(парциальное давление кислорода в артериальной крови менее 60 мм рт. ст.)

Гиперкапническая форма

(парциальное давление двуокси углерода в артериальной крови более 50 мм рт. ст.)

Легочная гипертензия (систолическое давление в легочной артерии более 35 мм рт. ст. по данным эхокардиографического исследования или среднее давление в легочной артерии более 25 мм рт. ст. по данным катетеризации правых камер сердца)

Длительная неинвазивная вентиляция легких

Частые госпитализации для лечения обострения заболевания

## Первичная (идиопатическая) легочная артериальная гипертензия

### Показания к включению пациента в лист ожидания

Сохранение 3-4 функционального класса по NYHA, несмотря на комбинированную ЛАГ-специфическую терапию, включающую препараты простаглицлинового ряда, в течение как минимум 3 месяцев

Снижение сердечного индекса менее 2 литров/мин/м<sup>2</sup>

Повышение среднего давления в правом предсердии более 15 мм рт. ст.

Дистанция в тесте 6-минутной ходьбы менее 350 метров

Развитие тяжелого рецидивирующего кровохарканья, перикардального выпота или симптомов прогрессирующей правожелудочковой сердечной недостаточности (развитие почечной недостаточности, повышение уровня билирубина в сыворотке крови, повышение концентрации натрийуретического пептида или рецидивирующий асцит)

## Идиопатический фиброз легких

### Показания к включению пациента в лист ожидания

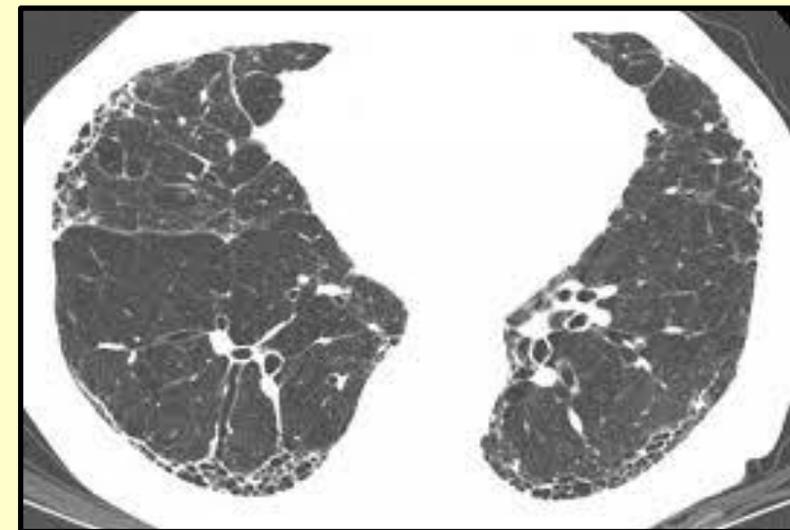
Отрицательная динамика по величине объема форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ, FVC) на 10% и более в течение 6-месячного периода наблюдения;

Отрицательная динамика по величине диффузионной способности легких по монооксиду углерода (DLCO) на 15% и более в течение 6-месячного периода наблюдения

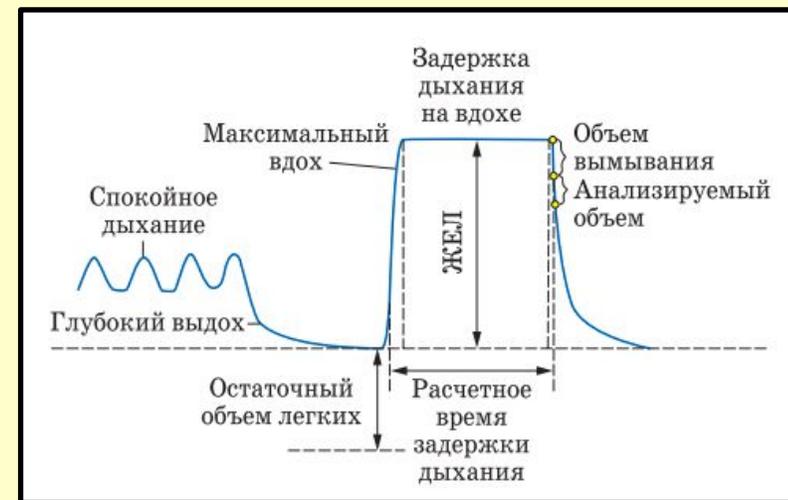
Снижение периферической кислородной сатурации (по данным пульсоксиметрии) менее 88% или дистанция менее 250 метров в тесте 6-минутной ходьбы; или отрицательная динамика по дистанции в тесте 6- минутной ходьбы более 50 метров в течение 6-месячного периода наблюдения

Наличие легочной гипертензии по данным катетеризации правых отделов сердца или по данным эхокардиографического исследования;

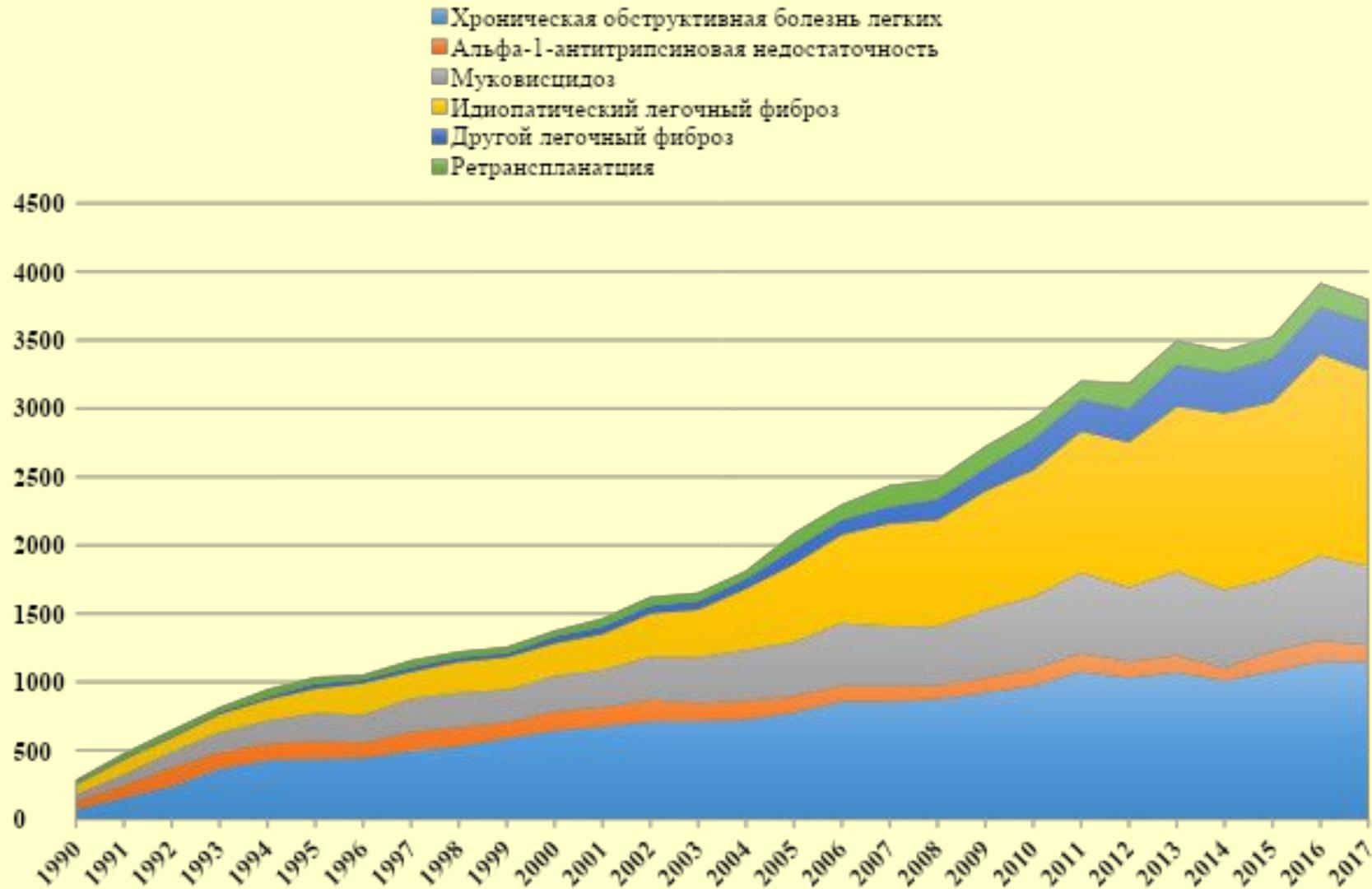
Повторные госпитализации по поводу дыхательной недостаточности или пневмоторакса



**Маневр измерения DLCO методом однократного вдоха с задержкой дыхания.**



## Динамика вклада показаний в структуру трансплантации легких с течением времени



## Абсолютные противопоказания

Анамнез злокачественных новообразований (для местнораспространенного рака кожи, кроме меланомы, период ремиссии меньше 2 лет, для остальных форм и видов злокачественных онкологических заболеваний - менее 5 лет)
Тяжелое заболевание или дисфункция другого органа или системы органов при невозможности проведения сочетанной трансплантации
Острое заболевание, сопровождающееся нестабильностью витальных функций организма (сепсис, инфаркт миокарда и т.п.) ;
Некорректируемое нарушение системы гемостаза
Высоковирулентная и/или полирезистентная инфекция любой локализации без возможности ее адекватного контроля
Наличие выраженной деформации грудной клетки и/или позвоночника
Наличие ожирения 2 или 3 степени (ИМТ > 35 кг/м <sup>2</sup> )
Низкий комплаенс пациента
Психические расстройства
Отсутствие адекватной или надёжной социальной поддержки

## Относительные противопоказания

Возраст старше 65 лет
Ожирение 1 степени (ИМТ 30,0 – 34,9 кг/м <sup>2</sup> )
Прогрессирующее или тяжелое истощение (ИМТ менее 15 кг/м <sup>2</sup> )
Тяжелый остеопороз с наличием патологических переломов или болевого синдрома
Предшествующие операции на грудной клетке
Искусственная вентиляция легких и/или наличие у реципиента вспомогательного кровообращения и/или экстракорпоральной мембранной оксигенации
Внелегочная колонизация или инфицирование высоко резистентными или высоко вирулентными бактериями или грибами
Наличие хронического вирусного гепатита В и/или С
Наличие ВИЧ-инфекции и/или СПИДа
Хроническое инфицирование дыхательных путей такими микроорганизмами, как <i>Burkholderia cepacia</i> , <i>Mycobacterium abscessus</i>

## Обязательное исследование

<b>Оценка антропометрических данных</b>	Рост
	Масса тела
	Расчет индекса массы тела
	Оценка степени задержки физического развития (для детей)

<b>Лабораторное обследование</b>	Определение группы крови по системе АВ0, фенотипирование, оценка предсуществующих антиэритроцитарных антител
	Исключение гемотрансмиссивных инфекций
	Общеклинический анализ крови
	Развернутый биохимический анализ крови
	Коагулограмма
	КЩС, электролиты
	ПЦР на цитомегаловирус и вирус Эпштейн-Бар
	HLA- типирование
Микробиологическое исследование мокроты (для пациентов с муковисцидозом и бронхоэктатической болезнью)	

<b>Инструментальное обследование</b>	Регистрация ЭКГ
	Рентгенография органов грудной клетки
	Исследование функции внешнего дыхания
	Эхокардиографическое исследование
	Компьютерная томография органов грудной клетки
	Перфузионная сцинтиграфия легких
	Ультразвуковое исследование органов брюшной полости и забрюшинного пространства

## Регулярный контроль клинического состояния реципиента

Баллы LAS	Регулярность
>40	Каждые 3 месяца
40-50	Каждые 1-2 месяца
>50	Каждые 2 недели

### Расчет приоритетности распределения донорских легких по шкале LAS (lung allocation score).

#### Этапы математических расчётов:

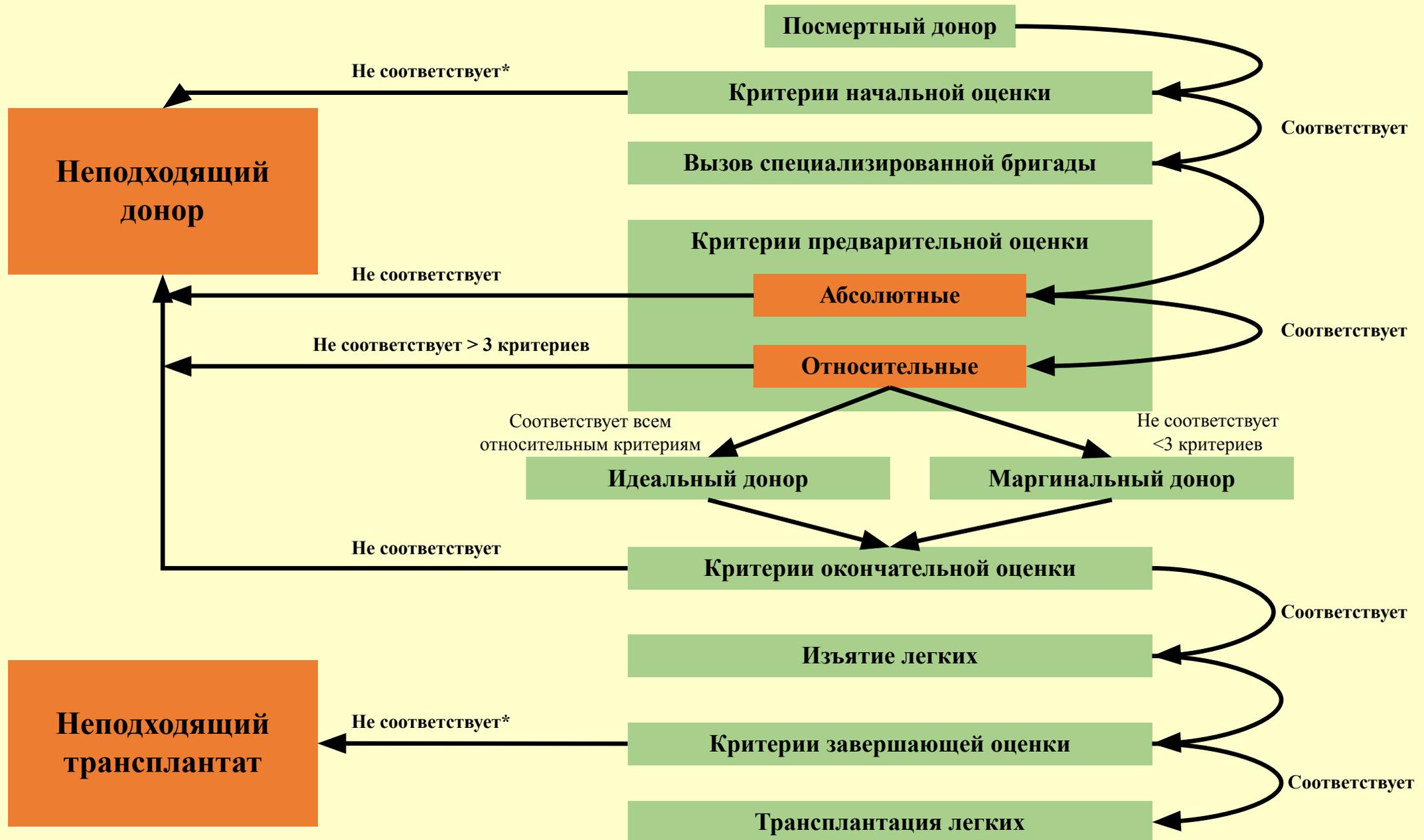
1. Вычисление ожидаемой продолжительности вероятного выживания в течение следующего года при нахождении в листе ожидания трансплантации легких
2. Вычисление показателя неотложности выполнения трансплантации легких
3. Вычисление ожидаемой продолжительности вероятного выживания в течение первого года после выполненной трансплантации легких
4. Вычисление показателя посттрансплантационной выживаемости
5. Вычисление ненормализованного показателя приоритетного распределения
6. Нормирование ненормализованного показателя приоритетного распределения для получения балльной оценки в шкале LAS.

$$S_{WL,i}(t) = S_{WL,0}(t) e^{b_1 X_{1i} + b_2 X_{2i} + \dots + b_p X_{pi}}$$

Расчет приоритетности распределения донорских легких по шкале LAS (lung allocation score).

LAS	Относительный риск смерти в листе ожидания
<b>Хроническая обструктивная болезнь легких</b>	
24-46	3.94
47-60	11.9
61-100	26.7
<b>Идиопатический легочный фиброз</b>	
24-46	0.52
47-60	3.95
61-100	21.1
<b>Муковисцидоз</b>	
24-46	0.52
47-60	5.81
61-100	32.4
<b>Первичная легочная гипертензия</b>	
28-46	5.55
47-100	27.6

# Селекция донора



## Критерии начальной оценки

Смерть головного мозга	<p>Концентрация гемоглобина более 100 г/л;          Гематокрит более 30%          Систолическое артериальное давление &gt;100 мм рт. ст. (среднее АД &gt;70 мм рт. ст.)          ЧСС от 60 до 120 уд/мин          ЦВД &lt;13 см вод. ст.          Диурез 100-500 мл/час</p> <p>Отсутствие декомпенсированных метаболических и электролитных нарушений          (рН – 7,35-7,45, концентрация натрия 135-150 ммоль/л, концентрация калия 4-6 ммоль/л)</p>
Нет абсолютных противопоказаний к донорству легких	<p>Отсутствие злокачественных опухолей с высоким метастатическим потенциалом</p> <p>Отсутствие активного инфекционного процесса (сепсис и перитонит и т.д.)</p> <p>Серонегативные реакции на ВИЧ, гепатит В и С</p>
ИВЛ < 5 суток	
Возраст < 65 лет	
Исключено нарушение целостности легочной ткани (пневмоторакс)	

## Критерии начальной оценки

### Lung transplantation from donation after cardiocirculatory death: a systematic review and meta-analysis

Dustin Krutsinger, MD,<sup>a</sup> Robert M. Reed, MD,<sup>b</sup> Amy Blevins, MALS,<sup>c</sup> Varun Puri, MD,<sup>d</sup> Nilto C. De Oliveira, MD,<sup>e</sup> Bartłomiej Zych, MD,<sup>f</sup> Servet Bolukbas, MD,<sup>g</sup> Dirk Van Raemdonck, MD, PhD,<sup>h</sup> Gregory I. Snell, MBBS, FRACP, MD,<sup>i</sup> and Michael Eberlein, MD, PhD<sup>a,j</sup>

**RESULTS:** We identified 519 citations; 11 observational cohort studies met our inclusion criteria for systematic review, and 6 met our inclusion criteria for meta-analysis. There were no differences found in 1-year mortality after LTx between DCD and DBD cohorts in individual studies or in the meta-analysis (DCD [ $n = 271$ ] vs DBD [ $n = 2,369$ ], relative risk [RR] 0.88, 95% confidence interval [CI] 0.59–1.31,  $p = 0.52$ ,  $I^2 = 0\%$ ). There was also no difference between DCD and DBD in a pooled analysis of 5 studies reporting on primary graft dysfunction (RR 1.09, 95% CI 0.68–1.73,  $p = 0.7$ ,  $I^2 = 0\%$ ) and 4 studies reporting on acute rejection (RR 0.72, 95% CI 0.49–1.05,  $p = 0.09$ ,  $I^2 = 0\%$ ).

**CONCLUSIONS:** Survival after LTx from DCD is comparable to survival after LTx from DBD in observational cohort studies. DCD appears to be a safe and effective method to expand the donor pool.

### Successful Lung Transplantation From Hepatitis C Positive Donor to Seronegative Recipient

B. Khan<sup>1</sup>, L. G. Singer<sup>1</sup>, L. B. Lilly<sup>2</sup>,  
C. Chaparro<sup>1</sup>, T. Martinu<sup>1</sup>, S. Juvet<sup>1</sup>, M. Pipkin<sup>1</sup>,  
T. K. Waddell<sup>1</sup>, S. Keshavjee<sup>1</sup>, A. Humar<sup>2</sup> and  
M. Cypel<sup>1,\*</sup>

### Lung Transplantation Candidates Receiving Older Donor Lungs Have Similar Survival Outcomes

Mohammed A Kashem, MD, PhD, Yoshiya Toyoda, MD  
Lewis Katz School of Medicine at Temple University,  
Philadelphia, PA

**RESULTS:** Of 428 LTx recipients, 363 patients received donor lungs, age younger than 50 years and 65 patients received donor lungs, age 50 years and older. Demographics data were compared between the 2 groups: age ( $p = 0.472$ ); recipient height ( $p = 0.273$ ); BMI ( $p = 0.039$ ); etiology ( $p = 0.934$ ; COPD 22%, idiopathic pulmonary fibrosis 66%, others 12%); on-pump vs off-pump ( $p = 0.726$ ); ethnicity ( $p = 0.543$ ); sex ( $p = 0.560$ ; male 65%); donor male vs female ( $p = 0.013$ ; 64% vs 36%); LAS ( $p = 0.343$ ); and median length of stay ( $p = 0.718$ ; 16.5 vs 16 days). Log-rank test for equality of survivor functions revealed no difference between the 2 groups ( $p = 0.208$ ; Kaplan-Meier graph). Survival data showed 86% (1 year), 78% (2 years), and 74% (3 years) in donor age group younger than 50 years vs 92% (1 year), 85% (2 years), and 85% (3 years) in donor age group 50 years and older (Figure).

**CONCLUSIONS:** Survival outcomes of single and double LTx patients did not show any difference when donor age was younger than 50 years vs 50 years and older.

## Абсолютные критерии предварительной оценки

Соответствие с реципиентом по группе крови системы АВ0
Отрицательный результат реакции (cross-match) на наличие перекрестной иммунологической реакции с лимфоцитами донора
Индекс оксигенации более 300 мм рт. ст. (при заданных параметрах искусственной вентиляции легких: FiO2-100% и РЕЕР 5 см вод. ст.)
Отсутствие признаков аспирации желудочного содержимого в трахеобронхиальное дерево
Отсутствие на рентгенограмме легких распространенных инфильтративных или очаговых изменений
Отсутствие выраженного гнойного трахеобронхита по данным ФБС
Отсутствие анамнестических данных об операциях на сердце и/или грудной клетке

$$\text{Индекс оксигенации (ИО)} = \frac{P_a O_2 \times 100\%}{F_i O_2}$$

$P_a O_2$  – парциальное напряжение кислорода в артериальной крови (в мм рт. ст.)

$F_i O_2$  – фракция кислорода в дыхательной смеси (в процентах)

**РЕЕР (ПДКВ - положительное давление конца выдоха)** используется для предупреждения экспираторного закрытия дыхательных путей

## Относительные критерии предварительной оценки

Продолжительность ИВЛ менее 48 часов
Возраст донора более 55 лет
Отсутствие курения в анамнезе
Отсутствие грамотрицательных микроорганизмов (по данным бактериоскопии) в смыве с бронхов
Антропометрическое соответствие с реципиентом по росту и окружности груди
Отсутствие в анамнезе жизни заболеваний сердца и легких

## Антропометрическое соответствие донора с реципиентом

**TLC (расчетный) взрослого**

**Мужчины  $(7.99H - 7.08) \times 1000$   
Женщины  $(6.60H - 5.79) \times 1000$**

**Рост в метрах**

**Возраст от 18 до 77 лет**

**рост 1,55-1,95 у мужчин и 1,45-1,8 у женщин**

**TLC (расчетный) ребенка**

**Мальчики  $9.96 \times 10^{-3} \times H^{2.5698}$   
Девочки  $9.17 \times 10^{-3} \times H^{2.5755}$**

**Рост в сантиметрах**

**Лобарная трансплантация детям – это примерно 40% общей емкости легкого взрослого донора**

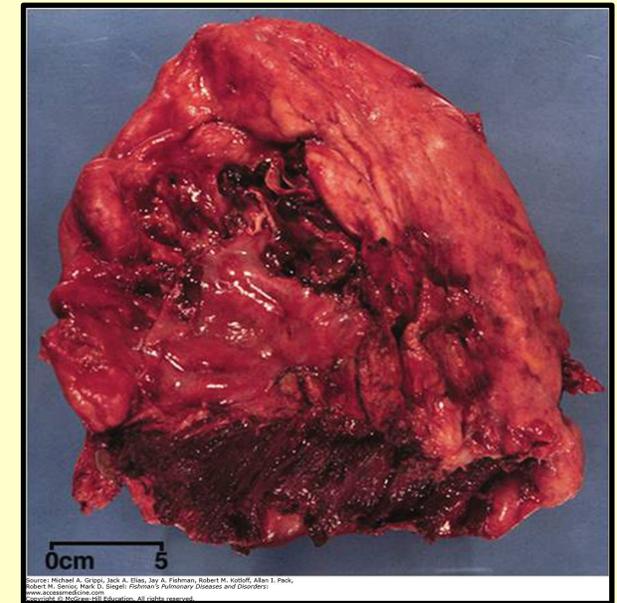
$$\frac{40}{9.96 \times 10^{-3} \times H^{2.5698}(\text{см})} = \frac{100}{(7.99 H(\text{м}) - 7.08) \times 1000}$$

$$H(\text{м}) = \frac{(2.49 \times 10^{-5} \times H^{2.5698}(\text{см})) + 7.08}{7.99} \longrightarrow \text{Реципиент – мальчик 10 лет (средний рост 135 см)} \longrightarrow \text{Рост донора-мужчины до 1,81 м}$$

# Селекция донора

## Критерии окончательной оценки

Отсутствие массивных сращений в плевральной полости
Отсутствие патологического выпота в плевральной полости
Отсутствие патологических образований на висцеральной и париетальной плевре
Отсутствие патологических изменений в легких (воспалительная инфильтрация, образования, буллы и т.п.)
Отсутствие патологии корня легкого и его элементов (увеличенных плотных лимфатических узлов, образований, аневризматических расширений легочной артерии и т.п.)
Исключение отека легочной ткани (по консистенции и внешнему виду легочной ткани)



## Критерии завершающей оценки

### Reconstruction of Pulmonary Artery With Donor Aorta and Autopericardium in Lung Transplantation

Masafumi Noda, MD, Yoshinori Okada, MD, Yoshikatsu Saiki, MD, Tetsu Sado, MD, Yasushi Hoshikawa, MD, Chiaki Endo, MD, Akira Sakurada, MD, Sumiko Maeda, MD, Hisashi Oishi, and Takashi Kondo, MD

Department of Thoracic Surgery, Institute of Development, Aging and Cancer, Tohoku University, and Department of Cardiovascular Surgery, Tohoku University Graduate School of Medicine, Sendai, Japan

Исключение повреждений легкого и/или структур его корня

Исключение неравномерной или неполной отмывки легкого

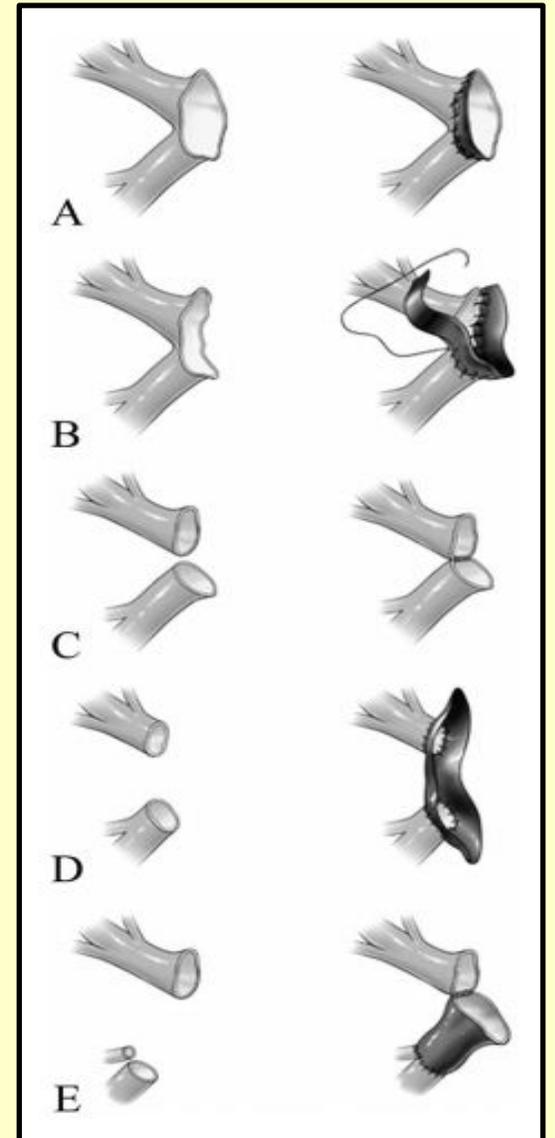
Определение достаточности длины легочных артерий для выполнения артериального анастомоза

Определение достаточности ширины мышечной манжеты левого предсердия вокруг легочных вен

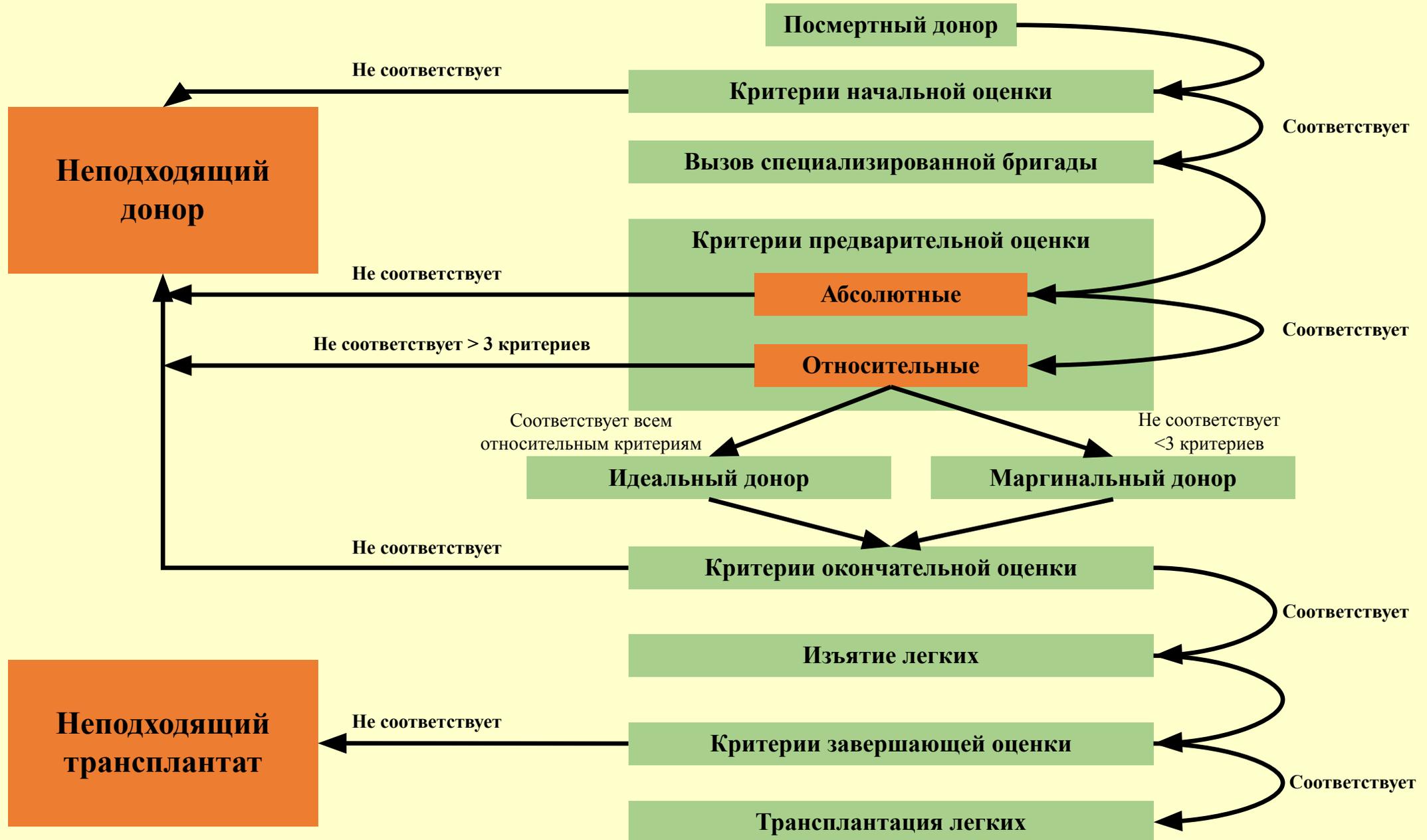
### Techniques of Reconstruction for Inadequate Donor Left Atrial Cuff in Lung Transplantation

Takahiro Oto, MD, Marc Rabinov, FRACS, Justin Negri, FRACS, Silvana Marasco, FRACS, Michael Rowland, FRACS, Adrian Pick, FRACS, Gregory Snell, FRACP, Franklin Rosenfeldt, FRACS, and Donald Esmore, FRACS

Departments of Cardiothoracic Surgery and Respiratory Medicine, The Alfred Hospital, Monash University, Melbourne, Australia

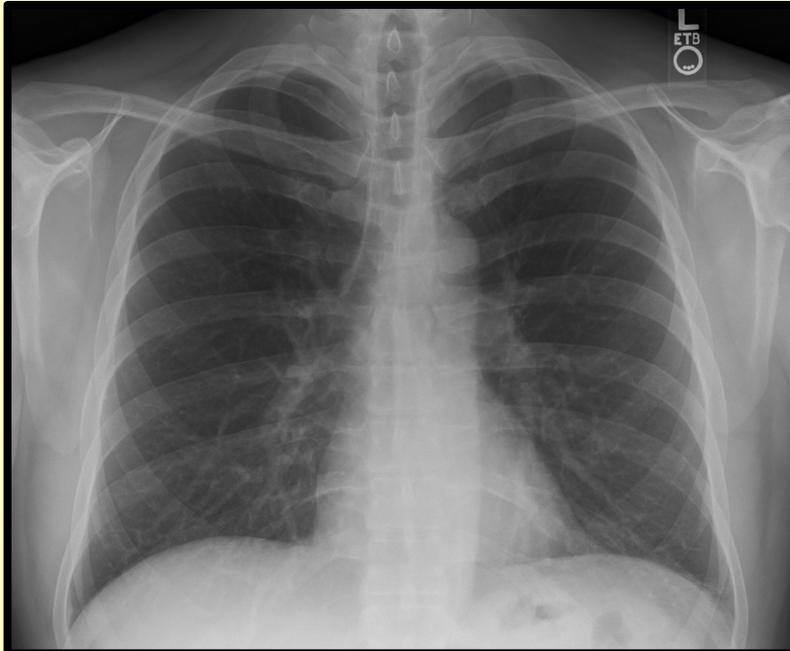


# Селекция донора

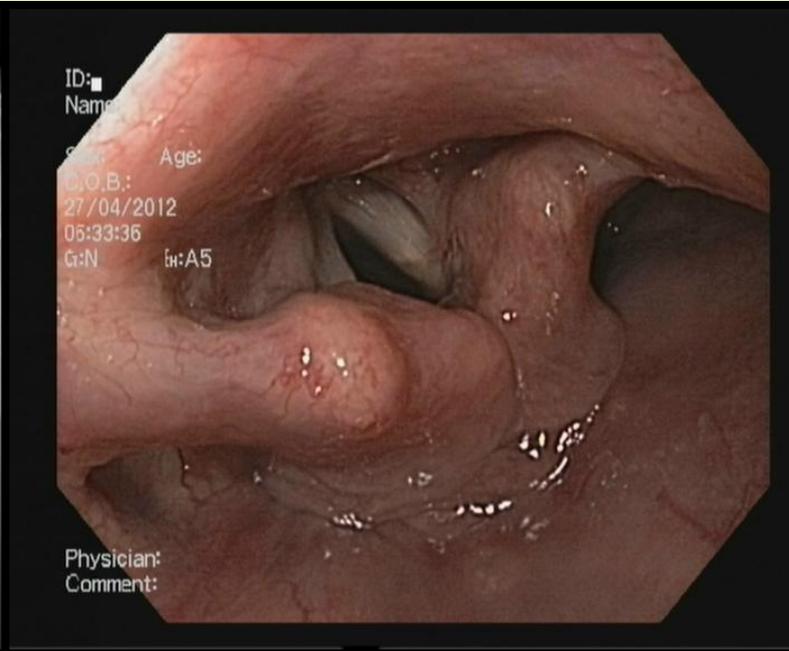


## Обязательные исследования

Обзорная рентгенография легких



Фибробронхоскопия



Интраоперационная ревизия легких



## Критерии идеального донора легких

Критерий	Описание
Возраст	Менее 55 лет
Соответствие донора и реципиента	По группе крови в системе АВ0 По объему легких и антропометрическим данным
Анамнез	Отсутствие указаний на курение и употребление ингаляционных наркотических средств Отсутствие хронических заболеваний легких и сердца Отсутствие признаков травмы груди, операций на органах груди, онкологических заболеваний
Инфекционный статус	Отсутствие признаков септического состояния Отрицательные тесты на наличие ВИЧ, гепатитов В и С
Причина смерти и оценка сопутствующих смерти состояний	Изолированная черепно-мозговая травма или острое нарушение мозгового кровообращения Отсутствие эпизодов асистолии или длительных эпизодов неуправляемой гипотонии Отсутствие аспирации
Продолжительность ИВЛ	Менее 48 часов
Рентгенография груди	Отсутствие изменений
Бронхоскопия	Отсутствие мокроты и эндоскопических признаков воспаления Отсутствие флоры в бронхоальвеолярном смыве
Газообменная функция	Парциальное давление кислорода в артериальной крови более 350 мм рт. ст. (при фракции кислорода в дыхательной смеси 100% и PEEP 5 см вод. ст.)
Интраоперационная ревизия легких во время процедуры мультиорганного изъятия	Отсутствие сращений в плевральной полости Удовлетворительное состояние легочной ткани всех отделов легких

# Прогностические шкалы

Категория	Zurich donor score <sup>1</sup>		Eurotransplant donor score <sup>1</sup>		Oto score <sup>2</sup>		Oto score модификация <sup>3</sup>	
	Параметр	Балл	Параметр	Балл	Параметр	Балл	Параметр	Балл
Индекс оксигенации, мм рт. ст.	>250	0	>350	1	>450	0	>450	0
	<250	1	301-350	2	351-450	2	351-450	2
	Не выполнялось	0	<300	3	300-350	4	300-350	4
Инфильтрация по данным рентгенографии груди	Нет	0	Нет	1	Нет	0	Нет	0
	Есть	1	Есть	2	Невыраженная	1	Невыраженная	1
	Не выполнялось	0	Не выполнялось	1	<1 зоны	2	<1 зоны	2
Гнойная мокрота при ФБС	-	-	-	-	>1 зоны	3	>1 зоны	3
	-	-	-	-	Нет	0	Нет	0
	-	-	-	-	мало	1	мало	1
Степень эндобронхита по данным ФБС	-	-	-	-	средне	2	средне	2
	-	-	-	-	много	3	много	2
	-	-	-	-	Нет	0	Нет	0
Выявление Г «-» микроорганизмов по данным цитологии БАЛ	-	-	-	-	1 степень	1	1 степень	1
	-	-	-	-	2 степень	2	2 степень	2
	-	-	-	-	3 степень	3	3 степень	3
Продолжительность ИВЛ, часы	-	-	-	-	Нет	0	Нет	0
	-	-	-	-	Не выполнялось	1	Не выполнялось	1
	-	-	-	-	единичные	2	единичные	2
Возраст, лет	>65	0	<55	1	много	4	много	4
	<65	1	55-59	2	<24	0	<24	0
	-	-	>60	3	24-48	1	24-48	1
Курение в анамнезе, пачка-лет	<20	0	Нет	1	49-72	2	49-72	2
	>20	1	не известно	2	73-96	3	73-96	3
	не известно	0	есть	1	>96	4	>96	4
Закрытая травма груди	-	-	-	-	20-29	0	20-29	0
	-	-	-	-	30-39	1	30-39	1
	-	-	-	-	40-49	2	40-49	2
Онкология	-	-	Нет	1	50-55	3	50-55	3
	-	-	Есть	4	>55	4	>55	4
	-	-	Не выполнялось	1	Нет	0	Нет	0

1 - «Extended-Criteria Donors in Lung Transplantation in Switzerland: An Evaluation of Two Adapted Lung Donor Scores». Swiss Medical Weekly 148, 1718 (2018).

2 - Oto, Takahiro et al. «Feasibility and Utility of a Lung Donor Score: Correlation With Early Post-Transplant Outcomes». The Annals of Thoracic Surgery 83, 1 (2007): 257–63.

3- «Многофакторная оценка и защита структурно-функционального состояния легких у доноров со смертью головного мозга» Головинский С.В.

## Стратификация рисков

Eurotransplant donor score <sup>1</sup>		Oto score <sup>2</sup>		Oto score модификация <sup>3</sup>	
Класс 1	<6	Низкий риск	<7	Низкий риск	<9
Класс 2	7-8	Высокий риск	>7	Высокий риск	>9
Класс 3	9+				

1 - Smits, Jacqueline M. et al. «Defining an Extended Criteria Donor Lung: An Empirical Approach Based on the Eurotransplant Experience». Transplant International 24, 4 (2011): 393–400.

2 - Oto, Takahiro et al. «Feasibility and Utility of a Lung Donor Score: Correlation With Early Post-Transplant Outcomes». The Annals of Thoracic Surgery 83, 1 (2007): 257–63.

3- «Многофакторная оценка и защита структурно-функционального состояния легких у доноров со смертью головного мозга» Головинский С.В.

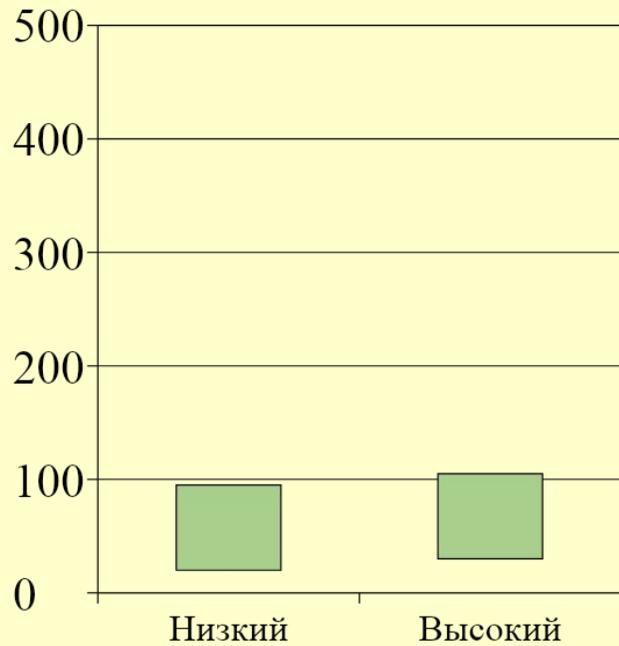
## Прогностические шкалы

### MALT (mortality after lung transplantation) Score

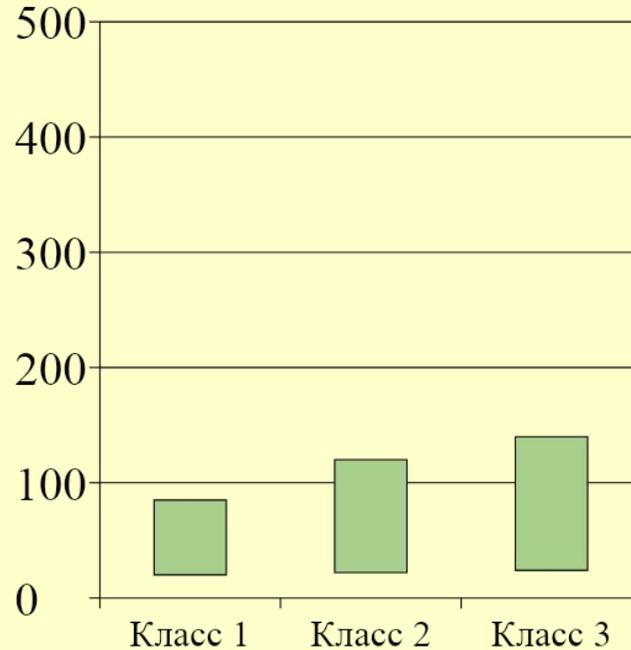
Категория	Параметр	Балл
Возраст, лет	50–59	4
	60–64	6
	>64	7
Не первая трансплантация		5
Индекс Карновского перед трансплантацией	50–70	5
	<50	7
Скорость клубочковой фильтрации	45-60	4
	<45	6
Альбумин <4		4
Нахождение в отделении реанимации перед трансплантацией		6
ЭКМО до трансплантации		7
Возраст донора больше 50 лет		5
ЦМВ реципиент-/донор+		4
Балл	Риск	Смертность
0-11	Низкий	<13,7%
12-22	Средний	13,7-27,4%
>22	Высокий	>27,4%

## Продолжительность послеоперационной ИВЛ (ч)

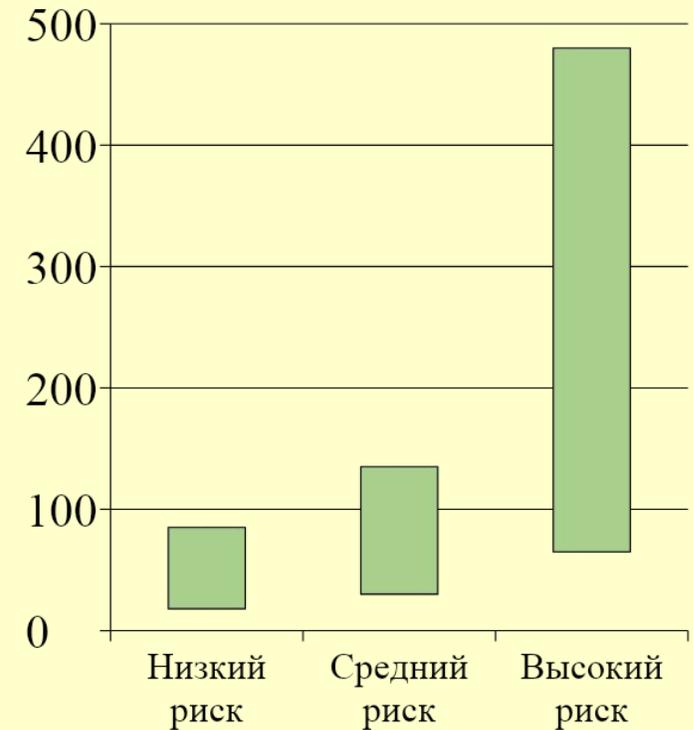
### Oto-score



### ET-score



### MALT-score



## Использование LAS для прогнозирования послеоперационных осложнений

Показатель	Высокий Oto Score (n=34)			Низкий Oto Score (n=74)		
	Высокий LAS (n=5)	Низкий LAS (n=29)	p value	Высокий LAS (n=26)	Низкий LAS (n=48)	p value
ИВЛ (дни)			0.014			0.19
Нахождение в реанимации (дни)			0.089			0.4
Потребность в ингаляции кислорода (дни)			0.012			0.62
Общий койко-день			0.054			0.11
30-дневная смертность	0	0	-	0	1 (2%)	0.74
90-дневная смертность	0	1 (3%)	0.31	0	2 (4%)	0.76

# Прогностические шкалы

## Выживаемость 1 год

Индекс донорского риска	LAS		
	<34	34-51	>51
Низкий	89%	86%	83%
Средний	83%	84%	77%
Высокий	83%	78%	70%

## Выживаемость 5 лет

Индекс донорского риска	LAS		
	<34	34-51	>51
Низкий	59%	53%	49%
Средний	51%	52%	42%
Высокий	47%	48%	30%

	<b>оптимально</b>
	<b>приемлемо</b>
	<b>высокие риски осложнений</b>



ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России  
(Сеченовский Университет)

Кафедра «Трансплантологии и искусственных органов»  
Студенческий научный кружок  
«Трансплантация органов и кардиохирургия»



СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
НАУК О ЖИЗНИ

# Показания и противопоказания к трансплантации лёгких. Обследование потенциального реципиента и подбор донорских лёгких.

Ермак А.Д.

Москва  
2019