

Практическая кардиоанестезиология

Пятое издание

A Practical Approach to Cardiac Anesthesia

Fifth edition

Editors

FREDERICK A. HENSLEY, JR., MD

*Benjamin Monroe Carraway Professor
Vice Chair of Clinical Anesthesiology, Department of Anesthesiology
University of Alabama at Birmingham
School of Medicine
Medical Director of Anesthesia Services for UAB Health System
Birmingham, Alabama*

DONALD E. MARTIN, MD

*Professor of Anesthesiology
Associate Dean for Administration
Penn State University College of Medicine
Penn State Hershey Medical Center
Hershey, Pennsylvania*

GLENN P. GRAVLEE, MD

*Professor
Department of Anesthesiology
University of Colorado at Denver
and Health Sciences Center
Denver, Colorado*



Wolters Kluwer
Health

Lippincott
Williams & Wilkins

Philadelphia • Baltimore • New York • London
Buenos Aires • Hong Kong • Sydney • Tokyo

Практическая кардиоанестезиология

Пятое издание

Редакторы оригинального издания

Фредерик А. Хенсли, младший, доктор медицины

*Обладатель почетной профессорской должности имени Бенджамина Монро Карравея
Заместитель начальника по вопросам клинической анестезиологии, отделение
анестезиологии, Медицинская школа Университета Алабамы в Бирмингеме (UAB)
Медицинский директор службы анестезиологии, Медицинский центр UAB
Бирмингем, Алабама*

Дональд Е. Мартин, доктор медицины

*Профессор анестезиологии, адъюнкт-декан по административным вопросам,
Медицинский колледж Университета штата Пенсильвания
Медицинский центр Милтона С. Херши Университета штата Пенсильвания
Херши, Пенсильвания*

Гленн П. Грэвли, доктор медицины

*Профессор, отделение анестезиологии, Университет Колорадо в Денвере
и научно-медицинский центр
Денвер, Колорадо*

Перевод с английского под редакцией академика РАН А.А. Бунятына

Переводчики

Е.А. Хоменко, А.А. Никитин, С.А. Циклинский, А.Н. Дьячков

Научная редакция

Ю.А. Шнейдер, М.Л. Гордеев, А.Е. Баутин



МЕДИЦИНСКОЕ
ИНФОРМАЦИОННОЕ АГЕНТСТВО
МОСКВА 2017

УДК 616.12-089.5
ББК 54.10:54.5
П69

*При оформлении обложки использована иллюстрация Human heart,
предоставленная SPL/Gettyimages.ru*

П69 **Практическая кардиоанестезиология** / ред. Ф.А. Хенсли, мл., Д.Е. Мартин, Г.П. Грэвли; пер. с англ. под ред. А.А. Бунятына; пер. Е.А. Хоменко, А.А. Никитин, С.А. Циклинский, А.Н. Дьячков; науч. ред. Ю.А. Шнейдер, М.Л. Гордеев, А.Е. Баутин. — 5-е изд. — М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2017. — XX + 1084 с.: ил.

ISBN 978-5-9986-0272-6

Наиболее популярное клиническое руководство по кардиоанестезии «Практическая кардиоанестезиология» содержит полную информацию по лекарственным препаратам, мониторингу, искусственному кровообращению, поддержке кровообращения и ведению анестезии при отдельных видах кардиохирургической патологии. Это объемное руководство объединяет клинически значимые разделы фундаментальной науки и практический подход, отвечающий на вопросы: что делать? и как делать? Структурная компоновка материала обеспечивает легкость поиска нужной информации и чтения.

В пятом издании переработаны все главы, в том числе посвященные трансплантации сердца и легких, поддержке кровообращения, торакальной анестезии. Добавлены главы, посвященные физиологии сердца и патологии перикарда, а также материалы, касающиеся врожденных пороков сердца у взрослых и последних достижений в чрескожной имплантации клапанов.

Полноцветная графика создает динамичный формат изложения текста и помогает выделить наиболее важные концепции. Цветные иллюстрации с изображением ТПЭ-проекций представляют собой высокодетализированные интраоперационные записи сердечно-сосудистых структур, характеризующие их функцию.

Для практикующих анестезиологов, резидентов и ординаторов, специализирующихся в кардиоторакальной анестезии, перфузиологов и других специалистов из области анестезиологии.

УДК 616.12-089.5
ББК 54.10:54.5

ISBN 978-5-9986-0272-6

© LIPPINCOTT WILLIAMS & WILKINS,
a WOLTERS KLUWER business, 2013
© Хоменко Е.А. и др., 2017
© Оформление. ООО «Издательство
«Медицинское информационное
агентство», 2017

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав



*Я посвящаю эту книгу своим детям, Фредерику Аллену III, который сейчас на небесах, но его дух навсегда останется в сердцах родителей, Терезе Жаннетт и Дженнифер Элизабет. Отец не может гордиться своими детьми больше, чем я
(Фредерик А. Хенсли, младший)*



*Я с гордостью посвящаю эту книгу нашим трем прекрасным детям, Сьюзен, Сету и Марку, и желаю им столько же любви и радости, сколько они принесли нам
(Дональд Е. Мартин)*



Я посвящаю эту книгу своим детям, Бренту и Саре, которые вдохновляют и не перестают изумлять меня с самого детства до настоящего времени, когда они уже повзрослели (Гленн П. Грэвли)

Список авторов

Джон Ф. Баттерворс IV, MD

Профессор и глава отделения анестезиологии, Университет Содружества Вирджинии. Медицинский центр Университета Содружества Вирджинии. Ричмонд, Вирджиния

Перси Ботенг, MD

Профессор-ассистент, отделение кардиоторакальной хирургии, Медицинский колледж Дрексельского университета. Хирург-ординатор, отделение кардиоторакальной хирургии, Больница Университета Ханеманна. Филадельфия, Пенсильвания

Катажина М. Валозик-Ареналл, MD

Ординатор в программе кардиоторакальной анестезиологии, отделение анестезиологии, Университет Алабамы. Бирмингем, Алабама

Натан С. Вейцель, MD

Профессор-ассистент, отделение анестезиологии, Университет Колорадо. Денвер, Колорадо
Штатный анестезиолог, Больница Университета Колорадо. Орора, Колорадо

Эндрю С. Векслер, MD, BA

Обладатель почетной профессорской должности имени Стэнли К. Брокмана, отделение кардиоторакальной хирургии, Медицинский колледж Дрексельского университета. Филадельфия, Пенсильвания

Томаш Е. Дж. Гаешки, MD, PhD

Профессор анестезиологии, директор группы кардиоанестезиологии, отделение анестезиологии, Университет Алабамы в Бирмингеме. Бирмингем, Алабама

Джозеф Н. Ганса, MD

Марк А. Герхардт, MD, PhD

Адъюнкт-профессор, отделение анестезиологии, Университет Огайо, Медицинский центр Университета Огайо. Колумбус, Огайо

Невилл М. Гиббс, MD, FANZCA

Клинический профессор, Медицинская школа и факультет фармакологии, Университет Западной Австралии. Глава отделения анестезиологии, Больница сэра Чарльза Гарднера. Недлэндс, Австралия

Майкл С. Грин, DO

Профессор-ассистент, отделение анестезиологии, Медицинский колледж Дрексельского университета. Программный директор, отделение анестезиологии, Больница Университета Ханеманна. Филадельфия, Пенсильвания

Роберт С. Грум, MS, CCRP

Заместитель директора, кардиологическое отделение, Медицинский центр штата Мэн. Портленд, Мэн

Гленн П. Грэвли, MD

Профессор, отделение анестезиологии, Университет Колорадо в Денвере и научно-медицинский центр. Денвер, Колорадо

Кишан Дварканат, MD

Профессор-ассистент, отделение анестезиологии, Медицинский колледж Бэйлора. Штатный анестезиолог, отдел сердечно-сосудистой анестезии, Техасский институт сердца при Епископальной больнице Святого Луки. Хьюстон, Техас

Лори К. Дэвис, MD

Адъюнкт-профессор, отделение анестезиологии и хирургии, Университет Флориды. Гейнсвилль, Флорида

Джеймс И. Ким, MD

Главный ординатор, отделение анестезиологии, Медицинская школа Университета Эмори, Больница Университета Эмори. Атланта, Джорджия

Джозеф С. Кливленд, младший, MD

Профессор хирургии, директор хирургической службы, отдел трансплантации и МПК, Медицинский центр Анштутца Университета Колорадо. Орора, Колорадо

Чарльз Д. Коллард, MD, MS

Профессор и заместитель начальника, отделение анестезиологии, Медицинский колледж Бэйлора. Главный анестезиолог, отделение анестезиологии, Техасский институт сердца при Епископальной больнице Святого Луки. Хьюстон, Техас

Коллин Дж. Кох, MD, MS, MBA

Профессор анестезиологии, Медицинский колледж Лернера клиники Кливленда, Западный резервный Университет Кейза. Заместитель директора, научно-образовательный отдел, отделение кардиоторакальной анестезии, Институт кардиоторакальной анестезии, качества лечения и безопасности пациентов, Клиника Кливленда. Кливленд, Огайо

Джек Х. Кроуфорд, MD, PhD

Профессор-ассистент, отделение анестезиологии, Университет Алабамы в Бирмингеме. Бирмингем, Алабама

Джон Р. Купер, младший, MD

Профессор, отделение анестезиологии, Медицинский колледж Бэйлора. Штатный анестезиолог, отделение сердечно-сосудистой анестезии, Техасский институт сердца при Епископальной больнице Святого Луки. Хьюстон, Техас

Джерри С. Лак, младший, MD

Клинический профессор медицины, Медицинский центр Милтона Херши, Университет штата Пенсильвания. Кардиолог-консультант. Ланкастер, Пенсильвания

Майкл Дж. Лисайна, MD

Заместитель директора оперативной службы, отделение кардиоторакальной анестезии, Клиника Кливленда. Кливленд, Огайо

Дэвид Р. Лэреч, MD, PhD

Глава (на пенсии) отделения кардиоанестезиологии, Институт сердца, Медицинский центр Св. Джозефа. Тусон, Мэриленд

Томас М. МакЛоллин, младший, MD

Профессор хирургии, отделение хирургической анестезиологии, Медицинский колледж Университета Южной Флориды. Тампа, Флорида
Глава отделения анестезиологии, Медицинский центр Лехай Вэли. Аллентаун, Пенсильвания

С. Нини Малайямен, MD

Профессор-ассистент, отделение анестезиологии, Медицинский колледж Дрексельского университета.

Штатный анестезиолог, отделение анестезиологии, Больница Университета Ханеманна. Филадельфия, Пенсильвания

Дональд Е. Мартин, MD

Профессор анестезиологии, адъюнкт-декан по административным вопросам, Медицинский колледж Университета штата Пенсильвании. Медицинский центр Милтона Херши Университета штата Пенсильвания. Херши, Пенсильвания

Джон М. Меркин, MD, FRCPC

Профессор ученого совета по анестезиологии, отделение анестезиологии и периоперационной медицины, Медицинская школа Шулича, Университет Западного Онтарио. Директор научной группы по кардиоанестезиологии, отделение анестезиологии и периоперационной медицины, Больница Университета Лондона, Научный центр здравоохранения, Лондон Онтарио, Канада

Ананд Р. Мета, MBBS

Медицинский колледж Джорджии, отделение анестезиологии и периоперационной медицины. Огаста, Джорджия

Гленн С. Мерфи, MD

Клинический адъюнкт-профессор, отделение анестезиологии, Медицинская школа Притцкера, Университет Чикаго. Чикаго, Иллинойс
Руководитель группы кардиоанестезии, отделение анестезиологии, Медицинский центр Университета Норт-Шор. Эванстон, Иллинойс

Бенджамин Н. Моррис, MD

Профессор-ассистент, отделение анестезиологии, Университет Уэйк-Форест. Уинстон-Салем, Северная Каролина

Гэри С. Оукем, MD

Адъюнкт-профессор, отделение анестезиологии и хирургии, Медицинский колледж Дрексельского университета. Штатный анестезиолог, отделение анестезиологии, Больница Университета Ханеманна. Филадельфия, Пенсильвания

Ференц Пушкаш, MD, PhD

Адъюнкт-профессор, отделение анестезиологии,
Университет Колорадо в Денвере.
Орора, Колорадо

Энн Л. Розер, MBBS, FANZCA

Штатный анестезиолог, отделение
анестезиологии, Медицинский центр Монаш.
Клейтон, Австралия

Роджер Л. Ройстер, MD

Профессор, отделение анестезиологии,
Университет Уэйк-Форест.
Исполнительный заместитель директора,
отделение анестезиологии, Баптистский
медицинский центр, Университет Уэйк-Форест.
Уинстон-Салем, Северная Каролина

Марк Е. Романовф, MD

Штатный анестезиолог,
отделение анестезиологии,
Медицинский центр Каролины.
Шарлотт, Северная Каролина

Джеймс Дж. Рэмсей, MD

Профессор, отделение анестезиологии,
Медицинская школа Университета Эмори.
Медицинский директор сердечно-сосудистого
ОИТ, Больница Университета Эмори.
Атланта, Джорджия

Брендан Салливан, MD

Профессор-ассистент,
отделение анестезиологии, отделение медицины
критических состояний, Медицинская школа
Университета Колорадо.
Орора, Колорадо

Эрин А. Салливан, MD

Адъюнкт-профессор анестезиологии,
директор группы кардиоторакальной анестезии,
Университет Питтсбурга.
Врач отделения анестезиологии,
Медицинский центр Университета Питтсбурга.
Питтсбург, Пенсильвания

Сорайя М. Самий, MD

Адъюнкт-профессор, отделение терапии, группа
клинической электрофизиологии, отделение
кардиологии, Медицинский центр Милтона
Херши Университета штата Пенсильвания.
Херши, Пенсильвания

Бенджамин С. Сан, MD

Руководитель отделения кардиоторакальной
хирургии и трансплантации, Институт сердца
Миннеаполиса, Медицинский центр Аллина.
Миннеаполис, Миннесота

Питер Слингер, MD, FRCPC

Профессор, отделение анестезиологии,
Университет Торонто.

Штатный анестезиолог,
отделение анестезиологии,
Госпиталь общего профиля Торонто.
Торонто, Онтарио

Марк Стаффорд-Смит, MD

Профессор, отделение анестезиологии,
Университет Дьюка.
Штатный анестезиолог,
отделение анестезиологии,
Медицинский центр Университета Дьюка.
Дарем, Северная Каролина

Брэд Л. Стивик, MD

Адъюнкт-профессор анестезиологии,
Медицинская школа Университета Алабамы
в Бирмингеме.
Бирмингем, Алабама

Мэттью М. Таунсли, MD

Профессор-ассистент,
отделение анестезиологии,
Университет Алабамы,
Медицинская школа Бирмингема.
Штатный анестезиолог,
отделение анестезиологии,
Больница Университета Алабамы в Бирмингеме.
Бирмингем, Алабама

Майкл Х. Уолл, MD, FCCM

Профессор анестезиологии
и кардиоторакальной хирургии,
отделение анестезиологии,
Университет Вашингтона в Сент-Луисе.
Клинический руководитель отделения
анестезиологии, отделение анестезиологии,
Больница Барнс-Джуиш.
Сент-Луис, Миссури

Аманда А. Фокс, MD, MPH

Профессор-ассистент,
отделение анестезиологии,
Гарвардская медицинская школа.
Штатный анестезиолог,
отделение анестезиологии,
отдел периоперационной медицины и боли,
Женская больница Бригэма.
Бостон, Массачусетс

Рональд Л. Хартер, MD

Профессор и глава отделения анестезиологии,
Медицинский центр Векснера,
Университет Огайо.
Колумбус, Огайо

Юджин А. Хессл II, MD

Профессор, отделение анестезиологии,
Медицинский колледж Университета Кентукки.

Штатный анестезиолог, отделение анестезиологии, Медицинский колледж А.Б. Чендлера, Университет Кентукки. Лексингтон, Кентукки

Джей С. Хорроу, MD, MS

Профессор, отделение анестезиологии и периперационной медицины, Медицинский колледж Дрексельского университета, Больница Университета Ханеманна. Филадельфия, Пенсильвания

Майкл Б. Хоуви, MD

Профессор, отделение анестезиологии, Университет Огайо. Колумбус, Огайо

С. Эдил Хусейн, MD

Адъюнкт-профессор, отделение кардиоторакальной хирургии. Глава отделения детской кардиоторакальной хирургии, Научно-медицинский центр Техасского университета.

Заведующий отделением хирургии, Детская больница Христа и Санта Розы. Сан Антонио, Техас

Чарльз Е. Чэмберс, MD

Профессор медицины и радиологии, Университет штата Пенсильвания. Директор лаборатории катетеризации сердца, Институт сердца и сосудов,

Медицинский центр Милтона Херши. Херши, Пенсильвания

Майкл Л. Шелтон, MD

Ординатор в программе кардиоторакальной анестезиологии, отделение анестезиологии, Университет Алабамы. Бирмингем, Алабама

Линда Шор-Лессерсон, MD

Отделение анестезиологии, Медицинский центр Монтефиоре. Бронкс, Нью-Йорк

Джек С. Шэнвайз, MD

Профессор клинической анестезиологии, отделение анестезиологии, Колумбийский университет. Директор группы кардиоторакальной анестезии, отделение анестезиологии, Медицинский центр Колумбийского университета. Нью-Йорк, Нью-Йорк

Джон В.С. Энтвистл III, MD, PhD

Адъюнкт-профессор, отделение кардиоторакальной хирургии, Медицинский колледж Дрексельского университета. Директор программы трансплантации сердца, отделение кардиоторакальной хирургии, Больница Университета Ханеманна. Филадельфия, Пенсильвания

Перевод с английского, общая редакция

А.А. Бунятян

Академик РАН, доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела анестезиологии и реаниматологии ФГБНУ РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского

Переводчики

А.Н. Дьячков

Анестезиолог, медицинский центр Гайсингер, Дэнвилл, Пенсильвания

А.А. Никитин

Анестезиолог-реаниматолог, ФГБУ СЗФМИЦ им. В.А. Алмазова

Е.А. Хоменко

Анестезиолог-реаниматолог, ассистент кафедры анестезиологии-реаниматологии ФГБУ СЗФМИЦ им. В.А. Алмазова

С.А. Циклинский

Анестезиолог-реаниматолог, ФГБУ СЗФМИЦ им. В.А. Алмазова

Научная редакция

А.Е. Баутин

Кандидат медицинских наук, доцент, заведующий научно-исследовательской лабораторией анестезиологии и реаниматологии ФГБУ СЗФМИЦ им. В.А. Алмазова

М.Л. Гордеев

Доктор медицинских наук, профессор, заведующий научно-исследовательским отделом кардиоторакальной хирургии, заведующий кафедрой хирургических болезней, главный кардиохирург ФГБУ СЗФМИЦ им. В.А. Алмазова

Ю.А. Шнейдер

Доктор медицинских наук, профессор, главный врач Федерального центра высоких медицинских технологий (Калининград)

Содержание

Предисловие	XII
Список сокращений	XIII

ЧАСТЬ I. ФИЗИОЛОГИЯ И ФАРМАКОЛОГИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

1. Физиология сердечно-сосудистой системы: основы (Томаш Е. Дж. Гаешки, Брэд Л. Стинвик и Джек Х. Кроуфорд)	1
2. Препараты, действующие на сердечно-сосудистую систему (Джон Ф. Баттерворс IV)	33

ЧАСТЬ II. АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В КАРДИОХИРУРГИИ

3. Кардиохирургический пациент (Дональд Е. Мартин и Чарльз Е. Чэмберс)	122
4. Мониторинг состояния кардиохирургического пациента (Марк А. Герхардт и Катажина М. Валозик-Ареналл)	160
5. Транспищеводная эхокардиография (Джек С. Шэнвайз)	212
6. Индукция анестезии (Ференц Пушкаш, Майкл Б. Хоуви и Гленн П. Грэвли)	243
7. Ведение анестезии в доперфузионном периоде (Ананд Р. Мета, Марк Е. Романофф и Майкл Дж. Лисайна)	260
8. Ведение анестезии во время искусственного кровообращения (Невилл М. Гиббс и Дэвид Р. Лэрч)	288
9. Постперфузионный период: отлучение от ИК и транспортировка в ОИТ (Бенджамин Н. Моррис, Марк Е. Романофф и Роджер Л. Ройстер)	322
10. Послеоперационное ведение кардиохирургического больного (Брендан Салливан и Майкл Х. Уолл)	360

ЧАСТЬ III. АНЕСТЕЗИЯ ПРИ ОТДЕЛЬНОЙ КАРДИОХИРУРГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ

11. Анестезия при реваскуляризации миокарда (Майкл С. Грин, Гэри С. Оукем и Джей С. Хорроу)	398
12. Анестезия при хирургической коррекции клапанных пороков сердца (Мэтью М. Таунсли и Дональд Е. Мартин)	435
13. Альтернативные подходы в кардиохирургии с применением и без применения искусственного кровообращения (Джеймс И. Ким, Джеймс Дж. Рэмсей, Майкл Дж. Лисайна и Ананд Р. Мета)	484
14. Анестезия у пациентов с врожденными пороками сердца: детская популяция (Лори К. Дэвис, С. Эдил Хусейн и Натан С. Вейцель)	524

15. Анестезия у пациентов с врожденными пороками сердца: взрослая популяция (Лори К. Дэвис, С. Эдил Хусейн и Натан С. Вейцель)	608
16. Анестезия при трансплантации сердца (Кишан Дварканат, Энн Л. Розер и Чарльз Д. Коллард)	648
17. Аритмии, устройства управления ритмом, катетерная и хирургическая абляция (Сорайя М. Самий и Джерри С. Лак, мл.)	680
18. Трансфузия крови (Коллин Дж. Кох)	721
19. Управление системой гемостаза во время искусственного кровообращения и после него (Линда Шор-Лессерсон, С. Нини Малайямен, Джей С. Хорроу и Гленн П. Грэвли)	739
20. Особенности анестезии у пациентов с патологией перикарда (Мэтью М. Таунсли и Майкл Л. Шелтон)	772

ЧАСТЬ IV. ПОДДЕРЖКА КРОВООБРАЩЕНИЯ

21. Искусственное кровообращение: оборудование, контуры и патофизиология (Юджин А. Хессл II, Гленн С. Мерфи, Роберт С. Грум и Джозеф Н. Ганса)	792
22. Устройства поддержки и замещения функции сердца (Джозеф С. Кливленд, мл., Бенджамин С. Сан, Рональд Л. Хартер и Гленн П. Грэвли)	851
23. Интраоперационная защита миокарда (Джон В.С. Энтвистл III, Перси Ботенг и Эндрю С. Векслер)	876
24. Защита головного мозга при кардиохирургических операциях (Джон М. Меркин)	903

ЧАСТЬ V. ТОРАКАЛЬНАЯ АНЕСТЕЗИЯ И ЛЕЧЕНИЕ БОЛИ

25. Анестезия при аневризмах и расслоениях грудной аорты (Аманда А. Фокс и Джон Р. Купер, мл.)	938
26. Анестезия при операциях на легких и органах средостения (Питер Слинггер и Эрин А. Салливан)	992
27. Лечение боли после кардиохирургических и торакальных операций (Марк Стафффорд-Смит и Томас М. МакЛоллин, мл.)	1061