



# **КЛИНИЧЕСКАЯ АРИТМОЛОГИЯ И ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЯ**

---

**ДОПОЛНЕНИЕ К РУКОВОДСТВУ ПО СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ МЕДИЦИНЕ  
БОЛЕЗНИ СЕРДЦА по БРАУНВАЛЬДУ**



# CLINICAL ARRHYTHMOLOGY AND ELECTROPHYSIOLOGY

A COMPANION TO BRAUNWALD'S HEART DISEASE

**THIRD EDITION**

## **ZIAD F. ISSA, MD**

Executive Director  
Cardiac Electrophysiology  
Prairie Heart Institute of Illinois  
Medical Director  
Cardiac Electrophysiology Laboratory  
HSHS St. John's Hospital  
Springfield, Illinois

## **JOHN M. MILLER, MD**

Professor of Medicine  
Krannert Institute of Cardiology  
Indiana University School of Medicine  
Director  
Clinical Cardiac Electrophysiology  
Indiana University Health  
Indianapolis, Indiana

## **DOUGLAS P. ZIPES, MD**

Distinguished Professor  
Professor Emeritus of Medicine, Pharmacology, and Toxicology  
Director Emeritus  
Division of Cardiology and the Krannert Institute of Cardiology  
Indiana University School of Medicine  
Indianapolis, Indiana

ELSEVIER

# КЛИНИЧЕСКАЯ АРИТМОЛОГИЯ И ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЯ

ДОПОЛНЕНИЕ К РУКОВОДСТВУ ПО СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ МЕДИЦИНЕ  
БОЛЕЗНИ СЕРДЦА по БРАУНВАЛЬДУ

ЗИАД Ф. ИССА

ДЖОН М. МИЛЛЕР

ДУГЛАС П. ЗАЙПС

*Перевод с английского*



Москва  
Логосфера  
2021

УДК 616.12-008.313+612.014.42

ББК 28.706.92

И889

Данное издание представляет собой перевод с английского оригинального издания «Клиническая аритмология и электрофизиология», 3 издание, авторы **Зиад Ф. Исса, Джон М. Миллер, Дуглас П. Зайпс**. Перевод опубликован по контракту с издательством Elsevier Inc.

This edition of **Clinical Arrhythmology and Electrophysiology, 3rd Edition** by **Ziad F. Issa, John M. Miller, and Douglas P. Zipes** is published by arrangement with Elsevier Inc.

### Научные редакторы перевода

*Чайковская М.К., Кучинская Е.А., Баталов Р.Е.,  
Минаев В.В., Миронов Н.Ю., Новиков И.А.*

### Перевод с английского

*Блатун А.В. (глава 30), Вячанина С.В. (главы 7, 13, 14, 21, 22), Гетьман А.А. (глава 27),  
Дубина М.В. (главы 22, 24), Миронова Е.С. (глава 4), Никенина Е.В. (главы 1, 3, 26),  
Новиков И.А. (главы 5, 6, 15), Орехова Ю.Н. (главы 10, 15–20, 28, 32), Ренников И.О. (глава 12),  
Рублев В.Ю. (глава 8), Саутин О.Н. (глава 25), Таджиева Н.И. (глава 11), Харлап М.С. (глава 9),  
Цой Е.И. (глава 23), Чайковская М.К. (главы 29, 31), Шуленкова А.А. (глава 2)*

### Исса, З.Ф.

**И889 Клиническая аритмология и электрофизиология / З.Ф. Исса, Д.М. Миллер, Д.П. Зайпс; пер. с англ. — М.: Логосфера, 2021. — 1376 с.: ил.; 21,6 см. — ISBN 978-5-98657-083-9.**

Данное издание является дополнением к знаменитому руководству Ю. Браунвальда «Болезни сердца». Большое количество иллюстраций и более 70 видеоизображений позволят вам быть в курсе современных технологий и диагностических исследований, новой информации о молекулярной генетике, достижений в области аблации и многого другого. В книге подробно описаны новейшие методы диагностики и лечения пациентов с аритмией, типы аритмии описаны единообразно для быстрого ознакомления. Приведены клинические наблюдения, в частности наследственных каналопатий, фибрилляции предсердий, желудочковой тахикардии, гипертрофической кардиомиопатии, аритмогенной кардиомиопатии и врожденных пороков сердца. Клинические методы ведения сложных пациентов основаны на принципах фундаментальной науки. Видеоизображения иллюстрируют основные методы картирования, рентгенограммы демонстрируют позиционирование электрофизиологического катетера, пункции межпредсердной перегородки и доступа к перикарду, криоаблации и процедур изоляции ушка левого предсердия.

Издание предназначено для широкого круга специалистов, занимающихся фундаментальными проблемами сердечно-сосудистых заболеваний и вопросами клинической практики.

УДК 616.12-008.313+612.014.42

ББК 28.706.92

**Предупреждение.** Знания и передовой опыт в этой области постоянно меняются по мере появления новых исследований и накопления опыта, которые расширяют наше понимание о болезнях, могут потребоваться изменения в методах проведения исследований, профессиональной деятельности или медицинской помощи. При оценке и использовании любой информации, методов, химических веществ или экспериментов, описанных в данном издании, практикующие врачи всегда должны полагаться на свой собственный опыт и знания. При использовании такой информации или методов они должны помнить о собственной безопасности и безопасности других людей, включая стороны, перед которыми они несут профессиональную ответственность. В отношении любого лекарственного средства рекомендуется проверять самую свежую информацию производителя препарата, чтобы уточнить рекомендованную дозу или формулу, метод и продолжительность приема, а также учесть противопоказа-

ния. Практикующие врачи обязаны, опираясь на свой собственный опыт и знания, поставить диагноз, определить дозировку и наилучшее лечение для каждого пациента, а также принять все необходимые меры безопасности. В полном соответствии с законом ни издатель, ни авторы, ни редакторы не несут никакой ответственности за любое повреждение и/или ущерб людям или имуществу, произошедших в результате использования или применения любых методов, продуктов, инструкций или идей, содержащихся в данном издании.

**Все права защищены.** Никакая часть данной публикации не может быть воспроизведена или передана в любой форме и любыми средствами, электронными или механическими, включая фотокопирование, запись или любой способ хранения и поиска информации без письменного разрешения издателя. Подробную информацию о получении разрешения можно найти на нашем веб-сайте: [www.elsevier.com/permissions](http://www.elsevier.com/permissions).

ISBN 978-5-98657-083-9 (рус.)  
ISBN 978-0-32352-356-1 (англ.)

© Elsevier Inc., 2019  
© ООО «Логосфера», оформление русского издания, 2021

Мы хотели бы поблагодарить наши семьи за поддержку,  
оказанную во время написания этой книги,  
поскольку работа над книгой означала время,  
проведенное вдали от них.

**Ziad F. Issa**

*Мою жену Дану и моих сыновей Тарика и Амра*

**John M. Miller**

*Мою жену Джин и моих детей Ребекку, Джордан и Якоба*

**Douglas P. Zipes**

*Мою жену Джоан и моих детей Дебби, Джеффа и Давида*

Мы также благодарим команду издательства Elsevier,  
которая помогла реализовать настоящее издание.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	vii
Научные редакторы русского издания	viii
От редакции русского издания	ix
Список сокращений	xi
1 Молекулярные механизмы электрической активности сердца	1
2 Ионные каналы сердца	19
3 Электрофизиологические механизмы нарушений ритма сердца	65
4 Электрофизиологическое исследование: необходимое оборудование и техника проведения,	105
5 Стандартные методы внутрисердечного картирования	161
6 Современные технологии навигации и картирования	195
7 Источники энергии для аблации	257
8 Дисфункция синусового узла	299
9 Нарушения атриовентрикулярного проведения	321
10 Нарушения внутрижелудочковой проводимости	357
11 Фокальная предсердная тахикардия	381
12 Типичное трепетание предсердий	423
13 Предсердная макрореентри тахикардия	465
14 Предсердные тахиаритмии у взрослых с врожденными пороками сердца	505
15 Фибрилляция предсердий	523
16 Аномальная синусовая тахикардия	685
17 Атриовентрикулярная узловая реципрокная тахикардия	699
18 Типичные атриовентрикулярные дополнительные пути проведения	747
19 Атипичные дополнительные пути проведения	843
20 Пароксизмальные наджелудочковые тахикардии	867
21 Тахикардия с широкими комплексами	909
22 Желудочковые аритмии при ишемической болезни сердца	931
23 Идиопатическая фокусная желудочковая тахикардия	1015
24 Фасцикулярная желудочковая тахикардия	1065
25 Желудочковая тахикардия при неишемической дилатационной кардиомиопатии	1077
26 Реентри желудочковая тахикардия с вовлечением ножек пучка Гиса	1113
27 Эпикардальная желудочковая тахикардия	1125
28 Аритмии при гипертрофической кардиомиопатии	1147
29 Желудочковая тахикардия при аритмогенной дисплазии правого желудочка	1169
30 Желудочковые аритмии у взрослых с врожденными пороками сердца	1199
31 Желудочковые аритмии при наследственных каналопатиях	1209
32 Осложнения катетерной аблации сердечных аритмий	1289
Предметный указатель	1321

Нарушения сердечного ритма встречаются у значительной части населения. Аритмии могут иметь различные последствия: от таких серьезных, как сокращение продолжительности жизни, до несущественных. Одними из наиболее частых серьезных осложнений, связанных с нарушениями ритма, являются внезапная сердечная смерть и стойкая инвалидность.

Одиннадцатое издание книги *«Болезни сердца по Браунвальду: руководство по сердечно-сосудистой медицине»* включает превосходный раздел о нарушениях ритма, тщательно отредактированный и написанный в основном Douglas Zipes и Gordon Tomaselli, наиболее опытными исследователями и клиницистами в этой области. Однако есть много вопросов, которые невозможно обсудить подробно даже в книге объемом более 2000 страниц. По этой причине мы с редакторами решили выпустить серию дополнений к основному изданию. Нам очень повезло заручиться помощью доктора Douglas Zipes в редактировании и написании книги *«Клиническая аритмология и электрофизиология»*. Доктор Douglas Zipes привлек к работе над этой книгой двух талантливых сотрудников, докторов Ziad F. Issa и John M. Miller.

В третьем издании *«Клиническая аритмология и электрофизиология»* мы сохранили ее уникальный стиль. Мы сравниваем его с подробным путеводителем, написанным экспертом, который действительно останавливался в этом отеле или обедал в этом ресторане. Мы на собственном опыте ощутили продвижение от фундаментальной науки до клинического применения и можем поделиться с вами этим опытом.

Мы тщательно переработали и обновили все главы, значительно увеличили объем книги и количество рисунков (свыше 200 рисунков доступны online). Уникальной особенностью книги являются 74 видео, которые переносит читателя в наши электрофизиологические лаборато-

Третье издание книги *«Клиническая аритмология и электрофизиология»* великолепно иллюстрировано, по сравнению с предыдущим изданием значительно увеличено количество рисунков и таблиц. Однако сохранено высокое качество содержания.

Первые 7 глав являются прекрасным введением в эту область медицины. В следующих 24 главах описаны отдельные типы аритмий. Авторы ведут нас от базового понимания аритмии к ее клиническому распознаванию, течению и терапии. Последняя глава посвящена медикаментозному лечению и использованию различных устройств. Подробно описана аблационная терапия и ее осложнения.

Мы считаем книгу *«Клиническая аритмология и электрофизиология»* достойным дополнением издания *«Болезни сердца по Браунвальду: руководство по сердечно-сосудистой медицине»* и уверены, что она будет полезна кардиологам, терапевтам, исследователям и стажерам.

**Eugene Braunwald,  
Peter Libby, Robert Bonow,  
Douglas Mann, Gordon Tomaselli,**

рии, позволяя ему стать «мухой на стене» и наблюдать за выполнением электрофизиологических процедур. Мы верим в пословицу «лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать» и приглашаем вас учиться вместе с нами.

Книга написана как дополнение к изданию *«Болезни сердца по Браунвальду: руководство по сердечно-сосудистой медицине»* и предназначена для обучающихся всех уровней. Мы надеемся, что вы узнаете новое и расширите арсенал методов лечения пациентов с аритмией.

**Ziad F. Issa  
John M. Miller  
Douglas P. Zipes**

# НАУЧНЫЕ РЕДАКТОРЫ РУССКОГО ИЗДАНИЯ

## **ЧАЙКОВСКАЯ МАРИЯ КОНСТАНТИНОВНА**

Кандидат медицинских наук, врач кардиолог, аритмолог, реабилитолог, член российского кардиологического общества, Европейского общества кардиологов, Европейского ассоциации профилактической кардиологии

## **КУЧИНСКАЯ ЕЛЕНА АНДРЕЕВНА**

Кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела клинической электрофизиологии и рентгенохирургических методов лечения нарушений ритма сердца ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России

## **БАТАЛОВ РОМАН ЕФИМОВИЧ**

Доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции НИИ кардиологии Томский НИМЦ РАН

## **МИНАЕВ ВАДИМ ВИКТОРОВИЧ**

Кандидат медицинских наук, врач аритмолог, сердечно-сосудистый хирург ФGAOY BO Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), детский кардиохирург ФGAУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России

## **МИРОНОВ НИКОЛАЙ ЮРЬЕВИЧ**

Кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела клинической электрофизиологии и рентгенохирургических методов лечения нарушений ритма сердца ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России

## **НОВИКОВ ИВАН АНДРЕЕВИЧ**

Кандидат медицинских наук, младший научный сотрудник лаборатории интервенционных методов диагностики и лечения нарушений ритма, проводимости сердца и синкопальных состояний ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России





ЧАЙКОВСКАЯ  
Мария  
Константиновна

Книга «Клиническая аритмология и электрофизиология» написана под руководством Дугласа Зайпса, одного из основоположников изучения нарушений ритма и проводимости сердца.

Это третье издание «Клинической аритмологии и электрофизиологии» и первое — на русском языке. В нем подробно освещены самые разные темы — от фундаментальных законов клеточной электрофизиологии до современных рекомендаций по диагностике и лечению различных нарушений ритма и проводимости сердца. Книга будет необходима как в ординаторской кардиологического отделения, так и в электрофизиологической лаборатории.

Аритмология и электрофизиология сердца - молодые и стремительно развивающиеся вместе с техническим прогрессом направления медицинской науки и практики. В этих областях постоянно появляются новые термины, для многих из которых нет российских аналогов. Поэтому часть терминов, которые в настоящее время существуют только в англоязычном варианте, мы оставили без перевода. Надеемся, что этот подход не ограничит доступность материала, а наоборот позволит читателю одинаково легко ориентироваться и в отечественной литературе, и в оригинальных англоязычных источниках.

Хочется отметить, что над этой книгой работал большой коллектив кардиологов, аритмологов, электрофизиологов - как молодых, так и уже состоявшихся специалистов. Это представители авторитетных научных учреждений страны, ученики столпов российской аритмологии.

Когда книга выйдет, на английском языке наверняка будет готовиться следующая, более актуальная версия. Это совершенно не расстраивает коллектив переводчиков и редакторов, потому что каждый из нас вложил весь свой опыт, чтобы доступно изложить и представить вам срез знаний по одной из сложнейших и интереснейших дисциплин в медицине.



МИРОНОВ  
Николай  
Юрьевич

Нарушения ритма и проводимости сердца весьма распространены в общей популяции и оказываются частой причиной обращения за медицинской помощью. Многие нарушения ритма сердца не имеют клинических проявлений, но некоторые имеют злокачественное течение, являясь непосредственной причиной внезапной сердечной смерти. Примечательно, что патогенетические механизмы, лежащие в основе доброкачественных и опасных для жизни злокачественных аритмий во многих случаях сходны.

Активное изучение этих механизмов дало толчок к внедрению в клиническую практику методов внутрисердечного электрофизиологического исследования, катетерной и хирургической аблации, имплантируемых электрокардиостимуляторов и кардиовертеров-дефибрилляторов. Благодаря этим методам врачи-кардиологи и кардиохирурги получили возможность своевременно распознавать и успешно лечить многие формы аритмий, а в ряде случаев предупреждать развитие инвалидизирующих осложнений и внезапную смерть.

За последние 20 лет клиническая электрофизиология превратилась из сугубо научной и узкоспециализированной отрасли, интересной лишь немногим исследователям, в одно из самых востребованных и перспективных направлений современной кардиологии, что подтверждается увеличением количества выполняемых внутрисердечных электрофизиологических исследований, имплантаций устройств и катетерных аблаций во всем мире.

Однако результаты опросов практикующих врачей-терапевтов и кардиологов, аспирантов и клинических ординаторов, указывают на то, что клиническая электрофизиология оказывается одним из самых сложных разделов кардиологии, поскольку отсутствуют русскоязычные монографии, учебные пособия и практические руководства, обобщающие всю необходимую для понимания и ориентирования в данной проблеме информацию.

Книга, которую вы держите в руках, призвана восполнить этот недостаток. Оригинальное издание подготовлено признанными во всем мире экспертами высочайшей квалификации Ziad F. Issa, John M. Miller и Douglas P. Zipes, содержит всеобъемлющую информацию по данному направлению кардиологии и по праву занимает почетное место среди дополнений легендарного фолианта Eugene M. Braunwald «Болезни сердца по Браунвальду: руководство по сердечно-сосудистой медицине», ставшего учебным пособием и настольной книгой нескольких поколений врачей-кардиологов.

# СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ACT	активированное время свертывания
BBR	ножки пучка Гиса
CICR	индуцированное кальцием высвобождение кальция
HIFU	высокоэнергетические ультразвуковые волны
HRA	верхний отдел правого предсердия
LAO	левая передняя косая проекция
LDP	поздние диастолические потенциалы
LGL	синдром Лауна–Ганонга–Левина
LQT3	синдром удлинённого интервала QT типа 3
PCL	длительность цикла стимуляции
PPI	постстимуляционный интервал
RAO	правая передняя косая проекция
RyR2	рианодиновый рецептор 2
SMVT	«ранняя» устойчивая мономорфная желудочковая тахикардия
SQTS	синдром укороченного интервала QT
TCL	длительность цикла тахикардии
VES	желудочковый экстрасимул
WPW	синдром Вольфа–Паркинсона–Уайта
AB	атриовентрикулярный
ABPT	атриовентрикулярная реципрокная тахикардия
ABУРТ	атриовентрикулярная узловая реципрокная тахикардия
АД	артериальное давление
АДПЖ	аритмогенная дисплазия правого желудочка
АКПЖ	аритмогенная кардиомиопатия правого желудочка
АМФ	аденозинмонофосфат
АТФ	аденозинтрифосфат
АТФаза	аденозинтрифосфатаза
БЛНПГ	блокада левой ножки пучка Гиса
БНПГ	блокада ножки пучка Гиса
БПНПГ	блокада правой ножки пучка Гиса
ВА	вентрикулоатриальный
ВВФСУ	время восстановления функции синусового узла
ВНС	вегетативная нервная система
ВПВ	верхняя полая вена

ВПС	врожденный порок сердца
ВСАП	время синоатриального проведения
ВСС	внезапная сердечная смерть
ВСЭхоКГ	внутрисердечная эхокардиография
ВТ	выносящий тракт
ВТАЖ	выносящий тракт левого желудочка
ВТПЖ	выносящий тракт правого желудочка
ГКМП	гипертрофическая кардиомиопатия
ДКМП	дилатационная кардиомиопатия
ДПП	дополнительный путь проведения
ДСУ	дисфункция синусового узла
ДЦ	длительность цикла
ДЦС	длительность цикла стимуляции
ДЦТ	длительность цикла тахикардии
ЖА	желудочковая аритмия
ЖТ	желудочковая тахикардия
ЖЭС	желудочковая экстрасистола
ЗВЛН	задняя ветвь левой ножки
ИБС	ишемическая болезнь сердца
ИКД	имплантируемый кардиовертер-дефибриллятор
ИМ	инфаркт миокарда
ИМТ	индекс массы тела
КА	коронарные артерии
КПЖТ	катехоламинергическая полиморфная желудочковая тахикардия
КС	коронарный синус
КТ	компьютерная томография
КТИ	кавотрикуспидальный истмус
ЛВ	легочные вены
ЛВЛВ	левая верхняя легочная вена
ЛЖ	левый желудочек
ЛНЛВ	левая нижняя легочная вена
ЛНПГ	левая ножка пучка Гиса
ЛП	левое предсердие
ЛПМРТ	левопредсердная макрореентри тахикардия
МЖП	межжелудочковая перегородка
МК	митральный клапан
МНО	международное нормализованное отношение

МНС	магнитная навигационная система	СБ	синдром Бругада
МПП	межпредсердная перегородка	СВДС	синдром внезапной детской смерти
мРНК	матричная РНК	СПП	система Гиса–Пуркинье
МРТ	магнитно-резонансная томография	СН	сердечная недостаточность
НЖТ	наджелудочковая тахикардия	СПОТ	синдром постуральной ортостатической тахикардии
НЖЭС	наджелудочковые экстрасистолы	СР	синусовый ритм
НОАК	новые оральные антикоагулянты	СРБ	С-реактивный белок
НПВ	нижняя полая вена	СРТ	синоатриальная реципрокная тахикардия
НСР	нормальный синусовый ритм	СССУ	синдром слабости синусового узла
НУЖТ	неустойчивая желудочковая тахикардия	СУ	синусовый узел
ОИМ	острый инфаркт миокарда	ТК	трикуспидальный клапан
ОРП	относительный рефрактерный период	ТП	трепетание предсердий
ПВЛВ	правая верхняя легочная вена	ТТЭхоКГ	трансторакальная эхокардиография
ПВЛН	передняя ветвь левой ножки	УЗИ	ультразвуковое исследование
ПГ	пучок Гиса	УМЖТ	устойчивые мономорфные желудочковые тахикардии
ПД	потенциал действия	ФВ	фракция выброса
ПЖ	правый желудочек	ФЖ	фибрилляция желудочков
ПКА	протеинкиназа А	ФП	фибрилляция предсердий
ПКС	протеинкиназа С	ФРП	функциональный рефрактерный период
ПМРТ	предсердные макрореентри тахикардии	цАМФ	циклический аденозинмонофосфат
ПНЛВ	правая нижняя легочная вена	ЦНС	центральная нервная система
ПНПГ	правая ножка пучка Гиса	ЧЖС	частота желудочковых сокращений
ПП	правое предсердие	ЧКВ	чрескожное коронарное вмешательство
ППД	поздняя постдеполяризация	ЧПЭхоКГ	чреспищеводная эхокардиография
ППМРТ	правопредсердная макрореентри тахикардия	ЧСС	частота сердечных сокращений
ПТ	предсердная тахикардия	ЭГ	электрограммы
ПТМакР	механизм ПТ по типу макрореентри	ЭКГ	электрокардиограмма
ПУРТ	постоянная узловая реципрокная тахикардия	ЭКС	электрокардиостимулятор
ПЭС	предсердная экстрасистола	ЭОС	электрическая ось сердца
ПЭТ	позитронно-эмиссионная томография	ЭРП	эффективный рефрактерный период
РПА	ранняя постдеполяризация	ЭФ	электрофизиологический
РЧ	радиочастотный	ЭФИ	электрофизиологическое исследование
РЧА	радиочастотная абляция	ЭхоКГ	эхокардиография
СА-узел	синоатриальный узел		