

РЕПРОДУКТИВНАЯ ЭНДОКРИНОЛОГИЯ

Йена и Джаффе

Yen & Jaffe's
**REPRODUCTIVE
ENDOCRINOLOGY**

PHYSIOLOGY, PATHOPHYSIOLOGY,
AND CLINICAL MANAGEMENT

EIGHTH EDITION



JEROME F. STRAUSS III, MD, PHD

Professor of Obstetrics and Gynecology
Virginia Commonwealth University
Richmond, Virginia

ROBERT L. BARBIERI, MD

Kate Macy Ladd Professor
Obstetrics, Gynecology, and
Reproductive Biology
Harvard Medical School;
Chair, Department of Obstetrics and Gynecology
Brigham and Women's Hospital
Boston, Massachusetts

Video Editor

Antonio R. Gargiulo, MD

Medical Director
Center for Robotic Surgery
Brigham and Women's Health Care;
Assistant Professor of Obstetrics,
Gynecology, and Reproductive Biology
Harvard Medical School
Boston, Massachusetts

ELSEVIER

РЕПРОДУКТИВНАЯ ЭНДОКРИНОЛОГИЯ

Йена и Джаффе

ФИЗИОЛОГИЯ, ПАТОФИЗИОЛОГИЯ, КЛИНИКА,
ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ

ВОСЬМОЕ ИЗДАНИЕ



ДЖЕРОМ Ф. ШТРАУС III, MD, PhD,

профессор акушерства и гинекологии,
Университет Содружества Виргинии,
Ричмонд, Виргиния

РОБЕРТ Л. БАРБЬЕРИ, MD,

фонд Кэйт Мэйси Лэдд,
профессор акушерства, гинекологии
и репродуктивной биологии,
Гарвардская медицинская школа;
заведующий отделением акушерства и гинекологии,
Brigham and Women's Hospital,
Бостон, Массачусетс

АНТонио Р. ГАРДЖУЛО, MD,

главный врач Центра роботизированной хирургии
Brigham and Women's Health Care;
старший преподаватель акушерства, гинекологии
и репродуктивной биологии
Гарвардской медицинской школы,
Бостон, Массачусетс



Москва
2022

УДК 616.43:[616.69+618.1]

ББК 54.15:56.9:57.12

P41

Перевод с английского под редакцией *Е.Н. Андреевой*

Е.Н. Андреева, д.м.н., профессор, директор Института репродуктивной медицины, заведующая отделением эндокринной гинекологии, профессор кафедры эндокринологии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии» Министерства здравоохранения РФ, профессор кафедры репродуктивной медицины и хирургии ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения РФ.

Научный консультант

Э.В. Комличенко, д.м.н., заместитель главного врача по онкологии, профессор кафедры организации, управления и экономики здравоохранения Института медицинского образования ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Министерства здравоохранения РФ.

Научные редакторы

Е.Л. Яроцкая, д.м.н., доцент, заведующая отделом международного сотрудничества ФГБУ «НМИЦ АГИП им. В.И. Кулакова».

И.Е. Говоров, PhD, к.м.н., заведующий НИЛ оперативной гинекологии ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Министерства здравоохранения РФ.

Перевод с английского языка

И.Е. Говоров, PhD, к.м.н., заведующий НИЛ оперативной гинекологии ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Министерства здравоохранения РФ (главы 25–29).

А.Н. Анваер, врач, переводчик научной медицинской литературы (главы 1–15).

Е.Г. Демьяновская, доцент кафедры неврологии ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента РФ (главы 16–24, 34, 35).

Г.О. Долгушин, специалист отдела международного сотрудничества ФГБУ «НМИЦ АГИП им. В.И. Кулакова» Минздрава РФ (главы 30, 32).

А.К. Чижова, переводчик отдела международного сотрудничества ФГБУ «НМИЦ АГИП им. В.И. Кулакова» Минздрава РФ (главы 31, 33).

Н.А. Воронина, переводчик отдела международного сотрудничества ФГБУ «НМИЦ АГИП им. В.И. Кулакова» Минздрава РФ (глава 36).

P41 **Репродуктивная эндокринология Йена и Джаффе.** Физиология, патофизиология, клиника, диагностика и лечение / Джером Ф. Штраус III, Роберт Л. Барбьери, Антонио Р. Гарджуло. — 8-е изд. — Москва : ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2022. — 1200 + XVI с. : ил.

ISBN 978-5-9986-0491-1

Всемирно известное издание «Репродуктивная эндокринология Йена и Джаффе» наиболее глубоко освещает новейшую информацию по диагностике и лечению полного спектра женских и мужских репродуктивных расстройств. Книга, отмечая свое сококаллетие, вышла в свет за рубежом восьмой раз и знакомит читателей с уникальными методиками и последними разработками мировых экспертов. Она является универсальным руководством по всем репродуктивным проблемам: нарушения фертильности, бесплодие, привычное невынашивание беременности, сложности полового развития, миомы, эндометриоз, женские и мужские репродуктивные расстройства, связанные со старением, вспомогательные репродуктивные технологии, включая стимуляцию яичников и индукцию овуляции, а также транссексуальное гормональное лечение.

В основе этого труда как достижения фундаментальной науки, так и клиническая практика. Он охватывает молекулярное, клеточное и генетическое направления и показывает их актуальность в патофизиологии, диагностике и терапии. Затронуты такие ключевые темы, как роль генетики, факторы окружающей среды в репродуктивной эндокринологии и последние достижения в проведении хирургических процедур. Книга снабжена полноцветными иллюстрациями высокого качества с изображениями основных анатомических структур, эндокринных процессов, функций и дисфункций клеток.

Для репродуктологов, эндокринологов, акушеров-гинекологов, андрологов, а также врачей смежных специальностей.

УДК 616.43:[616.69+618.1]

ББК 54.15:56.9:57.12

Теория и практический опыт в области репродуктивной эндокринологии постоянно меняются. Новые исследования расширяют знания; изменения в методах исследования, профессиональной практике или лечения становятся неотъемлемой частью практики. Врачи и исследователи всегда должны полагаться на собственный опыт при оценке и использовании любой информации, данной в этом издании. Необходимо помнить, что в первую очередь следует руководствоваться принципами собственной безопасности и безопасности пациентов. В отношении любого препарата или фармацевтического продукта читателям рекомендуется проверять самую последнюю информацию, предоставленную в описаниях процедур или препарата (от производителя), его рекомендуемую дозу или формулу, способ и длительность применения, а также противопоказания. Это ответственность практикующего врача, полагающегося на собственный опыт для постановки диагноза, определения дозировки и лучшего лечения для каждого отдельного пациента и учитывающего все соответствующие меры предосторожности. По закону ни издатель, ни авторы, ни редакторы книги или лица, внесшие вклад в ее создание, не несут ответственность как за качество продукции, так и за любые травмы и/или ущерб, причиненные людям или имуществу при использовании любых методов, продуктов или указаний, описанных в данном издании.

ISBN 978-5-9986-0491-1 (рус.)

ISBN 978-0-323-47912-7 (англ.)

This edition of *Yen & Jaffe's Reproductive Endocrinology, 8th ed.*, by *Jerome F. Strauss, Robert L. Barbieri and Antonio R. Gargiulo* is published by arrangement with Elsevier Inc.

Данное издание *Yen & Jaffe's Reproductive Endocrinology, 8th ed.*, by *Jerome F. Strauss, Robert L. Barbieri and Antonio R. Gargiulo* опубликовано по соглашению с Elsevier Inc.

© Перевод, оформление. ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2022

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой-либо форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Авторы

LAUREN ATAMAN, BA, MA

Administrative Director, Oncofertility Consortium
Northwestern University
Chicago, Illinois

RICHARD J. AUCHUS, MD, PHD

Professor
Division of Metabolism, Endocrinology, and Diabetes Departments of
Internal Medicine and Pharmacology University of Michigan
Ann Arbor, Michigan

PHIL VU BACH, MD

Fellow, Male Reproductive Medicine and Microsurgery
Instructor in Urology
Weill Cornell Medicine
New York, New York

ROBERT L. BARBIERI, MD

Kate Macy Ladd Professor
Obstetrics, Gynecology, and Reproductive Biology
Harvard Medical School; Chair, Department of Obstetrics and Gynecology,
Brigham and Women's Hospital
Boston, Massachusetts

KURT BARNHART, MD, MSCE

The William Shippen, Jr., Professor of Obstetrics and Gynecology
Director, Women's Health Clinical Research Center
Assistant Dean for Clinical Research Operations
Department of Obstetrics and Gynecology and Epidemiology
Perelman School of Medicine
University of Pennsylvania
Philadelphia, Pennsylvania

MISTY BLANCHETTE PORTER, MD

Associate Professor
Department of Obstetrics, Gynecology, and Reproductive Sciences
Division of Reproductive Medicine and Infertility
Larner College of Medicine at The University of Vermont
Burlington, Vermont

ROBERT E. BRANNIGAN, MD

Professor of Urology
Northwestern University, Feinberg School of Medicine
Chicago, Illinois

MYLES BROWN, MD

Director, Center for Functional Cancer Epigenetics
Dana-Farber Cancer Institute; Professor
Department of Medicine
Harvard Medical School
Boston, Massachusetts

SERDAR E. BULUN, MD

Professor and Chair
Obstetrics and Gynecology
Northwestern University Feinberg School of Medicine
Chicago, Illinois

ENRICO CARMINA, MD

Professor
Reproductive Endocrinology Unit, Department of Health Sciences and
Mother and Child Care, University of Palermo Medical School
Palermo, Italy

ЛОРЕН АТАМАН, ВА, МА

административный директор консорциума по онкофертильности
Северо-Западного университета,
Чикаго, Иллинойс

РИЧАРД ДЖ. ОЧЕС, МД, ПХД

профессор кафедры обмена веществ, эндокринологии и диабета
факультета внутренних болезней и фармакологии
Мичиганского университета,
Энн-Арбор, Мичиган

ФИЛ ВУ БАХ

член совета Центра мужской репродуктивной медицины
и микрохирургии, преподаватель урологии Медицинского
колледжа Вейля при Корнеллском университете,
Нью-Йорк, Нью-Йорк

РОБЕРТ Л. БАРБЬЕРИ, МД

фонд Кэйт Мэйси Лэдд, профессор акушерства, гинекологии
и репродуктивной биологии Гарвардской медицинской школы,
заведующий отделением акушерства и гинекологии, Brigham and
Women's Hospital,
Бостон, Массачусетс

КУРТ БАРНХАРТ, МД, МССЕ

младший профессор акушерства и гинекологии Медицинской
школы Уильяма Шиппена, директор Клинического научного
центра женского здоровья, заместитель декана по клиническим
исследованиям факультета акушерства, гинекологии
и эпидемиологии Медицинской школы Перельмана
Пенсильванского университета,
Филадельфия, Пенсильвания

МИСТИ БЛАНШЕТТ ПОРТЕР, МД

адъюнкт-профессор факультета акушерства, гинекологии
и репродуктивных наук кафедры репродуктивной медицины
и изучения проблем бесплодия Медицинского колледжа Роберта
Ларнера при Университете Вермонта,
Берлингтон, Вермонт

РОБЕРТ И. БРЭННИГАН, МД

профессор урологии Медицинской школы Файнберга Северо-
Западного университета,
Чикаго, Иллинойс

МАЙЛЗ БРАУН, МД

директор Центра функциональной эпигенетики раковых
заболеваний Онкологического института Даны-Фарбера,
профессор медицинского факультета Гарвардской
медицинской школы,
Бостон, Массачусетс

СЕРДАР Е. БУЛУН, МД

профессор и заведующий кафедрой акушерства и гинекологии
Медицинской школы Файнберга Северо-Западного университета,
Чикаго, Иллинойс

ЭНРИКО КАРМИНА, МД

профессор отделения репродуктивной эндокринологии Научного
центра здоровья и послеродового ухода за матерью и ребенком
Медицинской школы Университета Палермо,
Палермо, Италия

DOUGLAS T. CARRELL, MD

Professor Surgery, Obstetrics and Gynecology, and Human Genetics
University of Utah School of Medicine
Salt Lake City, Utah

LAURA CATO, PHD

Instructor in Medicine
Dana–Farber Cancer Institute, Harvard Medical School
Boston, Massachusetts

ALICEY. CHANG, MD, MSC

Assistant Professor
Division of Endocrinology, Metabolism, Diabetes, and Nutrition
Mayo Clinic
Rochester, Minnesota

R. JEFFREY CHANG, MD

Department of Reproductive Medicine
University of California, San Diego
La Jolla, California

JOHN A. CIDLOWSKI, PHD

Principal Investigator and Chief
National Institute of Environmental Health Sciences, NIH
Laboratory of Signal Transduction
Research Triangle Park, North Carolina

EMMANUÈLE C. DÉLOT, PHD

Professor
Human Genetics and Pediatrics University of California, Los Angeles
Los Angeles, California

JAMES A. DIAS, PHD

Vice President for Research
Professor of Biomedical Science University at Albany
School of Public Health, State University of New York
Albany, New York

DANIEL A. DUMESIC, MD

Professor
Department of Obstetrics and Gynecology University of California,
Los Angeles
Los Angeles, California

FRANCESCA E. DUNCAN, PHD

Research Associate Professor
Department of Obstetrics and Gynecology
Northwestern University, Feinberg School of Medicine
Chicago, Illinois

ANDREA G. EDLOW, MD, MSC

Assistant Professor of Obstetrics and Gynecology
Tufts University School of Medicine
Boston, Massachusetts

MAXWELL EDMONDS, BS, BA

MD/PhD Candidate, Northwestern University
Chicago, Illinois

WILLIAM S. EVANS, MD

Professor
Departments of Medicine and Obstetrics and Gynecology
University of Virginia School of Medicine
Charlottesville, Virginia

BART C.J.M. FAUSER, MD, PHD

Professor of Reproductive Medicine
University Utrecht; Past Chair, Division of Woman and Baby
University Medical Center Utrecht
Utrecht, The Netherlands

ДУГЛАС Т. КАРРЕЛЛ, MD

профессор хирургии, акушерства, гинекологии и генетики
Медицинской школы Университета Юты,
Солт-Лейк-Сити, Юта

ЛОРА КЭТО, PHD

преподаватель медицины в Онкологическом институте
Даны–Фарбера Гарвардской медицинской школы,
Бостон, Массачусетс

ЭЛИС И. ЧАН, MD, MSC

старший преподаватель факультета эндокринологии, обмена
веществ, диабета и питания Клиники Мэйо,
Рочестер, Миннесота

Р. ДЖЕФФРИ ЧАН, MD

кафедра репродуктивной медицины Калифорнийского
университета в Сан-Диего,
Ла-Холья, Калифорния

ДЖОН А. СИДЛОВСКИ, PHD

ведущий исследователь и директор Национального института
по изучению санитарного состояния окружающей среды (НИН),
лаборатория сигнальной трансдукции,
Парк исследовательского треугольника, Северная Каролина

ЭММАНУЭЛЬ С. ДЭЛО, PHD

профессор генетики человека и педиатрии Калифорнийского
университета в Лос-Анджелесе,
Лос-Анджелес, Калифорния

ДЖЕЙМС А. ДИАС, PHD

вице-президент по исследованиям, профессор биологии
и медицины Высшей школы здравоохранения Университета штата
Нью-Йорк в Олбани,
Олбани, Нью-Йорк

ДЭНИЕЛ А. ДЬЮМЕСИК, MD

профессор кафедры акушерства и гинекологии Калифорнийского
университета в Лос-Анджелесе,
Лос-Анджелес, Калифорния

ФРАНЧЕСКА Э. ДУНКАН, PHD

научный сотрудник, доцент кафедры акушерства и гинекологии
Медицинской школы Файнберга Северо-Западного университета,
Чикаго, Иллинойс

АНДРЕА ДЖ. ЭДЛОУ, MD, MSC

старший преподаватель акушерства и гинекологии медицинского
факультета Университета Тафтса,
Бостон, Массачусетс

МАКСВЕЛЛ ЭДМОНДС, BS, BA

доктор наук Северо-Западного университета,
Чикаго, Иллинойс

УИЛЬЯМ С. ЭВАНС, MD

профессор кафедры медицины, акушерства и гинекологии
Медицинской школы Виргинского университета,
Шарлоттсвилл, Виргиния

БАРТ С. ДЖ. М. ФАУЗЕР, MD, PHD

профессор репродуктивной медицины Утрехтского университета,
бывший декан факультета материнства и детства Утрехтского
университета,
Утрехт, Нидерланды

EVE FEINBERG, MD

Assistant Professor of Obstetrics and Gynecology (Reproductive Endo and Infertility)
Northwestern University, Feinberg School of Medicine
Chicago, Illinois

GARRETT A. FITZGERALD, MD

Chair, Systems Pharmacology and Translational Therapeutics
Director, Institute for Translational Medicine and Therapeutics
Perelman School of Medicine, University of Pennsylvania
Philadelphia, Pennsylvania

ELIZABETH S. GINSBURG, MD

Professor
Obstetrics and Gynecology Harvard Medical School
Brigham and Women's Hospital
Boston, Massachusetts

LINDA C. GIUDICE, MD, PHD

Distinguished Professor
Department of Obstetrics, Gynecology and Reproductive Sciences
The Robert B. Jaffe, MD, Endowed Professor in the Reproductive Sciences, University of California, San Francisco
San Francisco, California

STEVEN GOLDSTEIN, MD

Professor
Department of Obstetrics and Gynecology
New York University School of Medicine
New York, New York

JANET E. HALL, MD

Clinical Director and Senior Investigator
National Institute of Environmental Health Sciences
Research Triangle Park, North Carolina

RINATH JESELSON, MD

Instructor in Medicine
Dana-Farber Cancer Institute, Harvard Medical School
Boston, Massachusetts

DANIEL J. KASER, MD

Assistant Professor
Obstetrics and Gynecology, Thomas Jefferson University
Philadelphia, Pennsylvania;
Reproductive Medicine Associates of New Jersey
Basking Ridge, New Jersey

ZARAQ KHAN, MBBS

Assistant Professor of Obstetrics and Gynecology
Divisions of Reproductive Endocrinology and Infertility and Minimally Invasive Gynecologic Surgery, Mayo Clinic
Rochester, Minnesota

ANNE KLIBANSKI, MD

Chief, Neuroendocrine Unit
Massachusetts General Hospital;
Laurie Carrol Guthart Professor
Department of Medicine Harvard Medical School
Boston, Massachusetts

LAXMI A. KONDAPALLI, MD, MSCE

Assistant Professor, University of Colorado
Aurora, Colorado

WILLIAM HANNA KUTTEN, MD, PHD

Clinical Professor
Vanderbilt University School of Medicine, Obstetrics and Gynecology
Division of Reproductive Endocrinology and Infertility
Nashville, Tennessee; Consulting Gynecologist, Director of Fertility Preservation, St. Jude Children's Research Hospital; Director of Recurrent Pregnancy Loss Center, Fertility Associates of Memphis
Memphis, Tennessee

ЕВА ФАЙНБЕРГ, MD

старший преподаватель репродуктивной эндокринологии и проблем бесплодия Медицинской школы Файнберга Северо-Западного университета, Чикаго, Иллинойс

ГАРРЕТ А. ФИЦДЖЕРАЛЬД MD

заведующий кафедрой системной фармакологии и трансляционной терапии, директор Института трансляционной медицины и терапии Медицинской школы Перельмана Пенсильванского университета, Филадельфия, Пенсильвания

ЭЛИЗАБЕТ С. ГИНЗБУРГ, MD

профессор акушерства и гинекологии Гарвардской медицинской школы Brigham and Women's Hospital, Бостон, Массачусетс

ЛИНДА С. ДЖУДИЧЕ, MD, PHD

заслуженный профессор факультета акушерства, гинекологии и репродуктивных наук, профессор репродуктивных наук фонда Роберта М. Джаффе Калифорнийского университета в Сан-Франциско, Сан-Франциско, Калифорния

СТИВЕН ГОЛЬДШТЕЙН, MD

профессор факультета акушерства и гинекологии Медицинской школы Нью-Йоркского университета, Нью-Йорк, Нью-Йорк

ДЖЭНЕТ Э. ХОЛЛ, MD

руководитель клинической программы и старший исследователь Национального института по изучению санитарного состояния окружающей среды, Парк исследовательского треугольника, Северная Каролина

РИНАТ ЙЕЗЕЛЬСОН, MD

преподаватель медицины в Онкологическом институте Даны-Фарбера Гарвардской медицинской школы, Бостон, Массачусетс

ДЭНИЕЛ ДЖ. КАЙЗЕР, MD

старший преподаватель акушерства и гинекологии Университета Томаса Джефферсона, Филадельфия, Пенсильвания; Ассоциация репродуктивной медицины в штате Нью-Джерси, Баскинг-Ридж, Нью-Джерси

ЗАРАК ХАН, MBBS

старший преподаватель акушерства и гинекологии отделения репродуктивной эндокринологии и проблем бесплодия и малоинвазивной хирургии в гинекологии Клиники Мэйо Рочестер, Миннесота

АННЕ КЛИБАНСКИ, MD

заведующая отделением нейроэндокринологии в Массачусетской больнице; профессор медицины медицинского факультета Гарвардской медицинской школы, Бостон, Массачусетс

ЛАКШМИ А. КОНДАПАЛЛИ, MD, MSCE

старший преподаватель Колорадского университета, Аврора, Колорадо

УИЛЬЯМ ХАННА КУТТЭ, MD, PHD

клинический профессор кафедры репродуктивной эндокринологии и проблем бесплодия медицинского факультета Университета Вандербильта, Нашвилл, Теннесси; консультирующий гинеколог, директор Центра невынашивания беременности Ассоциации фертильности Мемфиса Мемфис, Теннесси

BRUCE A. LESSEY, MD

Division of Reproductive Endocrinology and Infertility
Department of Obstetrics and Gynecology
University of South Carolina School of Medicine—Greenville
Greenville, South Carolina

PETER Y. LIU, MBBS (HONS I), PHD, FRACP

Professor of Medicine in Residence
David Geffen School of Medicine at University of California, Los Angeles;
Division of Endocrinology
Department of Medicine, Harbor—University of California, Los Angeles
Medical Center and Los Angeles Biomedical Research Institute
Los Angeles, California

ROGERIO A. LOBO, MD

Professor of Obstetrics and Gynecology
Columbia University College of Physicians and Surgeons
New York, New York

PHILIP MARSH, TS

Supervisor, Embryologist
University of California, San Francisco
San Francisco, California

JOHN C. MARSHALL, MD, PHD

Andrew D. Hart Professor of Medicine
Director, Center for Research in Reproduction, University of Virginia
Charlottesville, Virginia

MARTIN M. MATZUK, MD, PHD

Stuart A. Wallace Chair and Professor
Baylor College of Medicine, Departments of Pathology and Immunology
Houston, Texas

CHRISTOPHER R. MCCARTNEY, MD

University of Virginia Health System
Center for Research in Reproduction
Charlottesville, Virginia

SAM MESIANO, PHD

Professor
Department of Reproductive Biology, Case Western Reserve University
Cleveland, Ohio

PREMA NARAYAN, PHD

Department of Physiology
School of Medicine, Southern Illinois University
Carbondale, Illinois

RALF NASS, MD

Assistant Professor, Department of Endocrinology and Metabolism
University of Virginia School of Medicine
Charlottesville, Virginia

ERROL R. NORWITZ, MD, PHD

Louis E. Phaneuf Professor of Obstetrics and Gynecology
Chairman, Department of Obstetrics and Gynecology
Tufts University School of Medicine
Boston, Massachusetts

GIOVANNA OLIVERA, TS

Senior Embryologist
University of California, San Francisco
San Francisco, California

STEPHANIE A. PANGAS, PHD

Assistant Professor
Departments of Pathology and Immunology and Molecular and Cellular
Biology, Baylor College of Medicine
Houston, Texas

БРЮС А. ЛЕССИ, MD

кафедра репродуктивной эндокринологии и проблем бесплодия
факультета акушерства и гинекологии Медицинской школы
Университета Южной Каролины в Гринвилле,
Гринвилл, Южная Каролина

ПИТЕР ЛЮ, MBBS (HONS I), PHD, FRACP

приглашенный профессор медицины медицинского факультета
Дэвида Геффена Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе;
кафедра эндокринологии медицинского факультета Медицинского
центра Харбор Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе
и Института биомедицинских исследований,
Лос-Анджелес, Калифорния

РОДЖЕРИО А. ЛОБО, MD

профессор акушерства и гинекологии Колледжа врачей и хирургов
Колумбийского университета,
Нью-Йорк, Нью-Йорк

ФИЛИП МАРШ, TS

куратор, эмбриолог Калифорнийского университета в Сан-
Франциско,
Сан-Франциско, Калифорния

ДЖОН С. МАРШАЛЛ, MD, PHD

профессор медицины, директор Центра репродуктивных
исследований Виргинского университета,
Шарлоттсвилл, Виргиния

МАРТИН М. МАЦУК, MD, PHD

профессор, заведующий кафедрой Медицинского колледжа
Бэйлора факультетов патологии и иммунологии,
Хьюстон, Техас

КРИСТОФЕР Р. МАККАРТНИ, MD

система здравоохранения Виргинского университета, Центр
репродуктивных исследований,
Шарлоттсвилл, Виргиния

СЭМ МЕСИАНО, PHD

профессор кафедры репродуктивной биологии Кейсовского
университета Западного резервного района,
Кливленд, Огайо

ПРЕМА НАРАЙАН, PHD

кафедра физиологии медицинского факультета Университета
Южного Иллинойса,
Карбондейл, Иллинойс

РАЛЬФ НАСС, MD

старший преподаватель кафедры эндокринологии и обмена
веществ медицинского факультета Виргинского университета,
Шарлоттсвилл, Виргиния

ЭРРОЛ Р. НОРВИЦ, MD, PHD

профессор акушерства и гинекологии, декан факультета
акушерства и гинекологии медицинского факультета
Университета Тафтса,
Бостон, Массачусетс

ДЖОВАННА ОЛИВЕРА, TS

старший научный сотрудник-эмбриолог Калифорнийского
университета в Сан-Франциско,
Сан-Франциско, Калифорния

СТЕФАНИ А. ПАНГАС, PHD

старший преподаватель на кафедрах патологии и иммунологии
и молекулярной и клеточной биологии Медицинского колледжа
Бэйлора,
Хьюстон, Техас

ALEX J. POLOTSKY, MD, MS

Associate Professor of Obstetrics and Gynecology
University of Colorado
Aurora, Colorado

MOLLY QUINN, MD

Third Year Clinical Fellow REI
University of California, San Francisco
San Francisco, California

CATHERINE RACOWSKY, PHD

Obstetrics and Gynecology
Brigham and Women's Hospital, Harvard Medical School
Boston, Massachusetts

SALUSTIANO RIBEIRO

Embryologist
University of California, San Francisco
San Francisco, California

JESSICA RIEDER, MD, MS

Associate Clinical Professor of Pediatrics
Department of Pediatrics (Adolescent Medicine)
Albert Einstein College of Medicine, Yeshiva University;
Associate Clinical Professor of Pediatrics
Children's Hospital at Montefiore
Division of Adolescent Medicine
Department of Pediatrics
Bronx, New York

ARMANDA RODRIGUEZ, BS

Departments of Pathology and Immunology and Molecular
and Cellular Biology
Baylor College of Medicine
Houston, Texas

MITCHELL ROSEN, MD, HCLD

Associate Professor
Director, Fertility Preservation Program, Director, Reproductive Labora-
tories, University of California, San Francisco
San Francisco, California

ANDREW RUNGE, TS

Senior Embryologist
University of California, San Francisco
San Francisco, California

JOSHUA D. SAFER, MD

Medical Director, Center for Transgender Medicine and Surgery;
Program Director, Endocrinology Fellowship Training
Boston Medical Center;
Associate Professor of Medicine and Molecular Medicine
Boston University School of Medicine
Boston, Massachusetts

NANETTE SANTORO, MD

Professor and E. Stewart Taylor Chair of Obstetrics and Gynecology
University of Colorado
Aurora, Colorado

PETER N. SCHLEGEL, MD

James J. Colt Professor and Chair of Urology
Weill Cornell Medicine
New York, New York

COURTNEY A. SCHREIBER, MD, MPH

Assistant Professor
Department of Obstetrics and Gynecology
Program Director, Fellowship in Family Planning
Perelman School of Medicine, University of Pennsylvania
Philadelphia, Pennsylvania

АЛЕКС ДЖ. ПОЛОЦКИЙ, MD, MS

доцент кафедры акушерства и гинекологии Колорадского
университета,
Аврора, Колорадо

МОЛЛИ КУИНН, MD

аспирант третьего курса кафедры репродуктивной эндокринологии
и проблем бесплодия Калифорнийского университета в Сан-Франциско,
Сан-Франциско, Калифорния

КЭТРИН РАКОВСКИ, PHD

отделение акушерства и гинекологии Brigham and Women's Hospital
Гарвардской медицинской школы,
Бостон, Массачусетс

САЛУСТИАНО РИБЕЙРО

эмбриолог, Калифорнийский университет в Сан-Франциско,
Сан-Франциско, Калифорния

ДЖЕССИКА РИДЕР, MD, MS

клинический адъюнкт-профессор педиатрии факультета педиатрии
(болезни подросткового и юношеского возраста) Медицинского
колледжа имени Альберта Эйнштейна, Йешива-университет;
клинический адъюнкт-профессор педиатрии факультета педиатрии
кафедры болезней подросткового и юношеского возраста,
Детская больница Монтефиоре,
Бронкс, Нью-Йорк

АРМАНДА РОДРИГЕЗ, BS

кафедры патологии и иммунологии, молекулярной и клеточной
биологии Медицинского колледжа Бэйлора,
Хьюстон, Техас

МИТЧЕЛЛ РОУЗЕН, MD, HCLD

адъюнкт-профессор, руководитель программы сохранения
фертильности, директор лабораторий по репродуктивным
исследованиям Калифорнийского университета в Сан-Франциско,
Сан-Франциско, Калифорния

ЭНДРЮ РАНДЖ, TS

старший научный сотрудник-эмбриолог, Калифорнийский
университет в Сан-Франциско,
Сан-Франциско, Калифорния

ДЖОШУА Д. СЭЙФЕР, MD

главный врач Центра по трансгендерной медицине и оперативным
вмешательствам по изменению пола, руководитель программы
по эндокринологии в аспирантуре Бостонского медицинского
центра; адъюнкт-профессор медицины и молекулярной медицины
медицинского факультета Бостонского университета,
Бостон, Массачусетс

НАНЕТТ САНТОРО, MD

профессор и заведующая кафедрой акушерства и гинекологии
Колорадского университета,
Аврора, Колорадо

ПИТЕР Н. ШЛЕГЕЛЬ, MD

профессор, декан факультета урологии Медицинского колледжа
Вейля при Корнеллском университете,
Нью-Йорк, Нью-Йорк

КОРТНИ А. ШРАЙБЕР, MD, MPH

доцент кафедры акушерства и гинекологии, руководитель
аспирантской программы по планированию семьи в Медицинской
школе Перельмана Пенсильванского университета,
Филадельфия, Пенсильвания

DANNY JOSEPH SCHUST, MD

David G. Hall Professor of Obstetrics and Gynecology
Obstetrics, Gynecology, and Women's Health
Division of Reproductive Endocrinology and Infertility
University of Missouri School of Medicine
Columbia, Missouri

RHODEL SIMBULAN

Embryologist
University of California, San Francisco
San Francisco, California

PETER J. SNYDER, MD

Professor of Medicine
University of Pennsylvania
Philadelphia, Pennsylvania

FRANK Z. STANCZYK, PHD

Professor of Research, Obstetrics, and Gynecology
and Preventive Medicine
Keck School of Medicine of University of Southern California
Los Angeles, California

ALEKSANDAR K. STANIC, MD, PHD

Assistant Professor
Division of Reproductive Sciences, Department of Obstetrics
and Gynecology, University of Wisconsin–Madison
Madison, Wisconsin

ELIZABETH A. STEWART, MD

Professor of Obstetrics and Gynecology
Chair, Division of Reproductive Endocrinology
Mayo School of Medicine, Mayo Clinic
Rochester, Minnesota

JEROME F. STRAUSS III, MD, PHD

Professor of Obstetrics and Gynecology
Virginia Commonwealth University
Richmond, Virginia

PATRICE SUTTON, MPH

Research Scientist
Department of Obstetrics, Gynecology and Reproductive Sciences
University of California, San Francisco
San Francisco, California

A. KEMAL TOPALOGLU, MD

Associate Professor
University of Mississippi Medical Center
Batson Children's Hospital and Department of Neurobiology and Ana-
tomical Sciences, Jackson, Mississippi;
Professor, Cukurova University, Faculty of Medicine
Division of Pediatric Endocrinology
Adana, Turkey

NICHOLAS A. TRITOS, MD

Staff Neuroendocrinologist
Massachusetts General Hospital, Neuroendocrine Unit;
Associate Professor of Medicine, Harvard Medical School
Boston, Massachusetts

ALFREDO ULLOA-AGUIRRE, MD, DSC

Red de Apoyo a la Investigación (RAI)
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán
Mexico City, Mexico

JOHANNES D. VELDHUIS, MD

Department of Medicine and Physiology
Endocrine Research Unit and Biophysics Section
Mayo Clinic, Mayo School of Graduate Medical Education
Rochester, Minnesota

ДЭННИ ДЖОЗЕФ ШУСТ, MD

профессор акушерства и гинекологии факультета акушерства,
гинекологии и женского здоровья кафедры репродуктивной
эндокринологии и проблем бесплодия Медицинской школы
Миссурийского университета,
Колумбия, Миссури

РОДЕЛЬ СИМБУЛАН

эмбриолог, Калифорнийский университет в Сан-Франциско,
Сан-Франциско, Калифорния

ПИТЕР ДЖ. СНАЙДЕР, MD

профессор медицины, Пенсильванский университет,
Филадельфия, Пенсильвания

ФРЭНК З. СТАНЧИК, PHD

научный сотрудник, профессор акушерства и гинекологии
и профилактической медицины Медицинской школы Кека
Университета Южной Калифорнии,
Лос-Анджелес, Калифорния

АЛЕКСАНДАР К. СТАНИЧ, MD, PHD

доцент кафедры репродуктивных наук факультета акушерства
и гинекологии Висконсинского университета в Мэдисоне,
Мэдисон, Висконсин

ЭЛИЗАБЕТ А. СТЮАРТ, MD

профессор акушерства и гинекологии, заведующая кафедрой
репродуктивной эндокринологии Медицинской школы Мэйо,
Клиника Мэйо,
Рочестер, Миннесота

ДЖЕРОМ Ф. ШТРАУС III, MD, PHD

профессор акушерства и гинекологии, Университет Содружества
Виргинии,
Ричмонд, Виргиния

ПАТРИС САТТОН, MPH

научный сотрудник факультета акушерства, гинекологии
и репродуктивных наук Калифорнийского университета
в Сан-Франциско,
Сан-Франциско, Калифорния

А. КЕМАЛЬ ТОПАЛОГЛУ, MD

адъюнкт-профессор факультета нейробиологии и анатомических
наук медицинского центра Миссисипского университета, Batson
Children's Hospital,
Джексон, Миссисипи;
профессор кафедры детской эндокринологии медицинского
факультета Университета Чукурова,
Адана, Турция

НИКОЛАС А. ТРИТОС, MD

штатный нейроэндокринолог отделения нейроэндокринологии
Массачусетской больницы общего профиля;
адъюнкт-профессор медицины Гарвардской медицинской школы,
Бостон, Массачусетс

АЛЬФРЕДО УЛЛОА-АГУЭРРЕ, MD, DSC

сеть поддержки исследований (RAI), Национальный автономный
университет Мексики, Национальный институт медицинских наук
и питания Сальвадора Зубирана,
Мехико, Мексика

ЙОХАННЕС Д. ВЕЛДУИС, MD

факультет медицины и физиологии, отдел эндокринных
исследований и секция биофизики Клиники Мэйо,
аспирантура Медицинской школы Мэйо,
Рочестер, Миннесота

ERIC VILAIN, MD, PHD

A. James Clark Distinguished Professor of Molecular Genetics
 Director, Center for Genetic Medicine Research
 Children's Research Institute, Children's National Medical Center;
 Professor and Chair, Department of Genomics and Precision Medicine
 George Washington University
 Washington, DC

REBECCA WEBB, BA

Medical Student
 Boston University School of Medicine
 Boston, Massachusetts

SHANNON WHIRLEDGE, PHD, MHS

Assistant Professor
 Department of Obstetrics, Gynecology, and Reproductive Sciences
 Yale School of Medicine
 New Haven, Connecticut

CARMEN J. WILLIAMS, MD, PHD

Clinical Investigator
 National Institute of Environmental Health Sciences
 Reproductive and Developmental Biology Laboratory
 Research Triangle Park, North Carolina

SELMA FELDMAN WITCHEL, MD

Professor of Pediatrics
 Division of Pediatric Endocrinology
 Department of Pediatrics, University of Pittsburgh;
 Children's Hospital of Pittsburgh of UPMC
 Pittsburgh, Pennsylvania

TERESA K. WOODRUFF, PHD

Thomas J. Watkins Professor of Obstetrics and Gynecology
 Northwestern University, Feinberg School of Medicine
 Chicago, Illinois

TRACEY J. WOODRUFF, PHD, MPH

Professor
 Director, Program on Reproductive Health and the Environment
 Department of Obstetrics, Gynecology and Reproductive Sciences
 University of California, San Francisco
 San Francisco, California

XINLI YANG, MD, PHD

Former Supervisor, Embryologist
 University of California, San Francisco
 San Francisco, California

STEVEN L. YOUNG, MD, PHD

Professor
 Department of Obstetrics and Gynecology
 Division of Reproductive Endocrinology
 University of North Carolina School of Medicine
 Chapel Hill, North Carolina

MARYA G. ZLATNIK, MD, MMS

Professor
 Department of Obstetrics, Gynecology and Reproductive Sciences
 University of California, San Francisco
 San Francisco, California

ЭРИК ВИЛЭЙН, MD, PHD

заслуженный профессор молекулярной генетики, директор Центра генетических исследований при исследовательском институте детских болезней, Национальный детский медицинский центр; профессор и заведующий кафедрой геномики и точной медицины Университета Джорджа Вашингтона, Вашингтон, округ Колумбия

РЕБЕККА УЭББ, ВА

студент-медик медицинского факультета Бостонского университета, Бостон, Массачусетс

ШЕННОН УИРЛЕДЖ, PHD, MHS

старший преподаватель кафедры акушерства, гинекологии и репродуктивных наук медицинского факультета Йельского университета, Нью-Хейвен, Коннектикут

КАРМЕН ДЖ. УИЛЬЯМС, MD, PHD

клинический исследователь, лаборатория исследований в области репродуктивной биологии и онтогенетики Национального института по изучению санитарного состояния окружающей среды, Парк исследовательского треугольника, Северная Каролина

СЕЛЬМА ФЕЛДМАН УИТЧЕЛ, MD

профессор педиатрии кафедры детской эндокринологии факультета педиатрии Питтсбургского университета; Детская больница Питтсбурга UPMC, Питтсбург, Пенсильвания

ТЕРЕЗА К. ВУДРАФ, PHD

профессор акушерства и гинекологии Медицинской школы Файнберга Северо-Западного университета, Чикаго, Иллинойс

ТРЭЙСИ ДЖ. ВУДРАФ, PHD, MPH

профессор, руководитель программы по репродуктивному здоровью и окружающей среде, кафедра акушерства, гинекологии и репродуктивных наук Калифорнийского университета в Сан-Франциско, Сан-Франциско, Калифорния

СИНЬЛИ ЯН, MD, PHD

бывший куратор, эмбриолог Калифорнийского университета в Сан-Франциско, Сан-Франциско, Калифорния

СТИВЕН Л. ЯНГ, MD, PHD

профессор кафедры акушерства и гинекологии факультета репродуктивной эндокринологии Медицинской школы Университета Северной Каролины, Чапел-Хилл, Северная Каролина

МАРЬЯ Г. ЗЛАТНИК, MD, MMS

профессор кафедры акушерства, гинекологии и репродуктивных наук Калифорнийского университета в Сан-Франциско, Сан-Франциско, Калифорния

Благодарность

Редакторы выражают свою благодарность Дженнифер Элерс и Аманде Минчер из издательства Elsevier, а также Карен Олингер и Бесси Миллер из Университета Содружества Виргинии за их помощь в подготовке этого труда к печати.

***Джером Ф. Штраус III
Роберт Л. Барбьери
Антонио Р. Гарджуло***

Предисловие

Размножение — это основополагающий биологический процесс, благодаря которому существуют живые организмы. Оно послужило катализатором разнообразия эукариотической жизни. Половое размножение стимулирует генетическое разнообразие посредством двух механизмов: гомологической рекомбинации и комбинации гаплоидного генетического материала двух разных родителей с образованием диплоидного потомства. Стимулируя большое генетическое разнообразие, половое размножение приводит к множеству фенотипов у потомства и ускоряет эволюцию всех высших организмов, включая и человека. Прекрасно осознавая возможности развития науки о размножении с ее стремлением к улучшению здоровья человека, профессора Сэмюэл Йен и Роберт Джаффе завершили первое издание этой книги в 1977 г. за один год до первого успешного оплодотворения *in vitro* с последующей имплантацией зиготы и благополучным рождением здорового младенца.

В восьмом издании «Репродуктивной эндокринологии Йена и Джаффе» наши выдающиеся авторы представили новейшую информацию ключевых направлений в этой научной дисциплине. Прогресс в эндокринологии, в понимании биологии гамет, эмбриологии и генетике позволил разработать новые методы лечения нарушений репродуктивной сферы, включая ингибиторы ароматазы для стимуляции овуляции,

селективные модуляторы прогестероновых рецепторов для лечения лейомиомы матки, новые антагонисты GnRH-рецепторов для лечения эндометриоза, последние селективные модуляторы эстрогеновых рецепторов для лечения симптомов менопаузы, криогенные методы сохранения яйцеклеток для последующего оплодотворения, а также исследования генома плода для улучшения исходов зачатия. Учитывая новые медицинские и социальные половые и гендерные концепции, авторы добавили в книгу главу о трансгендерной гормональной терапии.

Ускоряется прогресс и в хирургических методах лечения нарушений репродуктивной системы. Лучше всего это демонстрируют успешные пересадки матки для лечения бесплодия, обусловленного нарушением строения и заболеваниями матки. Следует отметить и новейшие малоинвазивные хирургические вмешательства, которые позволяют улучшить деятельность репродуктивной системы.

Мы высоко ценим сотрудничество прежних и новых авторов, их высокую квалификацию и практические навыки в своих областях и специальностях. Вклад авторов всегда был ключом к успеху «Репродуктивной эндокринологии Йена и Джаффе». Наша команда редакторов и авторов надеется оправдать традиции совершенства, заложенные докторами Джаффе и Йеном с самого первого издания этого труда.

Оглавление

ЧАСТЬ 1

РЕПРОДУКТИВНАЯ ЭНДОКРИНОЛОГИЯ

- 1 Нейроэндокринология размножения 1
Кристофер Р. Маккартни
Джон С. Маршалл
- 2 Гонадотропные гормоны и их рецепторы 31
Према Нарайан
Альфредо Уллоа-Агуэрре
Джеймс А. Диас
- 3 Пролактин и его роль
в репродукции человека 74
Николас А. Тритос
Анне Клибански
- 4 Стероидные гормоны и другие
липидные молекулы,
участвующие в репродукции человека 95
Джером Ф. Штраус III
Гаррет А. Фицджеральд
- 5 Действие стероидных гормонов 144
Шеннон Уирледж
Джон А. Сидловски
- 6 Факторы роста и репродукция 164
Арманда Родригез
Мартин М. Мацук
Стефани А. Пангас
- 7 Нейроэндокринный контроль
менструального цикла 185
Джэнет Э. Холл
- 8 Цикл развития яичника 206
Джером Ф. Штраус III
Кармен Дж. Уильямс
- 9 Структура, функция и оценка состояния
женского репродуктивного тракта 254
Брюс А. Лесси
Стивен Л. Янг
- 10 Молочная железа 305
Роберт Л. Барбьери
- 11 Эндокринология беременности
и нейроэндокринное развитие
плода и плаценты 315
Сэм Месиано

- 12 Гипоталамус, гипофиз, яички
и наружные мужские гениталии 351
Питер Лю
Йоханнес Д. Велдуис
- 13 Иммунология и репродукция 371
Уильям Ханна Куттэ
Александр К. Станич
Дэнни Джозеф Шуст
- 14 Менопауза и старение 396
Роджеро А. Лобо
- 15 Мужское репродуктивное старение 438
Питер Дж. Снайдер

ЧАСТЬ 2

ПАТОФИЗИОЛОГИЯ И ЛЕЧЕНИЕ: ДЕТИ, ПОДРОСТКИ, ВЗРОСЛЫЕ

- 16 Нарушения полового развития 449
Эммануэль С. Дэлло
Эрик Вилэйн
- 17 Половое созревание: гонадархе и адренархе .. 482
Сельма Фелдман Уитчел
А. Кемаль Топалоглу
- 18 Питание и репродуктивная функция 547
Нанетт Санторо
Алекс Дж. Полоцкий
Джессика Ридер
Лакшми А. Кондапалли
- 19 Факторы внешней среды и репродукция 562
Патрис Саттон
Марья Г. Златник
Трэйси Дж. Вудраф
Линда С. Джудиче
- 20 Физиологические и патофизиологические
нарушения нейроэндокринной регуляции
репродуктивной функции 578
Ральф Насс
Уильям С. Эванс
- 21 Синдром поликистозных яичников
и состояние гиперандрогении 634
Р. Джеффри Чан
Дэниел А. Дьюмесик
- 22 Женское бесплодие 678
Роберт Л. Барбьери

23	Мужское бесплодие709 Фил Ву Бах Питер Н. Шлегель	31	Вспомогательные репродуктивные технологии 938 Дэниел Дж. Кайзер Элизабет С. Гинзбург Дуглас Т. Каррелл Кэтрин Раковски
24	Патология эндокринной системы, влияющая на репродуктивную функцию723 Элис И. Чан Ричард Дж. Очес	32	Работа с гаметам и эмбрионами991 Митчелл Роузен Синьли Ян Филип Марш Эндрю Рандж Джованна Оливера Салустиано Рибейро Родель Симбулан Молли Куинн
25	Эндометриоз741 Сердар Е. Булун	33	Сохранение фертильности1032 Франческа Э. Дункан Ева Файнберг Роберт И. Брэнниган Максвелл Эдмондс Лорен Атаман Тереза К. Вудраф
26	Доброкачественные заболевания матки779 Зарак Хан Элизабет А. Стюарт	34	Оценка гормонального профиля1067 Энрико Кармина Фрэнк З. Станчик Роджеро А. Лобо
27	Эндокринные заболевания беременности802 Андреа Дж. Эдлоу Эррол Р. Норвиц	35	Визуализация органов малого таза в репродуктивной эндокринологии1102 Мисти Бланшетт Портер Стивен Гольдштейн
28	Гормональная терапия у трансгендеров858 Ребекка Уэбб Джошуа Д. Сэйфер	36	Контрацепция1154 Кортни А. Шрайбер Курт Барнхарт
29	Гормон-чувствительные злокачественные новообразования867 Майлз Браун Лора Кэто Ринат Йезельсон		Предметный указатель1174

ЧАСТЬ 3

РЕПРОДУКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

30	Медицинские подходы к стимуляции яичников при бесплодии897 Барт С. Дж. М. Фаузер
----	--