

Серия

ПРОБЛЕМЫ И ПРОТИВОРЕЧИЯ В НЕОНАТОЛОГИИ

ГАСТРОЭНТЕРОЛОГИЯ И ПИТАНИЕ

978-5-98657-036-5

ГЕМАТОЛОГИЯ, ИММУНОЛОГИЯ И ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ

978-5-98657-037-2

ГЕМОДИНАМИКА И КАРДИОЛОГИЯ

978-5-98657-038-9

ЛЕГКИЕ НОВОРОЖДЕННЫХ

978-5-98657-039-6

НЕВРОЛОГИЯ

978-5-98657-041-9

НЕФРОЛОГИЯ И ВОДНО-ЭЛЕКТРОЛИТНЫЙ ОБМЕН

978-5-98657-040-2

Nephrology and Fluid/ Electrolyte Physiology

Neonatology Questions and Controversies

William Oh, MD

Professor of Pediatrics
Warren Alpert Medical School of Brown University
Attending Neonatologist
Women and Infants' Hospital of Rhode Island
Providence, Rhode Island

Jean-Pierre Guignard, MD

Honorary Professor of Pediatrics
Lausanne University Medical School
Centre Hospitalier Universitaire Vaudois
Lausanne, Switzerland

Stephen Baumgart, MD

Professor of Pediatrics
School of Medicine & Health Sciences
George Washington University
Department of Neonatology
The Children's National Medical Center
Washington, District of Columbia

Consulting Editor

Richard A. Polin, MD

Professor of Pediatrics
College of Physicians and Surgeons
Columbia University
Director, Division of Neonatology
Morgan Stanley Children's Hospital of New York-Presbyterian
Columbia University Medical Center
New York, New York

SAUNDERS





Нефрология и водно-электролитный обмен

Проблемы и противоречия в неонатологии

Вильям Оу
Жан-Пьер Гиняр
Штефан Баумгарт

Редактор-консультант
Ричард А. Полин

Перевод с английского



Москва
Логосфера
2015

УДК 616.6+612.014.461
ББК 54.14+54.152.9
О-90

Данное издание представляет собой перевод с английского издания
Nephrology and Fluid/Electrolyte Physiology: Neonatology Questions and Controversies,
авторы **William Oh, Jean-Pierre Guignard, Stephen Baumgart**.
Перевод опубликован по контракту с издательством Elsevier Inc.

Научное редактирование перевода

Чугунова Ольга Леонидовна, доктор медицинских наук, профессор,
профессор кафедры госпитальной педиатрии № 1 педиатрического факультета
ГБОУ ВПО РНИМУ им Н.И. Пирогова Минздрава России

Перевод с английского

Попова И.Н. (главы 2–6, 8–14),
Усынина А.А. (главы 1, 7)

Оу, В.

О-90 **Нефрология и водно-электролитный обмен** / В. Оу, Ж.-П. Гиняр, Ш. Баумгарт; под ред. Р. Полина; пер. с англ.; под ред. О.Л. Чугуновой. — М.: Логосфера, 2015. — 344 с.; 18,4 см. — (Проблемы и противоречия в неонатологии). — Перевод изд. *Nephrology and Fluid/Electrolyte Physiology: Neonatology Questions and Controversies* / William Oh, Jean-Pierre Guignard, Stephen Baumgart.

ISBN 978-5-98657-040-2

Представленные в данном издании рекомендации содержат современную информацию по нефрологии и водно-электролитному обмену у новорожденных, необходимую неонатологам в практической деятельности. Книга служит своеобразным мостом между передовыми научными исследованиями и применением их на практике. В издании обсуждены новые темы этой области медицины и даны советы по диагностическим и лечебным стратегиям с позиций доказательной медицины. Спорные вопросы представлены таким образом, что читатель имеет возможность принять самостоятельное решение по ним в своей практической деятельности.

Издание подготовлено группой неонатологов, являющихся лидерами в своей области, что гарантирует авторитетность и доступность материала.

УДК 616.6+612.014.461
ББК 54.14+54.152.9

Предупреждение. Все права защищены. Никакая часть этой книги не может быть воспроизведена в любой форме или любыми средствами, электронными или механическими, включая фотографирование, запись на электронный носитель или иные средства копирования или сохранения информации, без письменного разрешения издательства. Данный раздел медицины постоянно обогащается новыми знаниями в результате научных исследований и накопления клинического опыта. Это ведет к необходимости внесения соответствующих изменений в лечебную практику, включая химиотерапию. Читателю предлагается самая современная инфор-

мация о различных лечебных процедурах и лекарствах вместе со сведениями о рекомендуемых дозах, методах и продолжительности введения, а также противопоказаниях. Вместе с тем каждый практикующий врач, полагаясь на собственный опыт и данные ознакомления с конкретным пациентом, несет ответственность за правильный диагноз, выбор оптимального метода лечения и дозировки лекарств, приняв все необходимые меры предосторожности. Согласно законодательству, ни издательство, ни авторы книги не несут ответственности за негативные последствия, возможные из-за использования материалов, содержащихся в данной книге.

ISBN 978-5-98657-040-2 (рус.)
ISBN 978-1-4160-3163-5 (англ.)

© Elsevier Inc., 2008
© ООО «Логосфера», перевод на русский язык, оформление русского издания, 2015

Содержание

Раздел I

ВОДНЫЙ ОБМЕН В СИСТЕМЕ МАТЬ–ПЛОД

- Глава 1 Объем амниотической жидкости: физиологические аспекты водного обмена у плода 3

Раздел II

ЭЛЕКТРОЛИТНЫЙ БАЛАНС У ПЛОДА И НОВОРОЖДЕННОГО В ПРОЦЕССЕ ИХ НОРМАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

- Глава 2 Почечные аспекты метаболизма натрия у плода и новорожденного 27
- Глава 3 Метаболизм калия 67
- Глава 4 Кислотно-основной гомеостаз плода и новорожденного 83

Раздел III

ПОЧКИ: НОРМАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ И ГОРМОНЫ-РЕГУЛЯТОРЫ

- Глава 5 Скорость клубочковой фильтрации у новорожденных 97
- Глава 6 Формирующиеся почки и предпосылки сердечно-сосудистых заболеваний у взрослых 119
- Глава 7 Ренин-ангиотензин-альдостероновая система 131
- Глава 8 Почечная регуляция: аргинин-вазопрессин и предсердный натрийуретический пептид 157

Раздел IV

ЧАСТНАЯ ПАТОЛОГИЯ

- Глава 9 Водные сектора организма у плодов и новорожденных с нарушениями развития 183
- Глава 10 Баланс воды и возмещение электролитов у новорожденных с низкой и экстремально низкой массой тела при рождении 199
- Глава 11 Баланс фетальной легочной жидкости и его роль в адаптации новорожденного к условиям внеутробной жизни 227
- Глава 12 Отек 243

Глава 13	Почечная недостаточность у новорожденных	259
Глава 14	Обструктивная уропатия: оценка функции почек плода	281
	Предметный указатель	311

В создании книги принимали участие

Sharon P. Andreoli, MD

Byron P. and Frances D. Hollet Professor of Pediatrics
Director of Pediatric Nephrology
James Whitcomb Riley Hospital for Children
Indiana University Medical Center
Indianapolis, Indiana
Renal Failure in the Neonate

Karl Bauer, MD

Professor of Neonatology
Head, Division of Neonatology
Neonatology, Department of Pediatrics
Johann Wolfgang von Goethe University
Frankfurt, Germany
Body Fluid Compartments in the Fetus and Newborn Infant with Growth Aberration

Stephen Baumgart, MD

Professor of Pediatrics
School of Medicine & Health Sciences
George Washington University
Department of Neonatology
The Children's National Medical Center
Washington, District of Columbia
Acute Problems of Prematurity: Balancing Fluid Volume and Electrolyte Replacements in Very Low Birth Weight (VLBW) and Extremely Low Birth Weight (ELBW) Neonates

Marie H. Beall, MD

Professor of Obstetrics and Gynecology
David Geffen School of Medicine at UCLA
Harbor-UCLA Medical Center
Torrance, California
Water Flux and Amniotic Fluid Volume: Understanding Fetal Water Flow

Richard D. Bland, MD

Professor of Pediatrics
Stanford University School of Medicine
Stanford, California
Lung Fluid Balance in Developing Lungs and its Role in Neonatal Transition

Farid Boubred, MD

Division of Neonatology
Hopital de la Conception
Assistance Publique-Hopitaux de Marseille, France
Faculti de Midecine
Universiti de la Miditerranie
Marseille, France
The Developing Kidney and the Fetal Origins of Adult Cardiovascular Disease

Caroline D. Boyd, MD

Fellow in Critical Care Pediatrics
 Thomas Jefferson University–Jefferson Medical College
 Philadelphia, Pennsylvania
 Pediatric Intensivist in Critical Care
 Department of Anesthesiology & Critical Care Medicine
 Alfred I. DuPont Hospital for Children
 Wilmington, Delaware
Edema

Christophe Buffat, PharmD

Assistant Hospitalo-Universitaire
 Laboratory of Biochemistry and Molecular Biology
 Hopital de la Conception
 Assistance Publique–Hopitaux de Marseille, France
 University School of Medicine
 Marseille, France
The Developing Kidney and the Fetal Origins of Adult Cardiovascular Disease

Robert L. Chevalier, MD

Professor and Chair
 Department of Pediatrics
 The University of Virginia
 Charlottesville, Virginia
Obstructive Uropathy: Assessment of Renal Function in the Fetus

Andrew T. Costarino, MD

Professor of Anesthesiology and Pediatrics
 The Thomas Jefferson University–Jefferson Medical College
 Philadelphia, Pennsylvania
 Chairman, Department of Anesthesiology & Critical Care Medicine
 Alfred I. DuPont Hospital for Children
 Wilmington, Delaware
Edema

Francesco Emma, MD

Head, Division of Nephrology and Dialysis
 Bambino Gesù Children's Hospital and Research Institute
 Rome, Italy
Renal Modulation: Arginine Vasopressin and Atrial Natriuretic Peptide

Jean-Bernard Gouyon, MD

Professor of Pediatrics
 Dijon Children's Hospital
 Dijon, France
Glomerular Filtration Rate in Neonates

Jean-Pierre Guignard, MD

Honorary Professor of Pediatrics
 Lausanne University Medical School
 Centre Hospitalier Universitaire Vaudois
 Lausanne, Switzerland
Glomerular Filtration Rate in Neonates

Lucky Jain, MD

Professor of Pediatrics
 Division of Neonatal and Developmental Medicine
 Emory University School of Medicine
 Atlanta, Georgia
Lung Fluid Balance in Developing Lungs and its Role in Neonatal Transition

**Pedro A. Jose, MD, PhD**

Professor of Pediatrics and Physiology and Biophysics
Georgetown University Medical Center
Washington, District of Columbia

Renal Modulation: The Renin-Angiotensin-Aldosterone System (RAAS)

John M. Lorenz, MD

Professor of Clinical Pediatrics
College of Physicians and Surgeons
Columbia University
Morgan Stanley Children's Hospital of New York-Presbyterian
New York, New York

Potassium Metabolism

Aruna Natarajan, MD, DCh

Assistant Professor
Department of Pediatrics
Division of Critical Care
Georgetown University Hospital
Washington, District of Columbia

Renal Modulation: The Renin-Angiotensin-Aldosterone System (RAAS)

Maria Antonietta Procaccino, MD

Pediatrician, Division of Nephrology and Dialysis
Bambino Gesù Children's Hospital and Research Institute
Rome, Italy

Renal Modulation: Arginine Vasopressin and Atrial Natriuretic Peptide

Michael G. Ross, MD, MPH

Professor of Obstetrics and Gynecology and Public Health
David Geffen School of Medicine at UCLA
Chairman of Obstetrics and Gynecology
Harbor-UCLA Medical Center
Torrance, California

Water Flux and Amniotic Fluid Volume: Understanding Fetal Water Flow

Istvan Seri, MD, PhD

Professor of Pediatrics
Keck School of Medicine
University of Southern California
Director, Center for Fetal and Neonatal Medicine
CHLA-Director, Institute for Fetal-Maternal Health
Head, USC Division of Neonatal Medicine
Children's Hospital Los Angeles
Los Angeles, California

Acid-base Homeostasis in the Fetus and Newborn

Umberto Simeoni, MD

Professor of Pediatrics
Universite de la Mediterranee
Marseille, France

The Developing Kidney and the Fetal Origins of Adult Cardiovascular Disease

Gilda Stringini, MD

Physician, Division of Nephrology and Dialysis
Bambino Gesù Children's Hospital and Research Institute
Rome, Italy

Renal Modulation: Arginine Vasopressin and Atrial Natriuretic Peptide



Endre Sulyok, MD, PhD, DSc

Professor of Pediatrics
 Faculty of Health Sciences
 Institute of Health Promotion and Family Care
 University of Pecs
 Director of Center for Child Health
 Country Teaching Hospital
 Pecs, Hungary
Renal Aspects of Sodium Metabolism in the Fetus and Neonate

Daniel Vaiman, PhD

Department of Genetics and Development
 Cochin Institute and Faculty of Medicine
 Rene Descartes
 Paris V University
 Paris, France
The Developing Kidney and the Fetal Origins of Adult Cardiovascular Disease

Jeroen van den Wijngaard, PhD

Postdoctoral Fellow
 Department of Medical Physics
 Academic Medical Center
 University of Amsterdam
 Amsterdam, The Netherlands
Water Flux and Amniotic Fluid Volume: Understanding Fetal Water Flow

Martin van Gemert, PhD

Professor of Clinical Applications of Laser Physics
 Director, The Laser Center
 Academic Medical Center
 University of Amsterdam
 Amsterdam, The Netherlands
Water Flux and Amniotic Fluid Volume: Understanding Fetal Water Flow

Marco Zaffanello, MD, PhD

Department of Mother-Child and Biology-Genetics
 University of Verona
 Verona, Italy
Renal Modulation: Arginine Vasopressin and Atrial Natriuretic Peptide

Предисловие к серии

*Научиться вчера, жить сегодня, надеяться на завтра.
Главное — это не переставать задавать вопросы.*

Альберт Эйнштейн

Искусство и наука задавать вопросы — источник всех знаний.

Томас Бергер

В середине 1960-х гг. издательство W.B. Saunders начало публикацию серии книг, посвященных медицинским аспектам заботы о новорожденных. Серия получила название «*Основные проблемы клинической педиатрии*» (Major Problems in Clinical Pediatrics).

Оригинальная серия (1964–1979) состояла из 10 выпусков:

- «*Заболевания легких у новорожденных*» (The Lung and its Disorders in the Newborn Infant edited by Mary Ellen Avery);
- «*Расстройства метаболизма углеводов у детей*» (Disorders of Carbohydrate Metabolism in Infancy edited by Marvin Cornblath and Robert Schwartz);
- «*Гематологические заболевания новорожденных*» (Hematologic Problems in the Newborn edited by Frank A. Oski and J. Lawrence Naiman);
- «*Врожденные пороки сердца у новорожденных*» (The Neonate with Congenital Heart Disease edited by Richard D. Rowe and Ali Mehrizi);
- «*Распознаваемые формы пороков развития у человека*» (Recognizable Patterns of Human Malformation edited by David W. Smith);
- «*Неонатальная дерматология*» (Neonatal Dermatology edited by Lawrence M. Solomon and Nancy B. Esterly);
- «*Расстройства метаболизма аминокислот*» (Amino Acid Metabolism and its Disorders edited by Charles L. Scriver and Leon E. Rosenberg);
- «*Дети с высоким риском*» (The High Risk Infant edited by Lula O. Lubchenco);
- «*Желудочно-кишечные заболевания у детей*» (Gastrointestinal Problems in the Infant edited by Joyce Gryboski);
- «*Вирусные болезни плода и новорожденного*» (Viral Diseases of the Fetus and Newborn edited by James B. Hanshaw and John A. Dudgeon).

В качестве редактора-консультанта всего издания был приглашен доктор Alexander J. Schaffer. Он предложил термин «неонатология» и редактировал первый клинический учебник по неонатологии «*Болезни новорожденных*». Тем, кто учился в 1970-е гг., данная серия и учебник неонатологии предоставили самую современную и увлекательнейшую информацию, побудившую многих из нас выбрать эту узкую специализацию. Schaffer пригласил в качестве редакторов каждого тома ведущих ученых и специалистов-практиков. Как редактор-консультант серии «*Проблемы и противоречия в неонатологии*» я имел возможность выбрать тему и подобрать редакторов для каждого тома данной серии. Шесть томов посвящены основным проблемам, с которыми приходится сталкиваться в отделениях интенсивной терапии новорожденных:

болезням легких, расстройствам водно-электролитного обмена, неонатальной кардиологии и гемодинамике, гематологии, иммунологии и инфекционным заболеваниям, гастроэнтерологии и неврологии. Перед редакторами каждого тома была поставлена задача объединить обсуждение вопросов физиологии плода и новорожденного с патофизиологическими проблемами, возникающими при заболевании, и выбрать те аспекты терапии, которые остаются наиболее противоречивыми.

Я надеюсь, что данная серия, подобно изданию *«Основные проблемы клинической педиатрии»*, будет стимулом для нового поколения специалистов критически подходить к оценке существующих догм (принятых представителями моего поколения) и получать новую информацию с помощью научных исследований.

Мне хотелось бы поблагодарить редакторов каждого тома (докторов Bancalari, Oh, Guignard, Baumgart, Kleinman, Seri, Ohls, Yoder, Neu и Perlman) за их интенсивный труд, принесший желаемые результаты. Я также хотел бы выразить признательность Judy Fletcher из Elsevier, которая поддержала идею издания серии и была моим редактором и другом на протяжении всей моей академической карьеры.

Ричард А. Полин

Предисловие

Заинтересованность проблемой выхаживания недоношенных детей начала возникать более 100 лет назад. Однако лишь в 1940-х гг. исследователи сосредоточили свое внимание на вопросах, касающихся незрелых почек. Jean Oliver, Edith Louise Potter, George Fetterman и Robert Vernier были в числе первых исследователей, изучавших функции и структуру незрелой почки. Большая часть базовых знаний о функциях почки новорожденного также была получена в период с начала 1940-х до начала 1970-х гг. В то время как Homer Smith из New York University College of Medicine находился в процессе разработки основных понятий физиологии зрелой почки, двое других ученых исследовали функцию незрелого органа и создавали научную основу современной перинатальной нефрологии: Henry Barnett из Albert Einstein College of Medicine in New York и Reginald McCance из Cambridge in the UK. Была разработана количественная оценка скорости клубочковой фильтрации сначала у детей грудного возраста, затем у доношенных, а позже и у недоношенных новорожденных. Впоследствии была исследована способность незрелых почек формировать клубочковый ультрафильтрат, разбавлять или концентрировать мочу, выделять окисленные продукты обмена, реагировать на различные гормоны и синтезировать собственные, а также поддерживать постоянный объем и состав воды организма новорожденного. Когда стало ясно, что нарушение функции и формирования почки может иметь далеко идущие последствия, были проведены исследования патогенеза расстройств функций и заболеваний почки плода начиная с первых дней беременности.

На протяжении последних десятилетий в геометрической прогрессии росло число исследований, касающихся ключевой роли, которую играет плацента в поддержании гомеостаза плода, а также исследований по формированию и функционированию почки плода и новорожденного. Было получено большое количество результатов, иногда противоречивых, которые проясняли еще не решенные проблемы, но одновременно поднимали новые вопросы. Интерпретация опубликованных клинических или экспериментальных данных, а также созданные практические рекомендации — чаще всего на основе плохо проведенных или плохо контролируемых клинических исследований — вызывали противоречия, что иногда приводило в смятение врачей, ответственных за еще не родившихся или новорожденных детей.

Целью этой новой серии книг под названием *«Проблемы и противоречия в неонатологии»* является обсуждение именно научных основ перинатальной медицины. Она также стремится представить объективный критический анализ современных представлений в различных областях медицины плода и новорожденного. Для освещения различных тем, представленных в этой книге под названием *«Нефрология и водно-электролитный обмен»*, таких как физиология плаценты и перинатальная физиология, патофизиология и патологическая анато-

мия, редакторы собрали замечательную группу авторов, каждый из которых является ведущим специалистом в своей области. Мы убеждены, что клиницисты извлекут пользу из этих знаний и применят их для улучшения перспектив находящихся под их наблюдением плодов и новорожденных.

Мы благодарим всех наших авторов за их самоотверженность и активное сотрудничество.

Жан-Пьер Гиняр

* * *

За последние десятилетия научные достижения в нескольких областях перинатальной медицины внесли значительный вклад в увеличение выживаемости новорожденных. Одной из таких областей является лечение детей с водно-электролитными нарушениями и заболеваниями почек. Для обсуждения последних достижений в этой области и тех противоречий, которые часто порождаются новыми открытиями, редакторы собрали группу уважаемых перинатологов, неонатологов, детских нефрологов и их коллег. Они поделились своими знаниями, обсуждая различные аспекты нормального и аномального развития и функционирования почек и мочевыводящих путей, а также нормального и нарушенного водно-солевого гомеостаза.

Эта книга состоит из четырех разделов. В разделе I рассматривается роль плаценты в регулировании водного баланса у плода, объема и состава амниотической жидкости. Также обсуждается роль водных каналов аквапоринов в этом регулировании. В разделе II представлено нормальное регулирование натрия, калия и кислотно-основного баланса, а также обсуждается терапия нарушений этих показателей. Раздел III посвящен экзогенным и эндогенным факторам, которые влияют на созревание функции клубочков. Мы также обсуждаем отдаленные последствия нарушений нефрогенеза, которые наблюдаются у новорожденных с задержкой внутриутробного развития или у экстремально недоношенных детей. Обсуждается ключевая роль в регуляции развития и функционирования почки различных гормонов, таких как ангиотензин II, альдостерон, аргинин-вазопрессин и предсердный натрийуретический пептид. Раздел IV состоит из 6 глав, в которых анализируются различные аспекты баланса жидкости и электролитов, включая (1) нарушения водного баланса, которые наблюдаются у слишком маленьких или слишком больших для срока гестации детей, а также методы, используемые для оценки водных секторов организма; (2) вопрос влияния большого или малого объема жидкости, вводимой новорожденным с очень низкой массой тела при рождении, на развитие открытого артериального протока и хронических заболеваний легких; (3) физиологию и патофизиологию водного баланса в развивающихся легких, образование и клиренс воды в легких, важность секретируемой жидкости для нормального развития легких до момента рождения; (4) значимость лимфодренажа, патогенез и лечение отеков; (5) этиологию, патогенез и лечение острой почечной недостаточности; (6) современные методы лечения обструктивной уропатии.



Целями этой книги являются обобщение знаний, касающихся различных аспектов водного баланса у плода и новорожденного, а также анализ основных клинических проблем в неонатальной нефрологии, актуальных для врачей, осуществляющих лечение плода и новорожденного. Эта информация может служить основой для диагностики и лечения нарушений водно-солевого гомеостаза и расстройств функции почек как клинических проявлений их заболеваний или последствий влияния ятрогенных факторов. Мы верим, что публикации наших экспертов достигнут этой цели, а также улучшат возможности клиницистов обеспечивать оптимальное лечение новорожденных высокого риска.

Вильям Оу
Жан-Пьер Гиняр
Штефан Баумгарт



Список сокращений

В алфавитном порядке английского языка

AGA	масса тела, соответствующая гестационному возрасту
AQP	аквапорин
БК-канал	калиевый канал высокой проводимости
CFTR	трансмембранный регулятор при муковисцидозе
cNOS	конститутивная синтаза оксида азота
CO ₂	углекислый газ
С-НУП	натрийуретический пептид С-типа
DEXA	двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия
ENaC	эпителиальные натриевые каналы
eNOS	эндотелиальная синтаза оксида азота
GTB	гломерулотубулярный баланс
IP ₃	инозитол-1,4,5-трифосфат
LGA	большая масса тела для гестационного возраста
NaCl	хлорид натрия
NHE	Na ⁺ /H ⁺ -обменник
nNOS	нейрональная синтаза оксида азота
NO	оксид азота
NOS	синтаза оксида азота
NPR-A	гуанилциклазный рецептор типа А
NPR-B	гуанилциклазный рецептор типа В
NPR-C	гуанилциклазный рецептор типа С
SGA	малая масса тела для гестационного возраста
SK-канал	калиевый канал низкой проводимости
TGF	тубулогломерулярная обратная связь
VEGF	сосудистый эндотелиальный фактор роста

В алфавитном порядке русского языка

АВП	аргинин-вазопрессин
АД	артериальное давление
АЖ	амниотическая жидкость
АПФ	ангиотензинпревращающий фермент
АТ	ангиотензин
АТФ	аденозинтрифосфат
АТФаза	аденозинтрифосфатаза
БД	бронхолегочная дисплазия
ВКМ	внеклеточный матрикс
ВЭЖХ	высокоэффективная жидкостная хроматография

ГК	гиалуроновая кислота
ГХ/МСРИ	газовая хроматография/масс-спектрометрия с разведением изотопов
ДНК	дезоксирибонуклеиновая кислота
ДТПА	диэтилтриаминпентауксусная кислота
ЗВУР	задержка внутриутробного развития
ИАПФ	ингибитор ангиотензинпревращающего фермента
ИЦЖ	интрацеллюлярная жидкость
МНУП	мозговой натрийуретический пептид
мРНК	матричная рибонуклеиновая кислота
МРТ	магнитно-резонансная томография
НЭК	некротический энтероколит
ОАЖ	объем амниотической жидкости
ОАП	открытый артериальный проток
ОИТН	отделение интенсивной терапии новорожденных
ОИЦЖ	объем интрацеллюлярной жидкости
ОНМТ	очень низкая масса тела при рождении
ОСВО	общее содержание воды в организме
ОЭЦЖ	объем экстрацеллюлярной жидкости
НУП	натрийуретический пептид
ПНУП	предсердный натрийуретический пептид
РААС	ренин-ангиотензин-альдостероновая система
РАС	респираторный дистресс-синдром
РНК	рибонуклеиновая кислота
СКФ	скорость клубочковой фильтрации
СТКВ	собираемые трубочки коркового вещества
УЗИ	ультразвуковое исследование
ХСН	хроническая сердечная недостаточность
цАМФ	циклический аденозинмонофосфат
цГМФ	циклический гуанозинмонофосфат
ЦНС	центральная нервная система
ЦОГ	циклооксигеназа
ЭДТА	этилендиаминтетрауксусная кислота
ЭНМТ	экстремально низкая масса тела при рождении
ЭЦЖ	экстрацеллюлярная жидкость