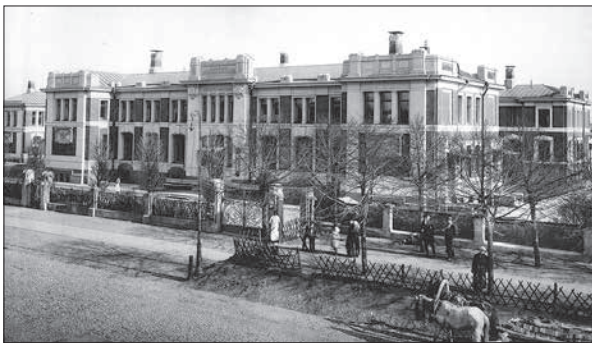


# Рентгенодиагностика

заболеваний легких  
у новорожденных  
и недоношенных детей



Издание книги приурочено к **120-летию Морозовской детской городской клинической больницы г. Москвы**

**Н.Н. Володин**  
**В.В. Горев**  
**А.В. Горбунов**  
**М.В. Дегтярева**

# Рентгенодиагностика заболеваний легких у новорожденных и недоношенных детей

*Учебное пособие*

Рекомендовано Центральным координационным  
методическим советом ФГАОУ ВО РНИМУ  
им. Н.И. Пирогова Минздрава России



Москва  
Логосфера  
2024

УДК 616.24-073.75-053.35

ББК 57.334.12-4

В680

#### Рецензенты

*Юдин Андрей Леонидович* — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики и терапии медико-биологического факультета ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

*Овсянников Дмитрий Юрьевич* — доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой педиатрии Медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

#### Володин, Н.Н.

В680

Рентгенодиагностика заболеваний легких у новорожденных и недоношенных детей: учебное пособие / Н.Н. Володин, В.В. Горев, А.В. Горбунов, М.В. Дегтярева. — М.: Логосфера, 2024. — 316 с.

ISBN 978-5-98657-093-8

Учебное пособие содержит информацию о принципах рентгенодиагностики заболеваний легких у новорожденных и недоношенных детей. Большое внимание уделено нормальной и патологической рентгеноанатомии легких у новорожденных детей различного срока гестации, освещена рентгеносемиотика заболеваний легких в неонатальном периоде, приведены методология, показания, противопоказания и правила назначения рентгенологического исследования, а также принципы интерпретации и анализа рентгенограмм. Представленная в учебном пособии информация основана на многолетнем клиническом опыте авторов и современных литературных данных. Учебное пособие состоит из 4 частей и 12 глав, включает более 300 авторских иллюстраций. Для лучшего усвоения материала рассмотрены особенности диагностики заболеваний легких у новорожденных детей различного срока гестации на примере 10 клинических наблюдений с описанием тактики лечения, а также подготовлены тестовые вопросы для самопроверки.

Книга предназначена студентам и врачам, обучающимся по программам подготовки кадров высшей квалификации, программам ординатуры по специальности 31.08.18 «Неонатология» в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, а также врачам широкого круга специальностей — рентгенологам, неонатологам, педиатрам, анестезиологам-реаниматологам, детским хирургам, врачам скорой медицинской помощи, обучающимся по программам дополнительного профессионального образования.

УДК 616.24-073.75-053.35

ББК 57.334.12-4

**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. Врач, полагаясь на собственный опыт и данные конкретного пациента, несет ответственность за правильный диагноз, выбор оптимального метода лечения и дозировки лекарств. Согласно законодательству, ни издательство, ни авторы книги не несут ответственности за негативные последствия, возможные из-за использования материалов, содержащихся в данной книге.

Рисунки А.В. Ерохиной.

ISBN 978-5-98657-093-8

© Володин Н.Н., Горев В.В.,  
Горбунов А.В., Дегтярева М.В., 2024  
© ООО «Логосфера», 2024

Дорогой Вячеслав  
Александрович,

Поздравляю Вас с  
Новым годом и желаю  
Вам всего самого хо-  
рошего. Лучшего заме-  
нителя по нашей рабо-  
те я не могу себе пред-  
ставить. ВВВ в самом  
наделе расцвета че-  
лестности. Все еще  
вперед, будьте рады  
за здоровье. Крепко  
обнимаю Вас. Ваш Г. Сперанский



Издание посвящено 150-летию  
со дня рождения выдающегося  
русского педиатра, профессора  
**Георгия Несторовича Сперанского**,  
который вырастил достойную смену  
в лице нашего Учителя — академика РАМН,  
профессора, доктора медицинских наук  
**Вячеслава Александровича Таболина**.

.....

## **АВТОРЫ**

### **Володин Николай Николаевич**

академик РАН, доктор медицинских наук, профессор, президент Российской ассоциации специалистов перинатальной медицины, заслуженный врач Российской Федерации, лауреат премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники

### **Горев Валерий Викторович**

кандидат медицинских наук, главный врач ГБУЗ «Морозовская детская городская клиническая больница» Департамента здравоохранения г. Москвы, главный внештатный специалист-неонатолог Департамента здравоохранения г. Москвы

### **Горбунов Александр Валерьевич**

доктор медицинских наук, профессор кафедры неонатологии факультета дополнительного профессионального образования ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, врач-рентгенолог ГБУЗ «Морозовская детская городская клиническая больница» Департамента здравоохранения г. Москвы, лауреат премии города Москвы в области медицины

### **Дегтярева Марина Васильевна**

доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой неонатологии факультета дополнительного профессионального образования ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, врач-неонатолог ГБУЗ «Московский многопрофильный клинический центр „Коммунарка“» Департамента здравоохранения г. Москвы, лауреат премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники

.....

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Благодарности .....	viii
Введение .....	ix
Предисловие .....	xi
Морозовской детской городской клинической больницы — 120 лет .....	xiii
Сокращения терминов и единицы измерения.....	xx
Сокращения параметров и режимов вентиляции легких .....	xxi
<b>ЧАСТЬ I ОБЩИЕ ВОПРОСЫ РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЛЕГКИХ У НОВОРОЖДЕННЫХ И НЕДОНОШЕННЫХ ДЕТЕЙ .....</b>	<b>1</b>
1 Развитие и нормальная анатомия легких .....	3
2 Методы лучевой диагностики и методика рентгенографии органов грудной клетки .....	17
3 Основы интерпретации рентгенограмм органов грудной клетки .....	31
<b>ЧАСТЬ II ЧАСТНЫЕ ВОПРОСЫ РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЛЕГКИХ У НОВОРОЖДЕННЫХ И НЕДОНОШЕННЫХ ДЕТЕЙ .....</b>	<b>75</b>
4 Респираторный дистресс-синдром .....	77
5 Неонатальная пневмония .....	85
6 Транзиторное тахипноэ .....	103
7 Синдром аспирации мекония .....	107
8 Бронхолегочная дисплазия .....	111
9 Врожденные пороки развития легких .....	129
10 Осложнения основного заболевания легких .....	161
<b>ЧАСТЬ III ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЛЕГКИХ У НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ РАЗЛИЧНОГО СРОКА ГЕСТАЦИИ (клинические наблюдения) .....</b>	<b>193</b>
<b>ЧАСТЬ IV ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ .....</b>	<b>277</b>

## БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают глубокую благодарность нашим коллегам за ценную помощь в работе над учебным пособием:

- **Выхристюк Ольге Филипповне** — доктору медицинских наук, профессору кафедры детских болезней лечебного факультета ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ, врачу-неонатологу, заслуженному врачу РФ, академику Международной академии наук высшей школы;
- **Теновской Татьяне Александровне** — заместителю главного врача по клинико-экспертной работе ГБУЗ «Морозовская детская городская клиническая больница» ДЗ г. Москвы;
- **Тумановой Елене Леонидовне** — доктору медицинских наук, профессору, заведующей кафедрой патологической анатомии и клинической патологической анатомии педиатрического факультета ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ,

заслуженному врачу РФ, главному внештатному специалисту по патологической анатомии (детская сеть) ДЗ г. Москвы;

- **Николишину Александру Николаевичу** — врачу-анестезиологу-реаниматологу, заместителю главного врача по анестезиологии-реаниматологии ГБУЗ «Морозовская детская городская клиническая больница» ДЗ г. Москвы;
- **Каменеву Михаилу Михайловичу** — врачу-анестезиологу-реаниматологу, заведующему отделением реанимации и интенсивной терапии для новорожденных ГБУЗ «Морозовская детская городская клиническая больница» ДЗ г. Москвы;
- **Кругликову Андрею Юрьевичу** — врачу-неонатологу, кандидату медицинских наук, заведующему отделением неонатологии ГБУЗ «Морозовская детская городская клиническая больница» ДЗ г. Москвы.

Также хотим поблагодарить сотрудников издательства «Логосфера», которые помогли нам подготовить издание к печати.



## ВВЕДЕНИЕ

### **Актуальность**

Актуальность данного учебного пособия обусловлена большой долей заболеваний органов дыхания у новорожденных детей различного срока гестации в структуре перинатальной и младенческой заболеваемости и смертности.

Однако в современной медицинской литературе, в изданиях, посвященных рентгенологическим исследованиям в педиатрии, особенности рентгенодиагностики заболеваний легких у новорожденных и недоношенных детей представлены в недостаточном объеме.

Данное учебное пособие детально раскрывает особенности этой проблемы, обширный материал систематизирован и изложен в доступной для понимания форме.

### **Место дисциплины в структуре ФГОС ВО и в системе дополнительного профессионального образования врачей**

Изучение вопросов рентгенодиагностики заболеваний легких у новорожденных и недоношенных детей входит в дисциплины «Неонатология», «Динамическое наблюдение за недоношенными детьми и детьми, перенесшими перинатальную патологию» и в программу производственной клинической практики в рамках образовательной программы высшего образования — программы ординатуры по неонатологии, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России 16 мая 2022 г. на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) — подготовки кадров высшей квалификации по программам ординатуры по специальности 31.08.18 «Неонатология», утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 30.06.2021 № 559 с учетом положений

Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.03.2018 № 136н «Об утверждении профессионального стандарта "Врач-неонатолог"».

Для изучения рентгенодиагностики необходимы знания, умения и навыки, формируемые на предыдущих этапах обучения по основным образовательным программам по педиатрии или лечебному делу дисциплинами «Нормальная анатомия», «Патологическая анатомия», «Гистология», «Нормальная физиология», «Патологическая физиология», «Пропедевтика детских болезней» и «Пульмонология».

Вопросы рентгенодиагностики заболеваний легких у новорожденных и недоношенных детей представляют собой дополнительные, углубленные знания, которые необходимы для освоения программ профессиональной переподготовки и повышения квалификации в системе дополнительного профессионального образования для рентгенологов, неонатологов, педиатров, анестезиологов-реаниматологов, детских хирургов, врачей скорой медицинской помощи и некоторых других специальностей.

Знания, умения и навыки, сформированные после изучения рентгенодиагностики заболеваний легких у новорожденных и недоношенных детей, можно использовать при изучении дисциплин «Анестезиология-реаниматология в неонатологии», «Ультразвуковая диагностика в неонатологии» и других разделов дисциплины «Неонатология».

### **Цель и задачи**

**Цель учебного пособия** — изучить принципы рентгенодиагностики заболеваний легких у новорожденных и недоношенных детей.

После изучения **обучающийся должен**

#### **ЗНАТЬ**

- развитие легких в онтогенезе;

- нормальную рентгеноанатомию легких у новорожденных детей;
- рентгеносемиотику заболеваний легких у новорожденных детей;
- методические основы рентгенографии органов грудной клетки (технические характеристики, способы радиационной защиты, укладки при рентгенографии органов грудной клетки у новорожденных детей различного срока гестации);
- показания и противопоказания к использованию метода рентгенодиагностики у новорожденных и недоношенных детей;
- принципы интерпретации рентгенограмм;
- основы контроля эффективности и безопасности рентгенологического исследования у новорожденных и недоношенных детей.

### УМЕТЬ

- назначать рентгенологическое исследование органов грудной клетки у новорожденных детей различного срока гестации;
- анализировать результаты рентгенологического исследования органов грудной клетки у новорожденных детей различного срока гестации в динамике;
- применять методы дифференциальной диагностики патологических состояний и заболеваний легких у новорожденных и недоношенных детей в соответствии с действующим порядком оказания медицинской помощи и клиническими рекомендациями (протоколами лечения) по вопросам оказания медицинской помощи и при оценке эффективности и безопасности проводимой терапии;
- формулировать диагноз с учетом Международной классификации болезней, клинических рекомендаций (протоколов лечения) по вопросам оказания медицинской помощи и при оценке эффективности и безопасности проводимой терапии.

### ВЛАДЕТЬ

- общепрофессиональными компетенциями ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2 и профессиональными компетенциями ПК-1.2, ПК-2.3.

### **Самостоятельная работа обучающихся**

Вопросы для проверки исходного уровня знаний:

1. Анатомо-физиологические особенности органов дыхания у новорожденного ребенка, в том числе у недоношенных детей.

2. Постнатальная адаптация новорожденного ребенка, переход от плацентарного кровообращения к легочному дыханию воздухом, механизм первых дыхательных движений.

3. Нарушения постнатальной адаптации дыхательной системы у новорожденных детей различного срока гестации.

4. Дыхательная недостаточность у новорожденных детей, клинические симптомы дыхательной недостаточности, критерии оценки степени тяжести.

### **Основные вопросы, подлежащие разбору**

1. Развитие легких во внутриутробном периоде.
2. Нормальная анатомия трахеобронхиального дерева, легких, плевры и диафрагмы у новорожденных детей. Сегменты правого и левого легкого.
3. Характеристика методов лучевой диагностики в неонатологии.
4. Укладки при рентгенографии органов грудной клетки новорожденных детей.
5. Алгоритм интерпретации рентгенограмм. Особенности интерпретации рентгенограмм органов грудной клетки новорожденных детей.
6. Технические характеристики рентгенологического исследования органов грудной клетки новорожденных детей.
7. Оценка состояния мягких тканей и костных структур грудной клетки новорожденных детей.
8. Оценка состояния органов грудной клетки новорожденных детей (объем грудной клетки, паренхима легких, легочный рисунок, трахея и бронхи, диафрагма, воздушность синусов, плевра).
9. Оценка срединной тени на рентгенограмме органов грудной клетки новорожденных детей.
10. Оценка положения эндотрахеальной трубки и сосудистых катетеров.
11. Особенности рентгенодиагностики респираторного дистресс-синдрома у новорожденных детей различного срока гестации.
12. Особенности рентгенодиагностики неонатальной пневмонии.
13. Особенности рентгенодиагностики транзиторного тахипноэ новорожденных детей.
14. Особенности рентгенодиагностики синдрома аспирации мекония.
15. Особенности рентгенодиагностики бронхолегочной дисплазии.
16. Особенности рентгенодиагностики врожденных пороков развития легких, трахеи, пищевода и диафрагмы.
17. Особенности рентгенодиагностики осложнений основного заболевания легких у новорожденных детей различного срока гестации (синдром утечки воздуха, отек легких, ателектаз, легочное кровотечение, выпот в плевральную полость).

## ПРЕДИСЛОВИЕ

С глубоким вдохом и первым криком новорожденного ребенка начинается процесс дыхания, который сопровождает нас в течение всей жизни, до последнего вдоха. Легкие — это главный орган нашей дыхательной системы. Именно в легких происходит переход кислорода из окружающего воздуха в кровь, а двуокись углерода переходит из крови в воздух.

До рождения газообмен между организмом плода и окружающей средой осуществлялся посредством маточно-плацентарного кровообращения: плод получал артериальную кровь, обогащенную кислородом, и отдавал матери свою кровь, насыщенную углекислым газом. После рождения ребенка эта связь прерывается, и происходит запуск сложного механизма, направленного на стимуляцию расположенного в головном мозге новорожденного дыхательного центра. Его стимуляции способствует умеренное кислородное голодание плода на протяжении последних часов родового акта. Именно этот фактор является одним из важнейших раздражителей, побуждающих новорожденного ребенка сделать глубокий вдох и громко закричать сразу после рождения.

У новорожденного ребенка легкие функционально способны к поддержанию газообмена, но эффективность дыхания зависит от степени зрелости и доношенности (в частности, это касается сурфактантного альвеолярного комплекса), генетических факторов, наличия внутриутробной инфекции и гипоксии, а также от ухода за новорожденным. Вот почему в периоде новорожденности встречается так много транзиторных и стойких нарушений дыхательной системы (пороки развития легких, пневмония, респираторный дистресс-синдром, бронхолегочная дисплазия, тахипноэ, разрыв легких и др.), что требует от врача знаний и умений диагностировать и лечить эти нарушения.

Период новорожденности является самым хрупким и уязвимым временем в жизни человека. Группу наиболее высокого риска по развитию осложнений

перинатального периода составляют дети, родившиеся раньше срока (в период с 22 до 36 недель гестации) со значительной морфофункциональной незрелостью органов и систем. По данным Федеральной службы государственной статистики, в 2021 г. в России преждевременными родами завершились 59,5 тысяч беременностей. Дети с экстремально низкой массой тела при рождении (менее 1000 г) нуждаются в высокотехнологичной комплексной интенсивной терапии в отделениях реанимации новорожденных и недоношенных детей и в длительном выхаживании в условиях отделений патологии новорожденных и недоношенных детей в структуре перинатальных центров и многопрофильных стационаров.

Согласно приказу Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 27.12.2011 № 1687н «О медицинских критериях рождения, форме документа о рождении и порядке его выдачи», живорождением является момент отделения плода от организма матери посредством родов при сроке беременности 22 недели и более, массе тела новорожденного 500 г и более, наличии у новорожденного признаков живорождения (дыхание, сердцебиение, пульсация пуповины или произвольные движения мышц независимо от того, перерезана ли пуповина и отделилась ли плацента). Все новорожденные и недоношенные дети, родившиеся живыми, с первых секунд жизни получают базовую или реанимационную помощь в зависимости от их клинического состояния. Недоношенные и больные новорожденные дети нуждаются в адекватном персонализированном наблюдении в динамике и лечении, что позволяет уменьшить риск летального исхода вследствие заболеваний или глубокой морфофункциональной незрелости.

За последние десятилетия в России благодаря внедрению современных технологий, улучшению качества оказания медицинской помощи женщинам и

детям достигнуто значительное снижение младенческой смертности. Так, в 1990 г. показатель младенческой смертности в Российской Федерации составлял 17,4 на 1000 родившихся живыми. В 2014 г. он снизился до 7,4 на 1000 родившихся живыми. По данным Федеральной службы государственной статистики, за 12 месяцев 2022 г. показатель младенческой смертности составил 4,4‰. При этом показатель ранней неонатальной смертности (количество детей, умерших в возрасте до 7 суток жизни, на 1000 родившихся живыми) за 12 месяцев 2022 г. удалось снизить до 1,4‰.

Наиболее частой причиной младенческой смертности являются болезни органов дыхания (респираторный дистресс-синдром, пневмония, синдром аспирации мекония, бронхолегочная дисплазия и другие), которые возникают в первые месяцы жизни новорожденных и недоношенных детей.

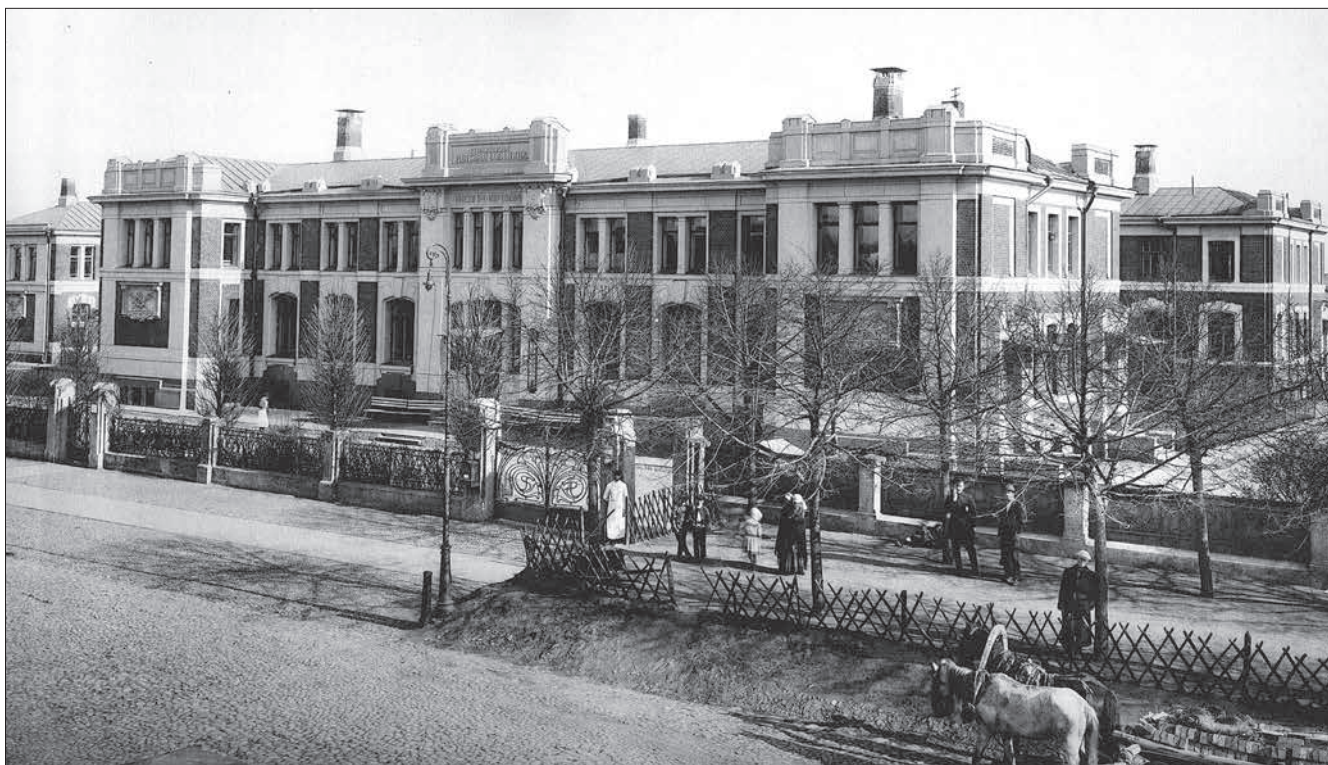
Актуальной задачей здравоохранения на современном этапе является совершенствование методов диагностики перинатальной патологии. Улучшение диагностики происходит не только за счет внедрения новых высокотехнологичных методов исследования, но и углубления знаний и умений в использовании уже существующих базовых методов.

Основой диагностики заболеваний легких продолжает оставаться рентгенологический метод. Чтобы правильно оценить результаты рентгенографического исследования органов грудной клетки детей первого месяца жизни, врачи-неонатологи, анестезиологи-реаниматологи, педиатры, специалисты в области лучевой диагностики должны обладать высокой квалификацией и знаниями анатомо-физиологических

особенностей организма новорожденных детей, в том числе недоношенных детей с экстремально низкой массой тела, и знаний всего спектра патологий, присутствующих неонатальному периоду и не встречающихся в другие периоды детства. При интерпретации рентгенограмм необходимо принимать во внимание и критически оценивать все рентгенологические признаки. Каждая деталь влияет на общее целое, определяет правильность постановки диагноза и, в конечном счете, выбор тактики ведения пациента и исход заболевания.

Актуальность данного учебного пособия обусловлена большой частотой заболеваний легких у новорожденных и недоношенных детей, а также высокой потребностью широкого круга специалистов в непрерывном повышении квалификации, совершенствовании умения грамотно интерпретировать теневое изображение грудной клетки самых маленьких пациентов.

Представленная в учебном пособии информация основана на многолетнем клиническом опыте авторов и современных литературных данных. Авторы надеются, что это учебное пособие будет способствовать эффективному обучению студентов, ординаторов и аспирантов, дальнейшему повышению квалификации врачей-неонатологов, анестезиологов-реаниматологов, специалистов в области перинатальной медицины и лучевой диагностики, а также внесет важный вклад в обеспечение оказания медицинской помощи высокого качества новорожденным и детям раннего возраста, что поможет улучшить демографические показатели не только в Москве, но и во всех регионах Российской Федерации.



Московская городская детская больница имени В.Е. Морозова (1903 г.)

## МОРОЗОВСКОЙ ДЕТСКОЙ ГОРОДСКОЙ КЛИНИЧЕСКОЙ БОЛЬНИЦЕ — 120 ЛЕТ

По духовному завещанию мануфактурного советника *Викула Елисеевича Морозова* 30 октября 1898 г. в Московскую городскую управу поступило пожертвование от его сына, *Алексея Викуловича Морозова*, в размере 400 тысяч рублей на устройство детской больницы. Главным архитектором стал мастер русского модерна *Илларион Александрович Иванов-Шиц*.

Строительство больницы, которую впоследствии стали называть Морозовской больницей<sup>1</sup>, началось 26 августа 1900 г. на торговой площади в начале Мытной улицы и продвигалось быстрыми темпами. В 1902 г. была открыта амбулатория, принимавшая ежедневно до 500 детей, а в 1906 г. строительство всего больничного комплекса было завершено. Он включал 9 лечебных корпусов для инфекционных и

неинфекционных больных, жилые корпуса для персонала, часовню, хозяйственные постройки. Заработали хирургическое отделение и неотложная помощь.

В 1914 г. на территории Морозовской больницы на средства купца *Александра Андреевича Карзинкина* было построено специальное здание, в котором с целью борьбы с младенческой смертностью открыли отделение для новорожденных детей и младенцев с амбулаторией. Работу этого уникального отделения организовал врач-педиатр, профессор 2-го Московского медицинского института и соавтор книги «Учебник детских болезней» *Николай Иванович Ланговой*. Отделение было оборудовано на самом высоком уровне больничного строительства того времени. До открытия отделения, которое в дальнейшем назвали отделением имени *Софьи Андреевны Карзинкиной* (сестры А.А. Карзинкина, умершей в молодом возрасте), младенцев госпитализировали в общие отделения, в таких условиях летальность среди новорожденных детей достигала 70%.

Наряду с организацией клинических отделений первый главный врач Морозовской больницы *Николай Николаевич Алексеев* уделял большое внимание развитию диагностической службы. Отделение луче-

<sup>1</sup> В настоящее время — Морозовская детская городская клиническая больница (ДГКБ).

вой диагностики Морозовской больницы ведет свою историю с 1905 г., когда был установлен первый рентгеновский аппарат. За время существования отделения в нем работало несколько поколений выдающихся ученых, которые внесли значительный вклад в развитие рентгенологии.

В первые годы работы Морозовской больницы рентгенологические исследования проводили хирурги, поскольку врачей-рентгенологов в то время не было. Старшего хирурга больницы *Тимофея Петровича Краснобаева* (рис. 1) отправили в длительную командировку в Италию, Германию и Швейцарию на деньги меценатов Морозовых с целью обучения. В Вене он прослушал курс рентгенологии у профессора Гольцкнехта, а в Болонье прошел специализацию в рентгенологическом кабинете ортопедического института Рицолли. По окончании обучения Т.П. Краснобаев стал проводить рентгенологические исследования в Морозовской больнице.

В 1932 г. в Морозовской больнице был установлен второй рентгеновский аппарат, который поставили в

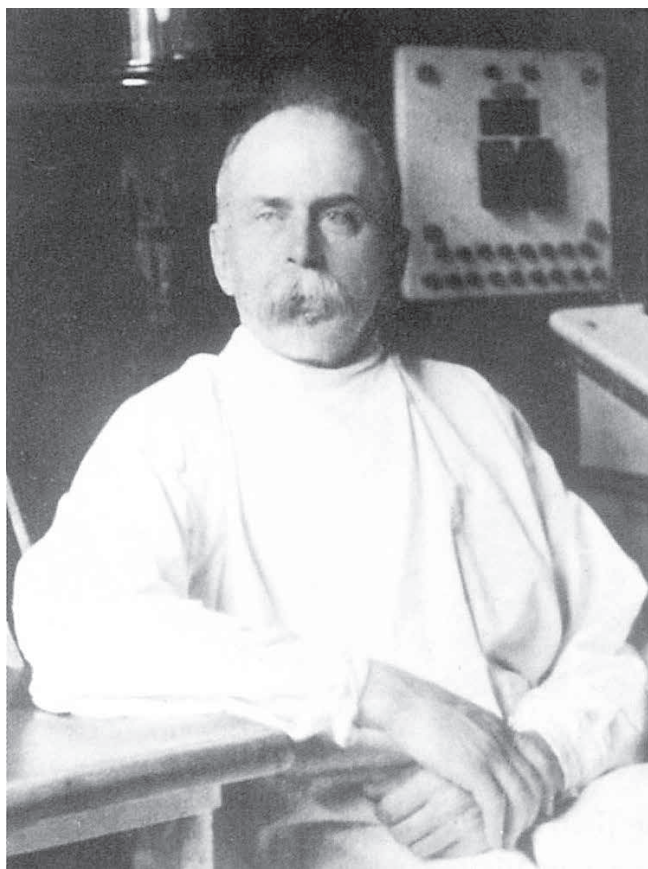


РИС. 1

Т.П. Краснобаев (1865–1952)

ревматологическом отделении (рис. 2). В этом году в больнице начал работать врач-рентгенолог *Николай Анатольевич Панов* (рис. 3), ставший позднее соавтором первого в нашей стране руководства по детской рентгенологии (рис. 4). Н.А. Панов был профессором Института охраны здоровья детей и подростков, а также одним из руководителей секции детских рентгенологов в составе Общества детских врачей, которая впоследствии вошла в структуру Московского научного общества рентгенологов и радиологов.

Следующим важным этапом развития лучевой диагностики в Морозовской больнице была установка в 1981 г. компьютерного томографа Tomson-CGR (фирма "Tomson", Франция; 31 ксеноновый детектор, время сканирования для получения изображения 1 среза 30–80 сек, время исследования 20–40 минут). Это был первый компьютерный томограф в СССР для детской городской больницы. Примечательно, что его установили в том же корпусе, в котором было открыто первое в России отделение для новорожденных детей и младенцев.

В 1980-е гг. велась дискуссия о том, врачи какой специальности должны работать в компьютерной томографии. Первыми специалистами, которые стали работать на компьютерном томографе в нашей стране, были неврологи, поскольку компьютерный томограф Tomson-CGR был предназначен только для исследований головного мозга. Следует сказать, что речь шла также о патологоанатомах, т.к. изображения были похожи на те, которые получал Н.И. Пирогов, распиливая замороженные трупы (рис. 5).

Внедрение компьютерной томографии в клиническую педиатрическую практику в Морозовской больнице проводили сотрудники кафедры нервных болезней педиатрического факультета 2-го МОЛГМИ им. Н.И. Пирогова Минздрава РСФСР под руководством известного отечественного ученого, академика РАМН *Левона Оганесовича Бадаляна* (рис. 6).

В 1994 г. отделением компьютерной томографии (с 2009 г. — отделение лучевой диагностики) в Морозовской больнице стал заведовать кандидат медицинских наук *Александр Валерьевич Горбунов* (рис. 7), а с 1996 г. на базе отделения стала работать кафедра неонатологии факультета усовершенствования врачей Российского государственного медицинского университета (РГМУ, ранее — 2-й МОЛГМИ им. Н.И. Пирогова Минздрава РСФСР) под руководством доктора медицинских наук, профессора *Николая Николаевича Володина* (рис. 8).

С 2010 г. кафедрой неонатологии факультета дополнительного профессионального образования (ранее — факультет усовершенствования врачей) Российского национального исследовательского медицин-

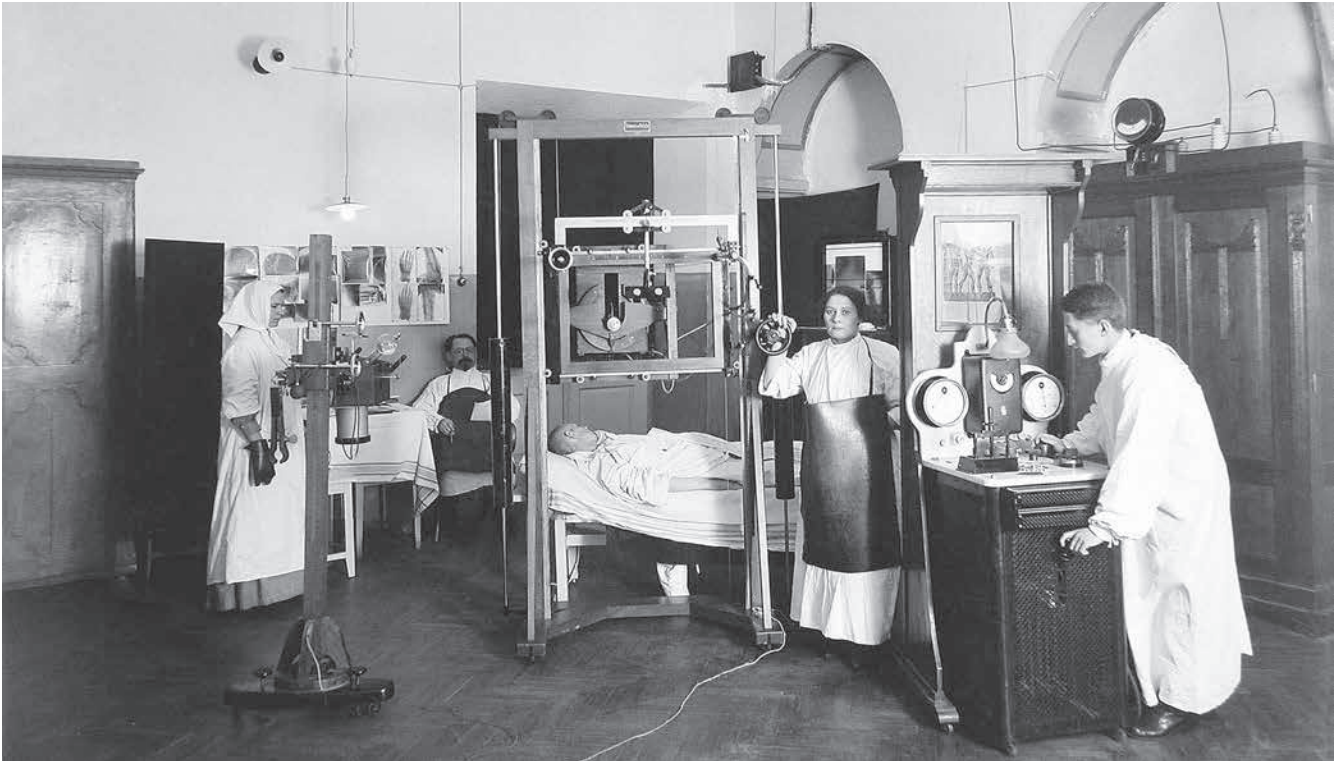


РИС. 2

Рентгенодиагностический аппарат. 1933 г.



РИС. 3

Заведующий рентгенологическим отделением, доктор медицинских наук, профессор Н.А. Панов. 1932 г.

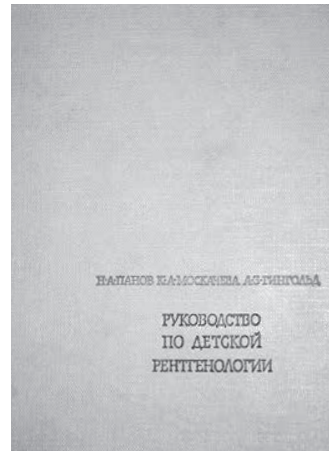


РИС. 4

Обложка книги «Руководство по детской рентгенологии». Авторы: Н.А. Панов, К.А. Москачева, А.З. Гингольд (М.: Медицина, 1965. – 592 с.)

ского университета им. Н.И. Пирогова (ранее — Российский государственный медицинский университет) заведует доктор медицинских наук, профессор *Марина Васильевна Дегтярева* (рис. 9).

Одним из направлений работы кафедры неонатологии является перинатальная неврология, основоположником которой в нашей стране был академик

АН СССР, РАМН и РАО Л.О. Бадалян. В настоящее время научные исследования по перинатальной неврологии проводятся в рамках тех проблем, которые впервые еще в начале 1980-х гг. были определены Л.О. Бадаляном — «разработка вопросов ранней диагностики, лечения и профилактики неврологических расстройств».

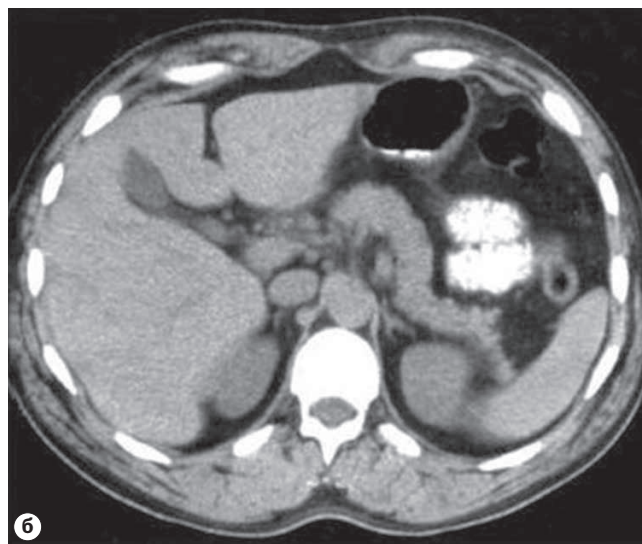
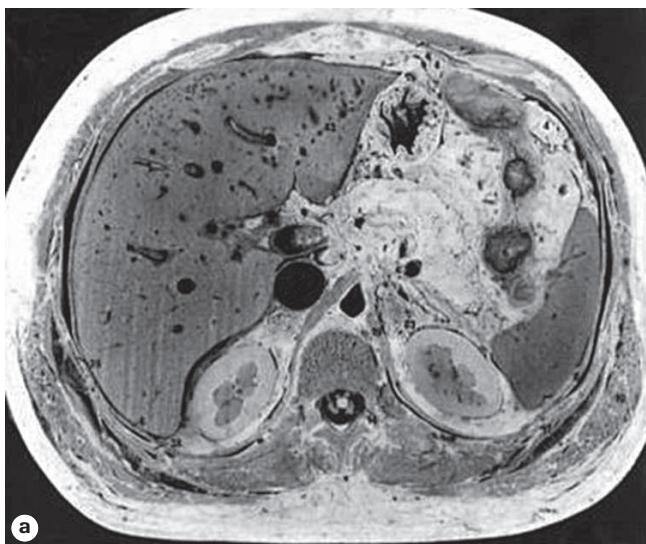


РИС. 5

Изображения аксиальных срезов тела человека на уровне поджелудочной железы: патологоанатомический препарат (а), компьютерная томограмма (б)

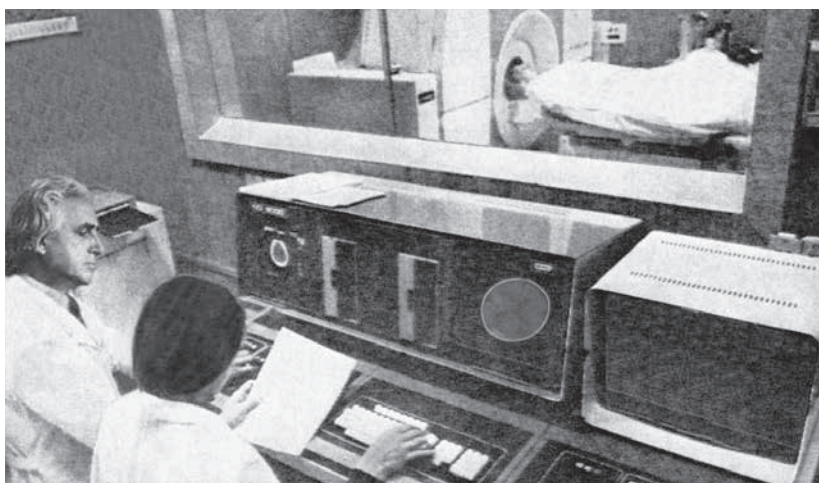


РИС. 6

Заведующий кафедрой нервных болезней педиатрического факультета 2-го МОЛГМИ им. Н.И. Пирогова Минздрава РСФСР, академик РАМН Л.О. Бадалян проводит исследование на аппарате Tomson-CGR. 1982 г.



РИС. 7

Заведующий отделением лучевой диагностики, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры неонатологии факультета усовершенствования врачей РГМУ А.В. Горбунов. 1998 г.



РИС. 8

Доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой неонатологии факультета усовершенствования врачей РГМУ Н.Н. Володин. 1998 г.





РИС. 9

Кандидат медицинских наук, ассистент кафедры неонатологии факультета усовершенствования врачей РГМУ М.В. Дегтярева. 1998 г.

На базе отделения лучевой диагностики Морозовской больницы ведутся работы по сравнению информативности методов лучевой диагностики — нейросонографии, компьютерной и магнитно-резонансной томографии — при различных патологических процессах в головном мозге новорожденных и детей раннего возраста.

На кафедре неонатологии разработан и внедрен в клиническую практику алгоритм комплексного лучевого исследования головного мозга новорожденных и детей раннего возраста с перинатальной патологией нервной системы с учетом этапного использования методов нейросонографии, компьютерной и магнитно-резонансной томографии. Впервые в отечественной практике на кафедре разработаны объективные показания к проведению компьютерной и магнитно-резонансной томографии у новорожденных и детей раннего возраста.

Полученные данные по патологии головного мозга у младенцев легли в основу первого иллюстрирован-

ного руководства для врачей «Компьютерная томографии головного мозга у новорожденных и детей раннего возраста» (рис. 10). Эта книга была первым в Российской Федерации руководством по компьютерной томографии у новорожденных и детей раннего возраста, предназначенным для неонатологов, детских неврологов, рентгенологов и нейрохирургов.

Опыт и материалы отделения лучевой диагностики Морозовской больницы были использованы при подготовке изданий «Классификация перинатальных поражений нервной системы у новорожденных», «Классификация перинатальных поражений нервной системы и их последствий у детей первого года жизни» и вошли в первое (2007 г.) и второе (2023 г.) издания «Неонатология: национальное руководство».

С начала 2000-х гг. научная работа кафедры неонатологии ведется и в области визуализации органов грудной клетки. В Морозовской больнице были проведены первые ультразвуковые исследования легких новорожденных детей. Врачи Морозовской больницы и сотрудники Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И. Пирогова совместно разработали и издали в 2017 г. методические рекомендации «Ультразвуковое исследование легких у детей первых месяцев жизни», внедрили в практику методику ультразвукового исследования легких. В результате плодотворного сотрудничества врачей Морозовской больницы и сотрудников Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И. Пирогова в 2017 г. была опубликована первая в нашей стране монография, посвященная рентгенологическому исследованию заболеваний легких у новорожденных детей (рис. 11).

В 2010–2011 гг. Правительством г. Москвы было проведено оснащение отделения лучевой диагностики

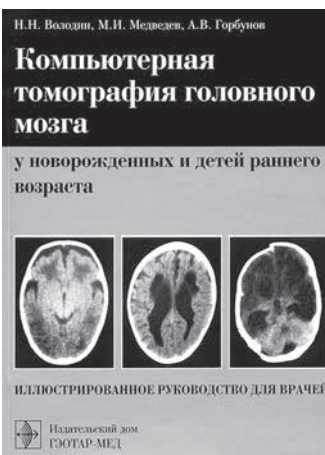


РИС. 10

Обложка книги «Компьютерная томография головного мозга у новорожденных и детей раннего возраста». Авторы: Н.Н. Володин, М.И. Медведев, А.В. Горбунов (М.: ГЭОТАР-МЕД, 2002. – 120 с.)



РИС. 11

Обложка книги «Рентгенодиагностика заболеваний легких у новорожденных детей». Авторы: М.В. Дегтярева, А.В. Горбунов, А.П. Мазаев, М.В. Ерохина (М.: Логосфера, 2017. – 192 с.)



РИС. 12

В отделении реанимации и интенсивной терапии для новорожденных. Слева направо: главный врач Морозовской детской городской клинической больницы, главный внештатный специалист-неонатолог Департамента здравоохранения г. Москвы, кандидат медицинских наук В.В. Горев; профессор, доктор медицинских наук А.В. Горбунов; заведующий отделением реанимации и интенсивной терапии для новорожденных М.М. Каменев; профессор, доктор медицинских наук М.В. Дегтярева

Морозовской больницы новым цифровым оборудованием, что позволило снизить дозы облучения пациентов при рентгенографии и компьютерной томографии, а также проводить новые виды исследований взрослым и детям любого возраста. Под руководством доктора медицинских наук, профессора А.В. Горбунова в больнице стали проводить стоматологические исследования, перфузионные исследования, компьютерную томографию сердца, магнитно-резонансную спектроскопию, магнитно-резонансную трактографию, функциональную магнитно-резонансную томографию.

С 2020 г. отделением лучевой диагностики Морозовской больницы заведует кандидат медицинских наук *Ксения Андреевна Хасанова*, под руководством которой стали проводить исследования плода, а также магнитно-резонансную томографию сердца.

Оснащение отделения лучевой диагностики современным цифровым оборудованием и наличие в крупнейшем детском многопрофильном стационаре высококвалифицированных специалистов (рентгенологов, реаниматологов, нейрохирургов, неврологов, гематологов) позволило создать в 2014 г. в Морозовской больнице первый в России Центр по лечению цереброваскулярной патологии у детей. Лучевое обследование детей с острым нарушением мозгового кровообращения, проведенное в первые часы после манифестации заболевания, позволяет своевременно начать лечение и улучшить исход заболевания. Работа по организации Центра по лечению цереброваскулярной патологии у детей была высоко оценена Правительством г. Москвы: создатели Центра были награждены премией мэра г. Москвы.

Монографии и методические рекомендации, подготовленные сотрудниками отделения лучевой диа-

гностики, являются настольными книгами детских рентгенологов. На материале отделения врачи-рентгенологи защищают кандидатские и докторские диссертации.

В настоящее время пациентам Морозовской больницы проводят все необходимые для ранней диагностики и успешного лечения лучевые исследования. В отделении есть 4 современных магнитно-резонансных томографа, 4 компьютерных томографа, стационарные и передвижные рентгеновские аппараты. В больнице оборудованы 5 рентгеноперационных, в которых проводят интервенционные вмешательства (нейрохирургические, травматолого-ортопедические, торакальные, урологические), а также ангиографию под рентгенконтролем.

Продолжаются научные исследования в области визуализации структурных изменений головного мозга новорожденных и детей раннего возраста при перинатальных поражениях, пороках развития, врожденных опухолях, а также в области визуализации органов грудной клетки доношенных и недоношенных новорожденных детей (рис. 12).

## Библиография

- Буркова А.С., Володин Н.Н., Журба Л.Т., Медведев М.И., Рогаткин С.О., Тимонина О.В., Яцык Г.В., Антонов А.Г., Байрабина Е.Н. Барашнев Ю.И., Большакова А.М., Бомбардинова Е.П., Ватолин К.П., Гераскина В.П., Горбунов А.В. и др. Классификация перинатальных поражений нервной системы у новорожденных: методические рекомендации. – М.: ВУНМЦ МЗ РФ, 2000. – 40 с.
- Буркова А.С., Володин Н.Н., Медведев М.И., Рогаткин С.О., Горбунов А.В. и др. Классификация перинатальных по-

- ражений нервной системы и их последствий у детей первого года жизни: методические рекомендации // Вопросы практической педиатрии. – 2009. – Том 4, приложение № 1, с. 76–108.
- Володин Н.Н., Выхристюк О.Ф., Горбунов А.В., Колтунов И.Е., Петрайкина Е.Е., Селиверстова Е.В., Шедеркина И.О. Компьютерная и магнитно-резонансная томография в диагностике острого нарушения мозгового кровообращения у детей: методические рекомендации № 44. Департамент здравоохранения г. Москвы. – М., 2019. – 44 с.
- Володин Н.Н., Медведев М.И., Горбунов А.В. Компьютерная томография головного мозга у новорожденных и детей раннего возраста. – М.: ГЕОТАР-МЕД, 2002. – 120 с.
- Врачи Москвы. Биографическая энциклопедия. – М.: Столичная энциклопедия, 2007.
- Горбунов А.В. Роль лучевой диагностики в оценке состояния центральной нервной системы у новорожденных и детей раннего возраста. Автореферат дисс. ... доктора медицинских наук (14.00.09 – Педиатрия, 14.00.19 – Лучевая диагностика, лучевая терапия). Москва, 2003. – 48 с.
- Гордость и слава отечественной педиатрии. – М.: Издательство «Династия», 2010.
- Дегтярева М.В., Горбунов А.В., Мазаев А.П., Ерохина А.В. Рентгенодиагностика заболеваний легких у новорожденных детей: монография. – М.: Логосфера, 2017. – 192 с.
- Ерохина А.В. Дифференцированный подход к выбору методов лучевой диагностики при бронхолегочной дисплазии у новорожденных и детей первого года жизни. Дисс. ... кандидата медицинских наук (14.00.09 – Педиатрия, 14.00.19 – Лучевая диагностика, лучевая терапия). – Москва, 2017. – 28 с.
- Левадная А.В. Совершенствование методов профилактики и патогенетической терапии бронхолегочной дисплазии у недоношенных детей. Автореферат дисс. ... кандидата медицинских наук (14.00.09 – Педиатрия, 14.00.19 – Лучевая диагностика, лучевая терапия). – Москва, 2012. – 28 с.
- Морозовская больница. 100 лет. – М., 2003.
- Неонатология: национальное руководство / Под ред. Н.Н. Володина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 848 с.
- Неонатология: национальное руководство / Под ред. Н.Н. Володина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 896 с.
- Неонатология: национальное руководство. 2-е изд. В 2 томах / Под ред. Н.Н. Володина, Д.Н. Дегтярева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 752 с., 768 с.
- Панов Н.А., Гингольд А.З., Москачева К.А. Рентгенодиагностика в педиатрии. 2-е изд., исправл. и дополн. – М.: Медицина, 1972. – 549 с.
- Панов Н.А. Москачева К.А., Гингольд А.З. Руководство по детской рентгенологии. – М.: Медицина, 1965. – 592 с.
- Петрайкина Е.Е., Шедеркина И.О., Витковская И.П., Теновская Т.А., Лившиц М.И., Кессель А.Е., Свиринов П.В., Горбунов А.В., Харькин А.В., Хачатуров Ю.А. Организация работы первичного центра детского инсульта на базе многопрофильного педиатрического стационара // Московская медицина, № 5 (33), 2019, с. 38–49.
- Российский государственный медицинский университет – 100 лет во имя жизни. – М., 2006.
- Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова. Традиции успеха. – М., 2016. – 288 с.
- Селиверстова Е.В., Горбунов А.В. Лучевая диагностика острого нарушения мозгового кровообращения у детей // Инсульт и цереброваскулярная патология у детей и подростков: руководство для врачей / Под ред. И.О. Шедеркиной. – М., 2021. – 448 с. DOI: 10.33029/9704-6316-1-SCP-2022-1-448.
- Ультразвуковое исследование легких у детей первых месяцев жизни: методические рекомендации / Сост. И.Е. Колтунов, А.В. Горбунов, М.В. Дегтярева, А.П. Мазаев, О.Ф. Выхристюк, А.В. Ерохина и др. Департамент здравоохранения г. Москвы. – М., 2017. – 26 с.



## СОКРАЩЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ

CMV	continuous mandatory ventilation	непрерывная принудительная вентиляция	—
CPAP	constant positive airway pressure	вентиляция под постоянным положительным давлением	—
DuoPAP	duo positive airway pressure	вентиляция под двойным положительным давлением	—
F	flow	поток (скорость потока)	л/мин
FiO <sub>2</sub>	fraction of inspired oxygen	фракция кислорода во вдыхаемой смеси	%
Fr	frequency	частота дыхательных циклов при искусственной вентиляции легких	циклы
IMV	intermittent mandatory ventilation	перемежающаяся принудительная вентиляция	—
MAP	mean airway pressure	среднее давление в дыхательных путях	см вод. ст.
MV	minute volume	минутный объем вентиляции (минутный объем дыхания)	мл/мин
nCPAP	nasal constant positive airway pressure	назальная вентиляция под постоянным положительным давлением	—
nIPPV	nasal intermittent positive pressure ventilation	назальная вентиляция под перемежающимся положительным давлением	—
PEEP	positive end expiratory pressure	положительное давление в конце выдоха	см вод. ст.
PIP	peak inspiratory pressure	пиковое давление на вдохе	см вод. ст.
PTV	patient-trigger ventilation	вентиляция с дыхательным ритмом, инициируемым пациентом	—
SaO <sub>2</sub>	saturation of oxygen	насыщение гемоглобина артериальной крови кислородом	%
SIMV	synchronized intermittent mandatory ventilation	синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция	—
SIPPV	synchronized intermittent positive pressure ventilation	синхронизированная перемежающаяся вентиляция под положительным давлением	—
SpO <sub>2</sub>	saturation of peripheral oxygen	насыщение гемоглобина капиллярной крови кислородом, измеренное методом пульсоксиметрии	%
Tin	inspiratory time	длительность вдоха	сек
Vt	tidal volume	дыхательный объем	мл/кг
ΔP	delta P	разница между пиковым давлением вдоха и постоянным положительным давлением в конце выдоха	см вод. ст.