

КЛИНИЧЕСКАЯ
НЕЙРОАНАТОМИЯ
И НЕВРОЛОГИЯ
ПО ФИЦДЖЕРАЛЬДУ

FITZGERALD'S CLINICAL NEUROANATOMY AND NEUROSCIENCE

7

SEVENTH
EDITION

Estomih Mtui, MD

Professor of Anatomy in Radiology
Director, Program in Anatomy and Body Visualization
Weill Cornell Medical College
New York, New York

Gregory Gruener, MD, MBA

Vice Dean for Education, Stritch School of Medicine
Ralph P. Leischner Jr., MD, Professor of Medical Education
Professor and Associate Chair, Department of Neurology
Loyola University Chicago
Maywood, Illinois

Peter Dockery, BSc, PhD

Professor of Anatomy
School of Medicine
College of Medicine, Nursing, & Health Sciences
National University of Ireland, Galway
Galway, Ireland

ELSEVIER

КЛИНИЧЕСКАЯ НЕЙРОАНАТОМИЯ И НЕВРОЛОГИЯ ПО ФИЦДЖЕРАЛЬДУ

ПЕРЕВОД СЕДЬМОГО ИЗДАНИЯ

Эстомих Мтуи
Грегори Грюнер
Питер Докери

Перевод с английского

А. В. Асоскова, Д. А. Воробьев, П. П. Виноградов

Под редакцией

академика РАН, д-ра мед. наук, профессора Ю. А. Щербука

д-ра мед. наук, профессора А. Ю. Щербука



Москва, 2018

УДК 611.81-89+616.8-00
ББК 56.1
М89

Мтуи, Эстомих, Л. и др.

М89 Клиническая нейроанатомия и неврология по Фицджеральду / Э. Мтуи, Г. Грюнер, П. Докери; пер. с англ. под ред. Ю.А.Щербука и А.Ю. Щербука. – М.: Издательство Панфилова, 2018. – 400 с.: илл.

ISBN 978-5-91839-091-7

Седьмое издание классического руководства, созданного выдающимся наставником и педагогом Т. Фицджеральдом, представляет собой подробное иллюстрированное руководство по анатомии и физиологии нервной системы. Многочисленные клинические примеры помогут упростить переход от теоретических знаний к практическим. Книга является одним из ведущих учебников по нейроанатомии в мире, она в четвертый раз заняла первое место в конкурсе на лучшую медицинскую книгу Британской Медицинской Ассоциации.

УДК 611.81-89+616.8-00
ББК 56.1

This edition of **Fitzgerald's Clinical Neuroanatomy and Neuroscience, 7th edition by Estomih Mtui MD, Gregory Gruener, MD, MBA and Peter Dockery, BSe, PhD** is published by arrangement with Elsevier Inc.

Это издание **Fitzgerald's Clinical Neuroanatomy and Neuroscience, 7th edition by Estomih Mtui MD, Gregory Gruener, MD, MBA and Peter Dockery, BSe, PhD** публикуется по соглашению с Elsevier Inc.

Copyright © 2016 by Elsevier, Inc. All rights reserved
ISBN: 978-0-7020-5832-5

ISBN 978-5-91839-091-7

© 2018 ООО «Издательство Панфилова»: перевод на русский язык, оригинал-макет, верстка, оформление

ПРЕДИСЛОВИЕ



Профессор Турла Фицджеральд (M.J. Turlough FitzGerald, 1929–2014) был хорошо известен и как преподаватель, и как исследователь в области анатомии. После непродолжительной клинической практики в 1954 году он становится старшим преподавателем анатомии колледжа Национального университета Ирландии в Корке, эту должность он занимал в течение девяти лет. В это время он посвящает свой годич-

ный творческий отпуск и несколько кратких периодов научной работы исследованиям на кафедрах анатомии Великобритании. С 1964 по 1968 год он работает в США — в Сент-Луисе и Сиэтле. После возвращения в Ирландию Т. Фицджеральд получает кафедру университетского колледжа (в настоящее время Национальный университет Ирландии в Голуэе). Здесь он работал всю оставшуюся часть своей профессиональной карьеры, систематически развивая и совершенствуя кафедру как центр высокого мастерства преподавания анатомии.

Т. Фицджеральд прежде всего был выдающимся наставником и педагогом. Диапазон и глубина его познаний распространялись на весь спектр анатомических дисциплин, охватывающий топографическую анатомию, эмбриологию, гистологию и нейроанатомию. Предпосылкой совершенного преподавания явилась его клиническая подготовка. Его лекции служили олицетворением самобытной наглядности. Неизбежно его педагогический энтузиазм воплотился в публикациях, в том числе в книге «Многочисленные вопросы вариационной анатомии»,

книгах по эмбриологии в соавторстве с женой Мив (1994), и особенно, его «Клинической нейроанатомии» (1985). Авторитет этого издания растет с каждой новой редакцией, учитывающей современное развитие стремительно меняющегося мира структурной и функциональной неврологии. Эта книга стала одним из ведущих учебников по нейроанатомии во всем мире, в четвертый раз заняв первое место в конкурсе на лучшую медицинскую книгу Британской Медицинской Ассоциации. В нынешнем (уже седьмом) издании, название изменено: в качестве наивысшего признания теперь оно включает эпоним. Отныне она будет называться FitzGerald's Clinical Neuroanatomy and Neuroscience (Клиническая нейроанатомия и неврология по Фицджеральду), что утвердит ее статус, качество и значение в обширном море многочисленных публикаций.

Т. Фицджеральд также являлся видным исследователем и широко публиковался по обширному кругу вопросов. Основная часть его статей посвящена световой микроскопии периферической нервной системы и, в частности, чувствительной иннервации кожи. Принципиальными можно назвать его исследования, посвященные морфологии, развитию и созреванию периферических нервных окончаний. Другие публикации в области нейроанатомии затрагивают вопросы различий и общих черт проприорецепторов и ганглиев языка, иннервации кожных трансплантатов и структуре волокон периферических нервов.

Морис Джон Турла Фицджеральд получил степени кандидата медицинских наук, доктора медицины, и доктора наук Национального университета Ирландии. Он был членом Королевской Ирландской Академии.

John Fraher MB, FRCSEdin, PhD, DSc, FAS(hon), MRIA
Professor Emeritus of Anatomy, University College Cork

КОНСУЛЬТАНТЫ

Michael F. Dauzvardis PhD

Assistant Professor, Department of Medical Education
Loyola University Chicago Stritch School of Medicine
Maywood, Illinois

Robert J. Fryszak PhD

Associate Professor, Department of Medical Education
Loyola University Chicago Stritch School of Medicine
Maywood, Illinois

Martin D. Hamburg PhD

Associate Professor of Anatomy in Radiology
Program in Anatomy and Body Visualization
Weill Cornell Medical College
New York, New York

Rachel Koshi MBBS, MS, PhD

Professor of Anatomy in Cell and Developmental Biology
Weill Cornell Medical College in Qatar
Doha, Qatar

Brian Leonard PhD, DSc

Emeritus Professor of Pharmacology
National University of Ireland
Galway, Ireland

Mange Manyama MD, MSc, PhD

Head of Anatomy Department and Associate Dean of Medicine
Weill Bugando Medical College of Saint Augustine University
Mwanza, Tanzania

Santosh Sangari MBBS, MS

Associate Professor of Anatomy in Radiology
Program in Anatomy and Body Visualization
Weill Cornell Medical College, New York, New York

СТУДЕНТЫ-КОНСУЛЬТАНТЫ

R. Scott Runyon

Weill Cornell Medical College, New York
New York
Год окончания учебного заведения: 2017

Sean Maxwell

Loyola University Chicago Stritch School of Medicine
Maywood, Illinois
Год окончания учебного заведения: 2016

Elizabeth Carroll

Loyola University Chicago Stritch School of Medicine
Maywood, Illinois
Год окончания учебного заведения: 2017

Daniel Burkett

Loyola University Chicago Stritch School of Medicine
Maywood, Illinois
Год окончания учебного заведения: 2017

Jared M. Miller

Loyola University Chicago Stritch School of Medicine
Maywood, Illinois
Год окончания учебного заведения: 2017

Amanda Williams

Loyola University Chicago Stritch School of Medicine
Maywood, Illinois
Год окончания учебного заведения: 2017

Noreen Tagney

National University of Ireland
Galway, Ireland
Год окончания учебного заведения: 2018

Brendan Moran

National University of Ireland
Galway, Ireland
Год окончания учебного заведения: 2018

Предисловие к шестому изданию этой книги профессор Фицджеральд начал со слов о том, что для студентов-медиков она должна стать *vade mecum* или «путеводителем». Он понимал, что первое знакомство студентов с неврологией происходит в учебных комнатах, и потому рассчитывал, что это пособие послужит введением в практическую медицину. Прежде чем студенты начнут разбираться в клинических проявлениях различных неврологических заболеваний, они для начала должны освоиться с анатомией и физиологией нервной системы, как на микро-, так и на макроуровне. Чтобы упростить переход от теоретических знаний к практическим, в книге приводится большое количество клинических примеров. И хотя профессор Фицджеральд не планировал написание клинического руководства, невозможно понять (и даже запомнить) функциональную нейроанатомию без знания того, чем обернется поражение той или иной структуры. Вероятно, точнее всего свое видение он сформулировал в следующей фразе: «Под вертикальной организацией мы пониманием единство и непрерывность анатомии, физиологии и патофизиологии; ее принципы подчинены четкой логике, поэтому овладеть ими крайне важно».

СТРАНИЦЫ И ГЛАВЫ

В новом издании каждая глава была переработана и дополнена, поэтому мы надеемся, что это руководство стало еще актуальнее и проще для восприятия. После краткого обзора эмбриологии нервной системы в первой главе, мы перейдем к рассмотрению топографии головного мозга, спинного мозга и окружающих их мозговых оболочек (главы 2–4). В пятой главе разберем клинически значимую тему — *кровообращение*. Микроскопического и ультрамикроскопического строения нейронов (нервных клеток) и нейроглии (окружающего «нейронного клея») мы коснемся в шестой главе. Также в шестой главе мы рассмотрим последствия распространения опухолей нейроглиального происхождения.

В седьмой главе мы сосредоточим наше внимание на том, какие электрофизиологические механизмы лежат в основе зарождения нервного импульса, а затем увидим, как этот импульс, достигнув окончания аксона и его ветвей, вызывает выброс возбуждающих или ингибиторных молекул, воздействующих на целевые нейроны. Эти молекулы — «столпы» нейрофармакологии — мы подробно рассмотрим в Главе 8. Главы 9–11 посвящены структуре и анатомии периферических нервов, которые отходят от спинного мозга и иннервируют мышцы и кожу туловища и конечностей. Темы электрофизиологии мы вновь коснемся в Главе 12, посвященной *электромиографии*. Этот метод исследования широко используется в диагностике заболеваний периферических нервов.

Глава 13 посвящена *вегетативной нервной системе*. Мы увидим, как обеспечивается регуляция тонуса гладкомышечного слоя сосудов, а также работа пищеварительной и мочеполовой систем. *Спинномозговые нервы* (Глава 11), отходящие от спинного мозга, являются «смешанными» (имеют и чувствительный, и двигательный компонент). Они иннервируют всю поперечно-полосатую мускулатуру и кожу туловища и конечностей. Главы 15 и 16 посвящены собственно *спинному мозгу*.

Ствол мозга (продолговатый мозг, мост и средний мозг) связывает спинной мозг с полушариями головного мозга. Поперечные срезы ствола мозга можно увидеть в Главе 17. Черепные нервы, отходящие от ствола мозга (III–XII) описаны в Главах 19–23. В Главе 24 рассматривается строение *ретикулярной формации*, которая, в числе прочего, соединяет черепные нервы друг с другом.

В задней черепной ямке располагается *мозжечок* (Глава 25). Он получает *афферентные* («приносящие») волокна от поперечно-полосатых мышц, а его *эфферентные* («выносящие») волокна направляются к двигательной коре больших полушарий. Плавностью выполнения всех своих произвольных движений мы обязаны мозжечку.

Гипоталамус (Глава 26) впервые обнаруживается еще у рептилий. Он контролирует основные механизмы, обеспечивающие выживание особи: прием пищи и жидкости, терморегуляцию, сон. Над гипоталамусом находятся *таламус* и *эпиталамус* (Глава 27). Таламус имеет обширные связи с корой больших полушарий и со спинным мозгом.

Зрительные пути, описанные в Главе 28, являются самыми протяженными из всех горизонтальных путей, поскольку простираются от самой передней части головного мозга (сетчатки) до его заднего полюса (затылочная кора). Клиническое значение этого пути весьма очевидно.

В Главе 29 рассматривается гистологическое строение *кору больших полушарий*, также здесь приведен обзор основных функций, которые выполняют те или иные участки коры. Электрическая активность головного мозга оценивается при помощи *электроэнцефалографии* (Глава 30) и *вызванных потенциалов* (Глава 31). Функциональные различия между правым и левым полушариями мы рассмотрим в Главе 32 — *Межполушарные асимметрии*.

Базальные ганглии (Глава 33) представляют собой группу ядер, расположенных в основании головного мозга и отвечающих преимущественно за контроль двигательных функций. Наиболее распространенной болезнью, в основе которой лежит нарушение этого контроля, является *болезнь Паркинсона*.

Наконец, в Главе 34 мы рассмотрим *обонятельную* и *лимбическую системы*. Последняя играет роль в формировании памяти и в возникновении эмоциональных реакций.

Глава 35 посвящена *цереброваскулярной болезни*. Основное назначение этой главы — показать, к каким функциональным нарушениям приведет кровоизлияние или тромбоз в том или ином участке головного мозга.

ТИТУЛЬНАЯ СТРАНИЦА ГЛАВЫ

- *Краткое содержание.* Перечень вопросов, которые будут рассмотрены в данной главе.
- *Врезки.* Список анатомических структур и физиологических аспектов, которые будут рассмотрены подробно.
- *Клинические вопросы.* Список функциональных нарушений, связанных с основным материалом главы.
- *Необходимо изучить.* Небольшой комментарий по текущему материалу, в котором отмечаются наиболее важные с точки зрения клиники моменты.

ОСОБЕННОСТИ ВЕБСАЙТА — ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ

- *Клинические примеры.* 30 примеров (127 слайдов), на которых показано, к каким клиническим последствиям приведет травма или другое повреждение нервной системы.
- *Обучение.* Для каждой главы доступен обучающий раздел. «Щелкнув» по соответствующей ссылке, читатель увидит описание той или иной темы, за которым во многих случаях следует блок с тестированием.
- *Тестирование.* Для каждой главы доступен ряд тестовых вопросов. Всего представлено более 200 вопросов в формате USMLE. В половине случаев к вопросу прилагается иллюстрация.

РЕСУРСЫ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

На нашем интернет-сайте Evolve вы можете найти базу изображений, которые можно использовать для подготовки к лекциям. Для получения большей информации свяжитесь с вашим торговым представителем, либо сами запросите доступ по ссылке <http://evolve.elsevier.com>

EM
GG
PD
2015

КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Главы

Эмбриология

Топография мозга

Средний мозг, задний мозг,
спинной мозг

Оболочки мозга

Кровоснабжение головного мозга

Нейроны и нейроглия

Электрические процессы

Медиаторы и рецепторы

Периферические нервы

Иннервация мышц и суставов

Иннервация кожи

Электродиагностика

Вегетативная нервная система

Нервные корешки

Восходящие проводящие пути
спинного мозга

Нисходящие проводящие пути спинно-
го мозга

Ствол мозга

Четыре нижних пары черепных нервов

Вестибулярный нерв

Улитковый нерв

Тройничный нерв

Лицевой нерв

Глазодвигательные нервы

Ретикулярная формация

Мозжечок

Гипоталамус

Таламус, эпиталамус

Зрительные проводящие пути

Кора головного мозга

Электроэнцефалография

Вызванные потенциалы

Межполушарные асимметрии

Базальные ганглии

Обонятельная и лимбическая системы

Цереброваскулярная болезнь

Клинические аспекты

(Пояснительные схемы)

(Пояснительные схемы)

(Пояснительные схемы)

Эпидуральная гематома. Субдуральная гематома. Гидроцефалия. Менингит. Люм-
бальная пункция. Эпидуральная анестезия. Каудальная анестезия.

Повреждение гематоэнцефалического барьера

Опухоли головного мозга. Рассеянный склероз. Нарушения нейронального транспор-
та.

(Пояснительные схемы)

Общие клинические вопросы, касающиеся патофизиологии и фармакологии

Повреждение и восстановление

Миофасциальный болевой синдром. (Пояснительные схемы)

Нейрогенное воспаление. Лепра.

Периферические нейропатии, в том числе вызванные ущемлением нервов. *Myasthe-
nia gravis*.

Синдром Горнера. Болезнь Рейно. Блокада звездчатого ганглия. Поясничная сим-
патэктомия. Синдром раздраженного кишечника. Висцеральная боль. Препараты,
воздействующие на симпатический и парасимпатический отделы нервной системы.
Spina bifida. Шейный спондилез. Грыжа межпозвоночного диска.

Сирингомиелия

Поражение верхних мотонейронов. Поражение нижних мотонейронов. Травма спин-
ного мозга.

(Пояснительные схемы)

Надъядерное, ядерное, подъядерное поражение

Нарушения равновесия. Латеральный медуллярный синдром.

Кондуктивная тугоухость. Нейросенсорная тугоухость.

Невралгия тройничного нерва. Отраженная боль при заболеваниях головы и шеи.

Повреждения лицевого нерва. Акустическая невринома.

Наиболее распространенные параличи

Регуляция работы сердечно-сосудистой, дыхательной, мочевыделительной систем,
опорно-двигательного аппарата. Спинальная и супраспинальная антиноцицептивные
системы.

Клиника проявления поражения червя, передней доли и полушарий мозжечка (неоце-
ребеллум). Мозжечковый когнитивный аффективный синдром.

Поражение гипоталамуса. Большое депрессивное расстройство.

(Пояснительные схемы)

Повреждение зрительных проводящих путей

Синдром мышечной скованности. (Пояснительные схемы)

Нарколепсия. Судороги и эпилепсия.

Диагностическое значение зрительных, слуховых, соматосенсорных и двигательных
потенциалов. Акупунктура.

Афазия. Апрозодия. Задержка психоречевого развития. Повреждение лобной доли.
Повреждение теменной доли.

Болезнь Паркинсона. Церебральный паралич. Болезнь Гентингтона. Гемибаллизм.

Аносмия. Болезнь Альцгеймера. Сложные парциальные припадки. Шизофрения. Нар-
котическая зависимость.

Синдромы поражения головного мозга. Восстановление двигательных функций после
инсульта.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

AMPA-рецепторы — рецепторы аминокислоты
изоксазол-пропионовой кислоты
CA — cornu ammonis (область гиппокампа)
GIRK-каналы — G-белок-связанные калиевые каналы
внутреннего выпрямления
Gi-белок — G-белок, оказывающий тормозное влияние
Gs-белок — G-белок, оказывающий возбуждающее влияние
NANC-нейроны — неадренергические, холинергические
нейроны
NMDA — N-метил-D-аспартат
NMDA-рецепторы — рецепторы N-метил-D-аспартата
SI — первичная соматосенсорная кора
SII — вторичная соматосенсорная кора
VIP — вазоактивный интестинальный пептид
АДГ — антидиуретический гормон
АКТГ — адренокортикотропный гормон
AMPA-K — AMPA-каинатные рецепторы
AMPA-рецепторы — рецепторы к -амино-3-гидрокси-
5-метил-4-изоксазол-пропионовой кислоте
АТФ — аденозинтрифосфат
АХ — ацетилхолин
АХЭ — ацетилхолинэстераза
ацетил-КоА — ацетилокофермент А
БА — болезнь Альцгеймера
БАС — боковой амиотрофический склероз
БДГ — быстрые движения глаз
БП — болезнь Паркинсона
БЯШ — большое ядро шва
ВАРС — восходящая активирующая ретикулярная система
ВБШ — внутренняя часть бледного шара
ВЗМЯ — вентральное заднемедиальное ядро
ВЗЯ — вентральное заднее ядро
ВИП — вазоактивный интестинальный полипептид
ВЛЯ — вентральное латеральное ядро
ВНС — вегетативная нервная система
ВОП — вентральная область покрышки
ВПСП — возбуждающий постсинаптический потенциал
ВПЯ — вентральное переднее ядро
ВСОС — вызванный слуховой ответ ствола
ГАМК — -аминомасляная кислота
ГДФ — гуаниндифосфат
ГКСМ — грудно-ключично-сосцевидная мышца
ГТФ — гуанинтрифосфат
ДАГ — диацилглицерол
ДВП — долговременная потенция
ДЛПФК — дорсолатеральная префронтальная кора
ДМЗ — дополнительная моторная зона
ДМО — дополнительная моторная область
ДМЯ — дорсальное медиальное ядро
ДНК — дезоксирибонуклеиновая кислота
ДОСМ — двигательная область среднего мозга
ДОФА — дигидроксифенилаланин
ДПП — дорсальный продольный пучок
ДСЗ — дополнительная сенсорная зона
ЖКТ — желудочно-кишечный тракт
ИНП — исследование нервной проводимости
ИТФ — инозитолтрифосфат
ИЯК — интерстициальное ядро Кахаля
КЛ — кортиколиберин
КОМТ — катехол-О-метилтрансфераза
КСП — корково-спинномозговой путь

ЛКТ — латеральное коллатеральное тело
МАО — моноаминоксидаза
МПП — медиальный продольный пучок
МРТ — магнитно-резонансная томография
МТТ — миофасциальные триггерные точки
НБДГ — небыстрые движения глаз
НБШ — наружная часть бледного шара
НПР — нейрон переднего рога
ОВА — общий висцеральный афферентный столб
ОВСВ — околосерозное серое вещество
ОВЭ — общий висцеральный эфферентный столб
ОЖО — околожелудочковые органы
ОСА — общий соматический афферентный столб
ОСЭ — общий соматический эфферентный столб
ПВЯ — передневентральное ядро
ПДДЕ — потенциал действия двигательной единицы
ПДС — повышенная дневная сонливость
ПКС — протеинкиназа С
ПНС — периферическая нервная система
ППК — передняя поясная кора
ПРФМ — парамедианная ретикулярная формация моста
ПЭТ — позитронная эмиссионная томография
РГ — рилизинг-гормоны
риМПП — ростральное интерстициальное ядро МПП
РС — рассеянный склероз
РЯТ — ретикулярное ядро таламуса
СВА — специальный висцеральный афферентный столб
СВСЭП — синдром внезапной смерти при эпилепсии
СВЭ — специальный висцеральный (бронхиальный) эффе-
рентный столб
СГБ — синдром Гийена-Барре
СДПД — суммационный двигательный потенциал действия
СМЖ — спинномозговая жидкость
СПДМ — суммарные потенциалы действия мышцы
СПДН — скорость проведения двигательного нерва
СПЧН — скорость проведения чувствительных нервов
СРК — синдром раздраженного кишечника
СРЧ — синдром ригидного человека
ССА — специальный соматический афферентный столб
ССЯ — серобугорно-сосцевидное ядро
СТ — статины
СТЯ — субталамическое ядро
СЧПД — суммарные чувствительные потенциалы действия
СЧЧС — сетчатая часть черной субстанции
ТГДП — теменное глазодвигательное поле
ТИА — транзиторная ишемическая атака
ТМС — транскраниальная магнитная стимуляция
ТОВК — теменно-островковая вестибулярная кора
ТПСП — тормозный постсинаптический потенциал
ФГДП — фронтальное глазодвигательное поле
фМРТ — функциональная магнитно-резонансная томография
цАМФ — циклический аденозинмонофосфат
ЦНС — центральная нервная система
ЦП — церебральный паралич
ЦПБН — центральные проецирующие боль нейроны
ЦСДП — центральная скорость двигательного проведения
ЧЭСН — чрескожная электростимуляция нервов
ЭМГ — электромиография
ЭНС — энтеральная нервная система
ЭЭГ — электроэнцефалография

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Эмбриология, 1
2. Топография мозга, 7
3. Средний мозг, задний мозг, спинной мозг, 28
4. Оболочки мозга, 43
5. Кровоснабжение головного мозга, 53
6. Нейроны и нейроглия, 67
7. Электрические процессы, 80
8. Медиаторы и рецепторы, 91
9. Периферические нервы, 110
10. Иннервация мышц и суставов, 119
11. Иннервация кожи, 128
12. Электродиагностика, 133
13. Вегетативная нервная система, 147
14. Нервные корешки, 163
15. Восходящие проводящие пути спинного мозга, 174
16. Нисходящие проводящие пути спинного мозга, 184
17. Ствол мозга, 196
18. Четыре нижних пары черепных нервов, 214
19. Вестибулярный нерв, 221
20. Улитковый нерв, 227
21. Тройничный нерв, 233
22. Лицевой нерв, 239
23. Группа глазодвигательных нервов, 244
24. Ретикулярная формация, 253
25. Мозжечок, 267
26. Гипоталамус, 277
27. Таламус, эпителиум, 284
28. Зрительные проводящие пути, 289
29. Кора головного мозга, 299
30. Электроэнцефалография, 316
31. Вызванные потенциалы, 325
32. Межполушарные асимметрии, 333
33. Базальные ганглии, 343
34. Обонятельная и лимбическая системы, 352
35. Цереброваскулярная болезнь, 375