

О. Л. ЖАРИКОВА, Л. Д. ЧАЙКА, Л. А. ДАВЫДОВА

**КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ  
О ПРОВОДЯЩИХ ПУТЯХ  
ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ  
СИСТЕМЫ**

Минск БГМУ 2018

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА НОРМАЛЬНОЙ АНАТОМИИ

О. Л. ЖАРИКОВА, Л. Д. ЧАЙКА, Л. А. ДАВЫДОВА

# КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОВОДЯЩИХ ПУТЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Учебно-методическое пособие



Минск БГМУ 2018

УДК 611.81(075.8)  
ББК 28.706я73  
Ж34

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве  
учебно-методического пособия 20.06.2018 г., протокол № 10

Рецензенты: канд. мед. наук, доц. В. А. Манулик; канд. мед. наук, доц.  
В. Г. Логинов

**Жарикова, О. Л.**

Ж34 Краткие сведения о проводящих путях центральной нервной системы : учебно-методическое пособие / О. Л. Жарикова, Л. Д. Чайка, Л. А. Давыдова. – Минск : БГМУ, 2018. – 15 с.

ISBN 978-985-21-0127-1.

Изложены основные сведения о соматических проводящих путях центральной нервной системы.

Предназначено для студентов 1–2-го курсов всех факультетов, изучающих дисциплину «Анатомия человека». Предлагаемые материалы могут быть использованы при изучении нервных болезней.

УДК 611.81(075.8)  
ББК 28.706я73

ISBN 978-985-21-0127-1

© Жарикова О. Л., Чайка Л. Д., Давыдова Л. А., 2018  
© УО «Белорусский государственный медицинский университет», 2018

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОВОДЯЩИХ ПУТЕЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Деятельность нервной системы основана на возникновении нервного импульса, его проведении по цепи нейронов и формировании ответной реакции организма. Реакция организма на раздражение (внешнее или внутреннее), осуществляемая при участии нервной системы, называется *рефлексом*. Морфологическим субстратом рефлекса является *рефлекторная дуга*. Большинство рефлекторных дуг включает: рецептор, афферентный (чувствительный) нейрон, один или несколько ассоциативных (вставочных) нейронов, эфферентный (двигательный) нейрон и нервное окончание. Рефлекторные дуги простых безусловных рефлексов, спинальных и стволовых, замыкаются соответственно в нервных центрах спинного мозга (в ядрах серого вещества) и ствола головного мозга (в ядрах черепных нервов). Более сложные рефлекторные акты осуществляются с вовлечением корковых и подкорковых центров головного мозга.

Пути проведения нервного импульса от рецептора к центрам головного мозга, от этих центров к эффектору, а также между нервными центрами в самом головном мозге, составляют так называемые *проводящие пути*. В широком смысле, **проводящий путь** — это цепь нейронов, анатомически и функционально взаимосвязанных, обеспечивающих проведение одинаковых по характеру нервных импульсов в строго определенном направлении. Топографически одна часть этого пути включает образования *периферической нервной системы* — черепные и спинномозговые нервы с их корешками, узлами и ветвями. Другая часть, расположенная в пределах центральной нервной системы (ЦНС), представлена *проводящими путями ЦНС, или «нервными трактами»*.

Проводящие пути ЦНС (тракты, tractus) — это группы нервных волокон, которые:

- соединяют функционально однородные участки ЦНС;
- занимают определенное положение в головном и спинном мозге;
- проводят однородную информацию.

По особенностям расположения в ЦНС выделяют три типа проводящих путей: ассоциативные, комиссуральные и проекционные.

**Ассоциативные пути** соединяют участки серого вещества в пределах одной половины спинного и головного мозга.

**Комиссуральные пути** соединяют между собой одноименные части правой и левой половин спинного и головного мозга.

**Проекционные пути** связывают центры, находящиеся на разных уровнях ЦНС.

По направлению проводимых импульсов проекционные пути делятся на две группы: восходящие — *афферентные*, или *чувствительные*, и нис-

ходящие — *эфферентные*, или *двигательные*. Афферентные пути обеспечивают поступление информации о состоянии внешней или внутренней среды организма в соответствующие отделы головного мозга. На основании анализа поступившей информации центры головного мозга через эфферентные пути организуют выполнение организмом адекватных реакций.

## ВОСХОДЯЩИЕ ПРОЕКЦИОННЫЕ ПУТИ

По характеру проводимых сигналов восходящие проекционные пути (афферентные, чувствительные) подразделяются на четыре группы: *экстероцептивные* (поверхностной чувствительности), *проприоцептивные* (глубокой чувствительности), *интероцептивные* (висцеральной чувствительности) и *пути специальной чувствительности* (от органов чувств).

**Проприоцептивные пути.** Эти пути проводят информацию от рецепторов, заложенных в сухожилиях, мышцах, связках, капсулах суставов. Их подразделяют на пути мозжечкового направления (не осознанные) и коркового направления (осознанные).

**Проприоцептивные пути мозжечкового направления** включают задний и передний спинномозжечковые пути. Они проводят к мозжечку чувствительные импульсы от опорно-двигательного аппарата — туловища и конечностей. От мозжечка информация поступает к центрам экстрапирамидной системы, что обеспечивает тонус мышц, рефлекторную координацию движений, способствуя поддержанию равновесия в любом положении тела.

*Задний спинномозжечковый путь (tractus spinocerebellaris posterior, путь Флексига)* (рис. 1):

– **1-й нейрон** располагается в ganglion spinale. Его дендрит заканчивается рецептором в аппарате движения. Аксон вступает в спинной мозг в составе заднего корешка спинномозгового нерва и заканчивается в заднем роге спинного мозга;

– **2-й нейрон** расположен в заднем роге. Его аксон проходит в белом веществе бокового канатика своей стороны до продолговатого мозга и в составе нижних ножек мозжечка достигает коры червя.

*Передний спинномозжечковый путь (tractus spinocerebellaris anterior, путь Говерса)* (рис. 1):

– **1-й нейрон** располагается в ganglion spinale. Его дендрит заканчивается рецептором в аппарате движения. Аксон вступает в спинной мозг в составе заднего корешка и заканчивается на клетках заднего рога спинного мозга;

– **2-й нейрон** располагается в заднем роге. Его аксон на уровне спинного мозга переходит на противоположную сторону, вступает в боко-

вой канатик, проходит последовательно продолговатый мозг, мост и достигает верхнего мозгового паруса, где вновь переходит на противоположную сторону и в составе верхних ножек мозжечка достигает коры червя.

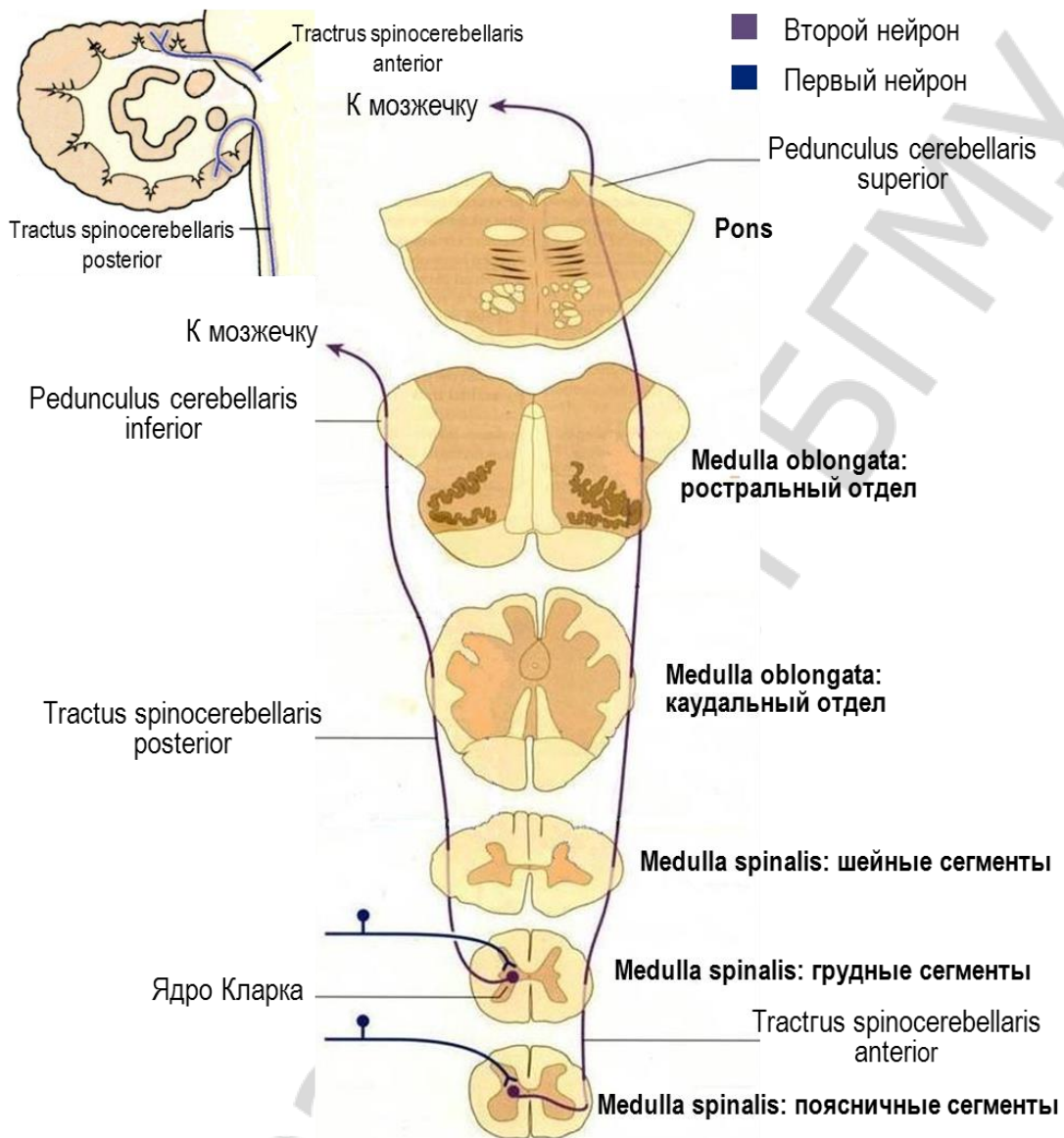


Рис. 1. Проприоцептивные пути к мозжечку

**Проприоцептивные пути к коре головного мозга** обеспечивают глубокую чувствительность (мышечно-суставное чувство, глубокую тактильную чувствительность, обусловленную давлением, вибрацией, узнавание предметов наощупь, способность к раздельному восприятию двух одновременно наносимых раздражений и т. д.).

Лемнисковый путь проводит импульсы от туловища и конечностей. Проприоцептивная чувствительность от мышц головы и височно-нижнечелюстного сустава проводится к мозгу с участием черепных нервов.

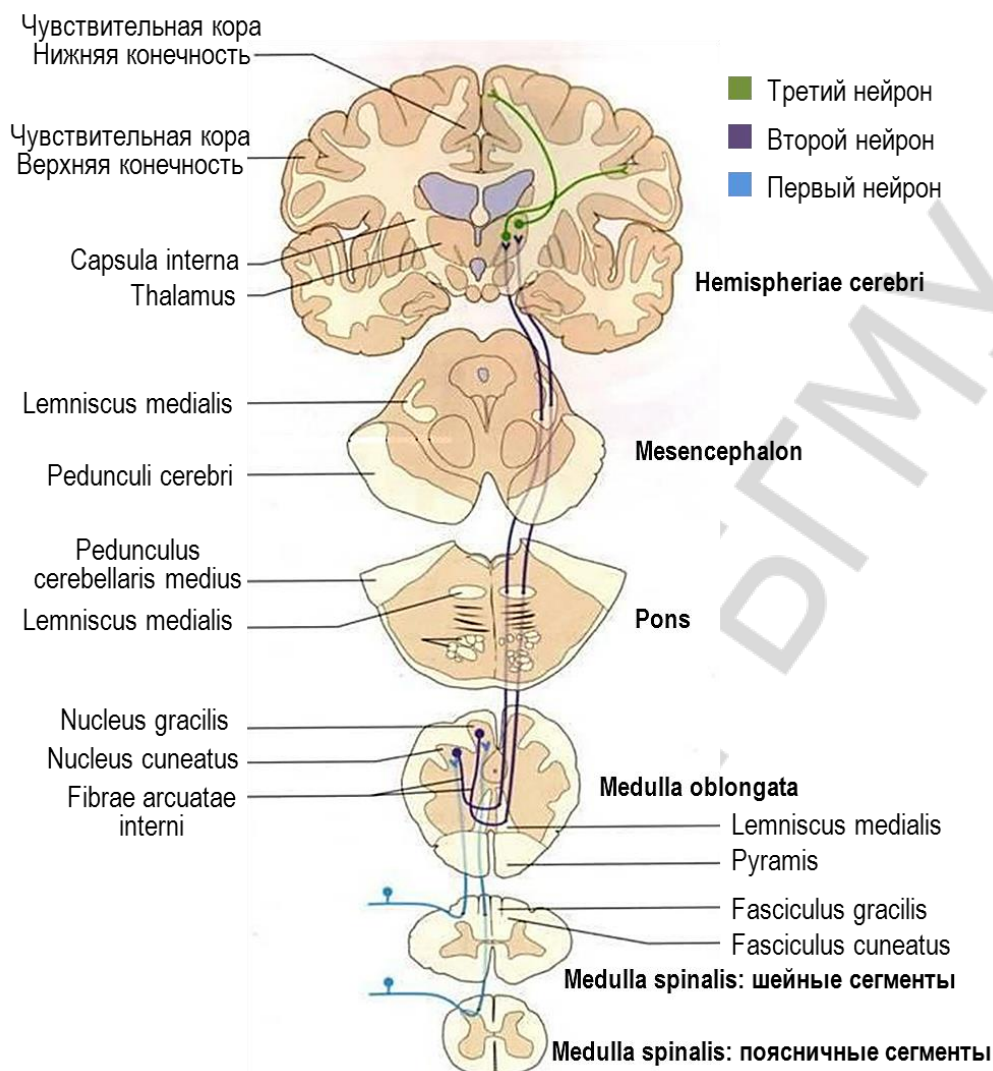


Рис. 2. Тонкий и клиновидный пучки (tractus ganglio-bulbo-thalamo-corticalis)

*Лемнисковый путь (tractus ganglio-bulbo-thalamo-corticalis, тонкий и клиновидный пучки, пути Голля и Бурдаха) (рис. 2):*

– **1-й нейрон** располагается в ganglion spinale. Его дендрит заканчивается рецептором в аппарате движения, а также в коже туловища и конечностей. Центральный отросток в составе заднего корешка вступает в задний канатик спинного мозга. *Тонкий пучок (fasciculus gracilis)* располагается медиально и проводит чувствительность от нижней конечности и нижней половины туловища. *Клиновидный пучок (fasciculus cuneatus)* располагается латерально и проводит чувствительность от верхней конечности и верхней половины туловища. Оба пучка заканчиваются соответственно на клетках nucleus gracilis et nucleus cuneatus продолговатого мозга;

– **2-й нейрон** располагается в указанных выше ядрах. Аксоны вторых нейронов образуют *медиальную петлю (lemniscus medialis)* и на уровне нижнего угла ромбовидной ямки переходят на противоположную

сторону, образуя *перекрест петли* (*decussatio lemniscorum*). Медиальная петля проходит мост, ножки мозга и заканчивается в зрительном бугре;

– **3-й нейрон** располагается в ядрах зрительного бугра. Аксоны третьих нейронов проходят через заднюю ножку внутренней капсулы и в составе лучистого венца достигают постцентральной извилины.

**Экстероцептивные пути** несут информацию от рецепторов, заложенных в коже и слизистых оболочках. Они обеспечивают поверхностную (общую) чувствительность: болевую, температурную, тактильную. К ним относятся спиноталамические пути и пути проведения общей чувствительности от области головы с участием черепных нервов.

Спиноталамические пути проводят общую чувствительность от туловища и конечностей. Среди них различают латеральный — основной, проводит болевую и температурную чувствительность и передний — проводит тактильную чувствительность.

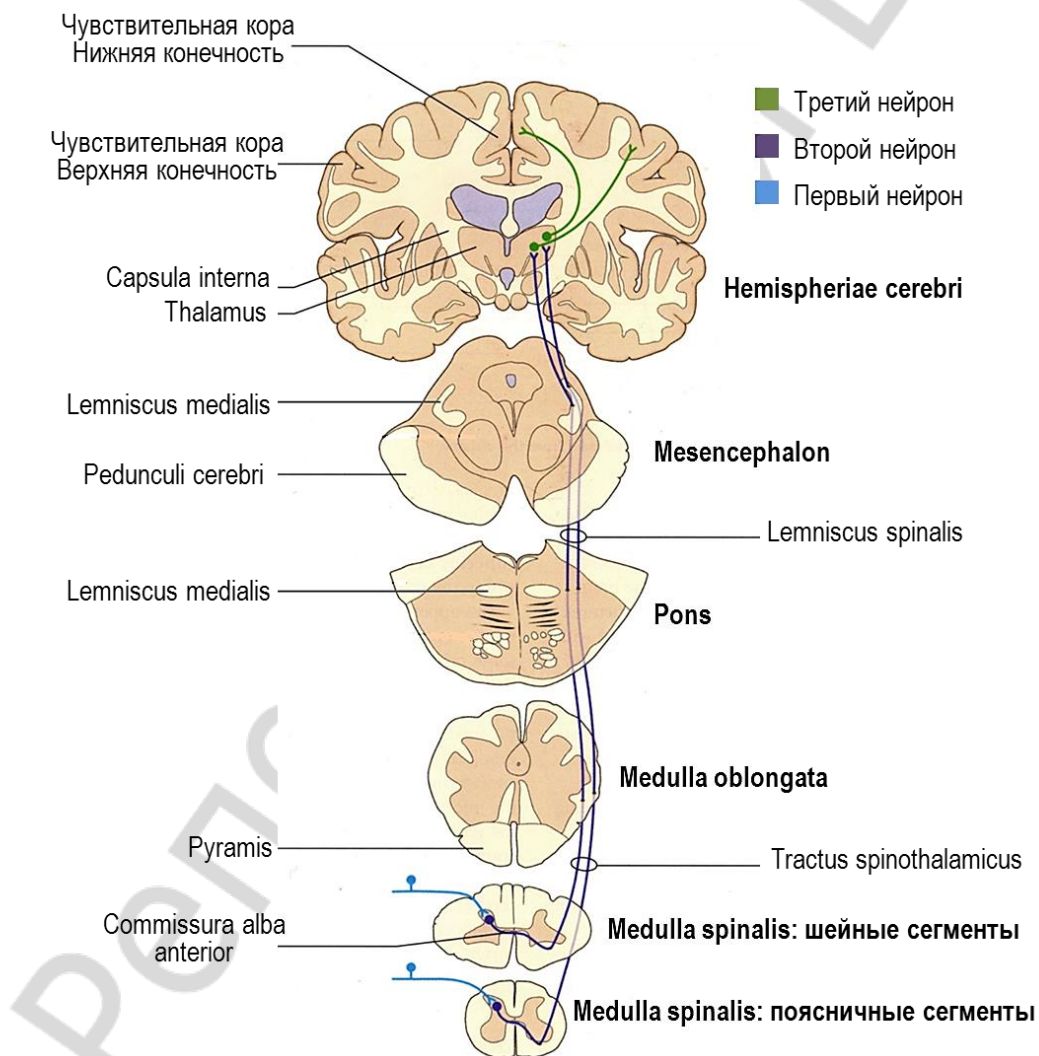


Рис. 3. Спиноталамические пути



*Латеральный и передний спиноталамические пути (tractus spinothalamicus lateralis et anterior) (рис. 3):*

– **1-й нейрон** располагается в ganglion spinale. Его периферический отросток заканчивается рецептором в коже и слизистых оболочках, а центральный отросток вступает в спинной мозг в составе заднего корешка и заканчивается на клетках заднего рога спинного мозга;

– **2-й нейрон** располагается в заднем роге. Аксоны вторых нейронов на уровне спинного мозга переходят на противоположную сторону и располагаются в *боковом* (tractus spinothalamicus lateralis) или *переднем* (tractus spinothalamicus anterior) канатиках. Затем они проходят продолговатый мозг, мост, ножки мозга и вместе с медиальной петлей достигают зрительного бугра;

– **3-й нейрон** располагается в ядрах зрительного бугра. Аксоны третьих нейронов проходят через заднюю ножку внутренней капсулы и заканчиваются в постцентральной извилине.

*Общая чувствительность от кожи и слизистых оболочек головы* проводится с участием черепных нервов (рис. 4). При этом **1-й нейрон** расположен в чувствительных узлах черепных нервов, **2-й нейрон** — в их чувствительных ядрах в стволе мозга (преимущественно в ядрах тройничного нерва) и **3-й нейрон**, достигающий коры постцентральной извилины, — в таламусе.

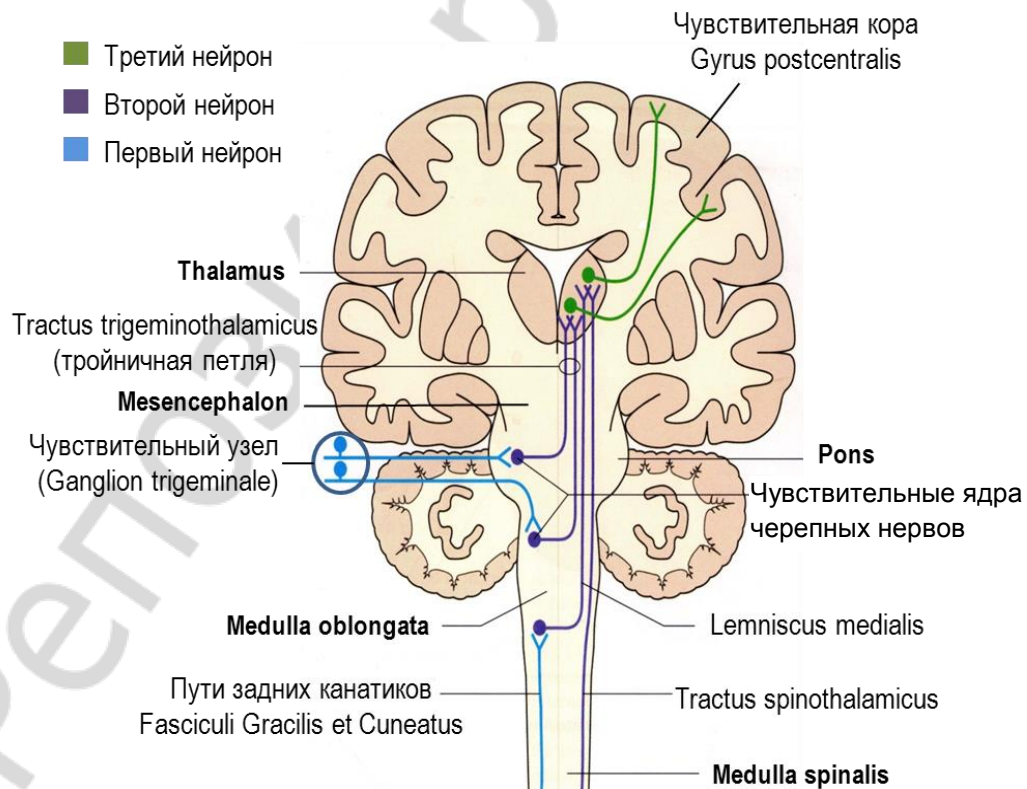


Рис. 4. Пути проведения чувствительности от головы и шеи

## НИСХОДЯЩИЕ ПРОЕКЦИОННЫЕ ПУТИ

Нисходящие проекционные пути (эфферентные, двигательные) проводят импульсы от коры головного мозга или от подкорковых двигательных центров к двигательным ядрам черепных нервов, лежащим в мозговом стволе, и к ядрам передних рогов спинного мозга, а затем — к скелетным мышцам. Произвольные целенаправленные движения контролируются *пирамидной системой*, непроизвольные — *экстрапирамидной системой*.

**Пирамидная система** включает корковые двигательные центры и начинающиеся от них *пирамидные проводящие пути* — *корково-ядерный*, обеспечивающий сознательную двигательную активность мышц головы и шеи, и *корково-спинномозговой*, обеспечивающий двигательную активность мышц туловища и конечностей.

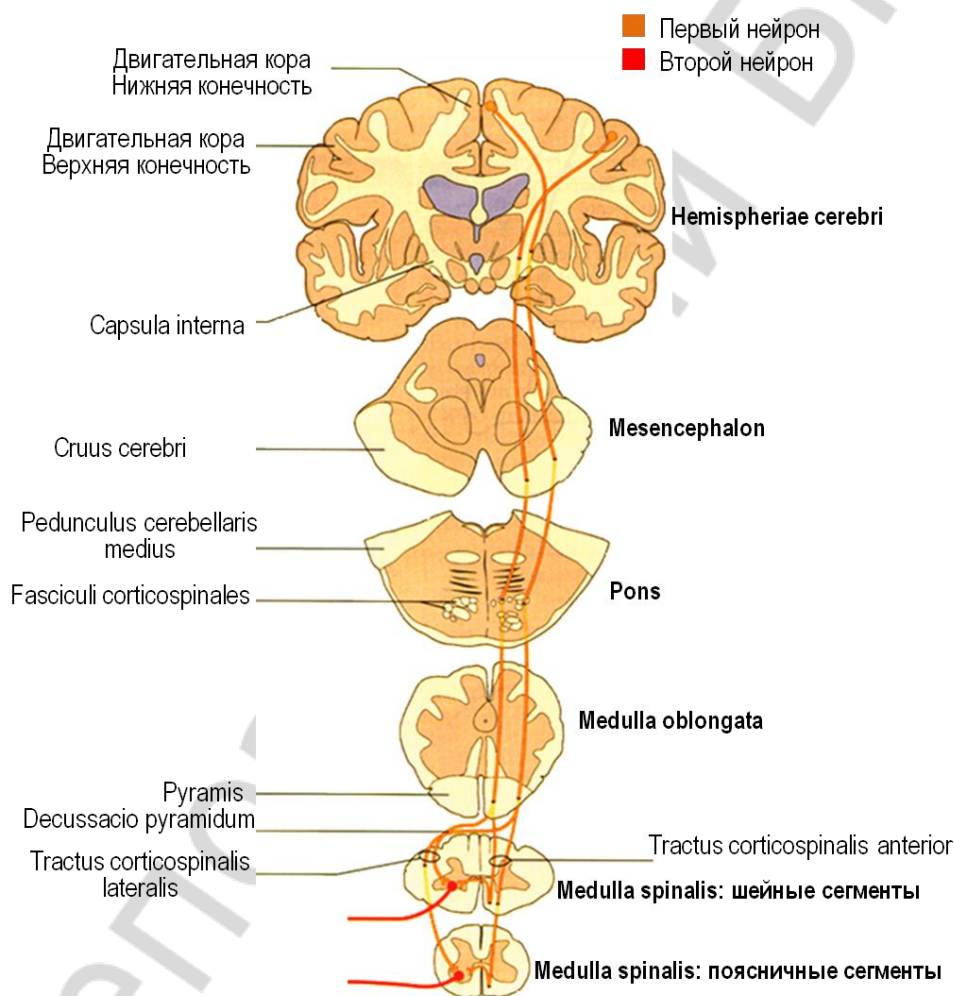


Рис. 5. Корково-спинномозговой путь

*Корково-спинномозговой путь (tractus corticospinalis) (рис. 5):*

– **1-й нейрон** располагается преимущественно в коре предцентральной извилины (её верхней и средней трети). Аксоны первых нейронов

проходят через заднюю ножку внутренней капсулы, ножки мозга, мост, продолговатый мозг, где образуют пирамиды. В нижней части продолговатого мозга большая часть волокон переходит на противоположную сторону, образуя *перекрест пирамид* (*decussatio pyramidum*), затем спускается в боковом канатике спинного мозга под названием *tractus corticospinalis lateralis* и достигает мотонейронов передних рогов.

Оставшиеся волокна проходят в переднем канатике спинного мозга своей стороны, образуя *tractus corticospinalis anterior*. Большая часть этих волокон посегментно переходит на противоположную сторону и заканчивается на мотонейронах передних рогов. Оставшиеся волокна заканчиваются в двигательных ядрах своей стороны;

– **2-й нейрон** располагается в двигательных ядрах передних рогов. Аксоны вторых нейронов выходят из спинного мозга в составе передних корешков и заканчиваются двигательными окончаниями в скелетных мышцах туловища и конечностей.

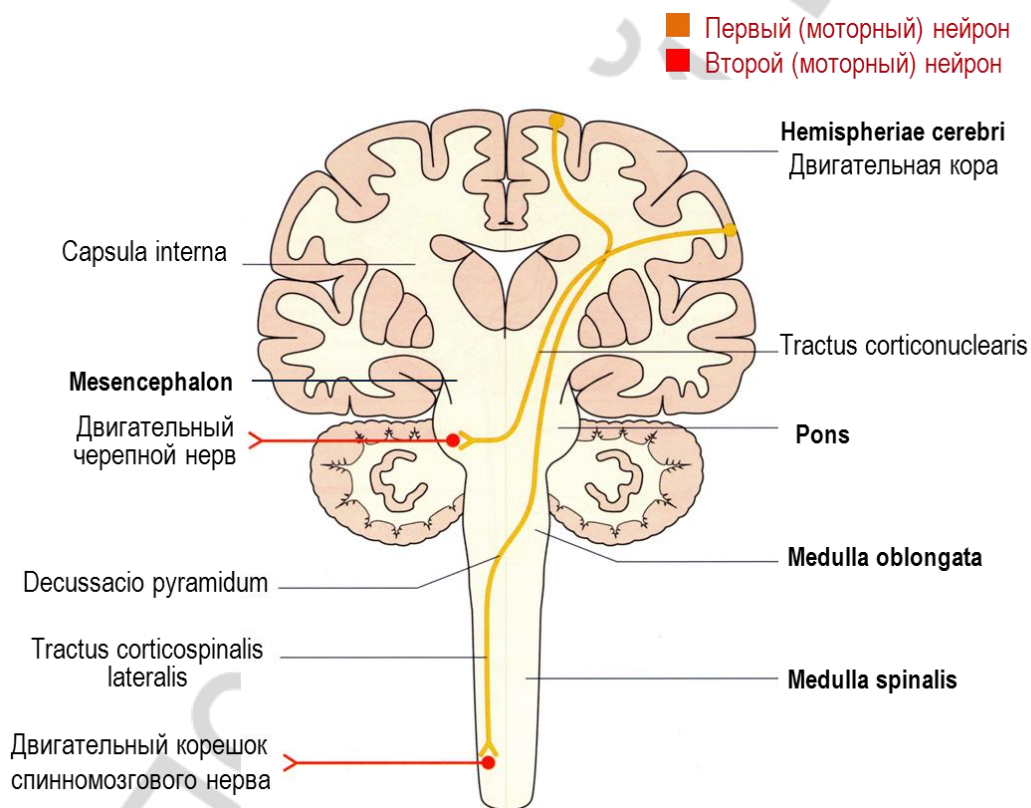


Рис. 6. Кортиково-ядерный путь

*Кортиково-ядерный путь (tractus corticonuclearis) (рис. 6):*

– **1-й нейрон** представлен клетками, расположенными в коре предцентральной извилины (её нижней трети). Аксоны этих нейронов проходят через колесо внутренней капсулы и в стволе мозга последовательно заканчиваются на двигательных ядрах черепных нервов (III–VII, IX–XII);

– **2-й нейрон** располагается в двигательных ядрах указанных черепных нервов. Аксоны вторых нейронов выходят из мозга и в составе черепных нервов направляются к скелетным мышцам головы и шеи, где заканчиваются двигательными окончаниями.

**Экстрапирамидная система** — совокупность образований, осуществляющих бессознательную регуляцию движений и мышечного тонуса. Включает подкорковые двигательные центры головного мозга и **экстрапирамидные проводящие пути**. Основными двигательными центрами экстрапирамидной системы являются: базальные ядра, субталамическое ядро Льюиса, медиальные ядра таламуса, ядерные образования мозгового ствола (красное ядро, ретикулярная формация и др.), ядра гипоталамуса и мозжечок.

Основными путями экстрапирамидной системы являются *красноядерно-спинномозговой* (tractus rubrospinalis), *ретикулоспинномозговой* (tractus reticulospinalis), *вестибулоспинномозговой* (tractus vestibulospinalis). Первые нейроны этих путей располагаются в соответствующих ядрах (красном ядре, ядрах ретикулярной формации, вестибулярных ядрах), вторые нейроны — в двигательных ядрах передних рогов спинного мозга и черепных нервов.

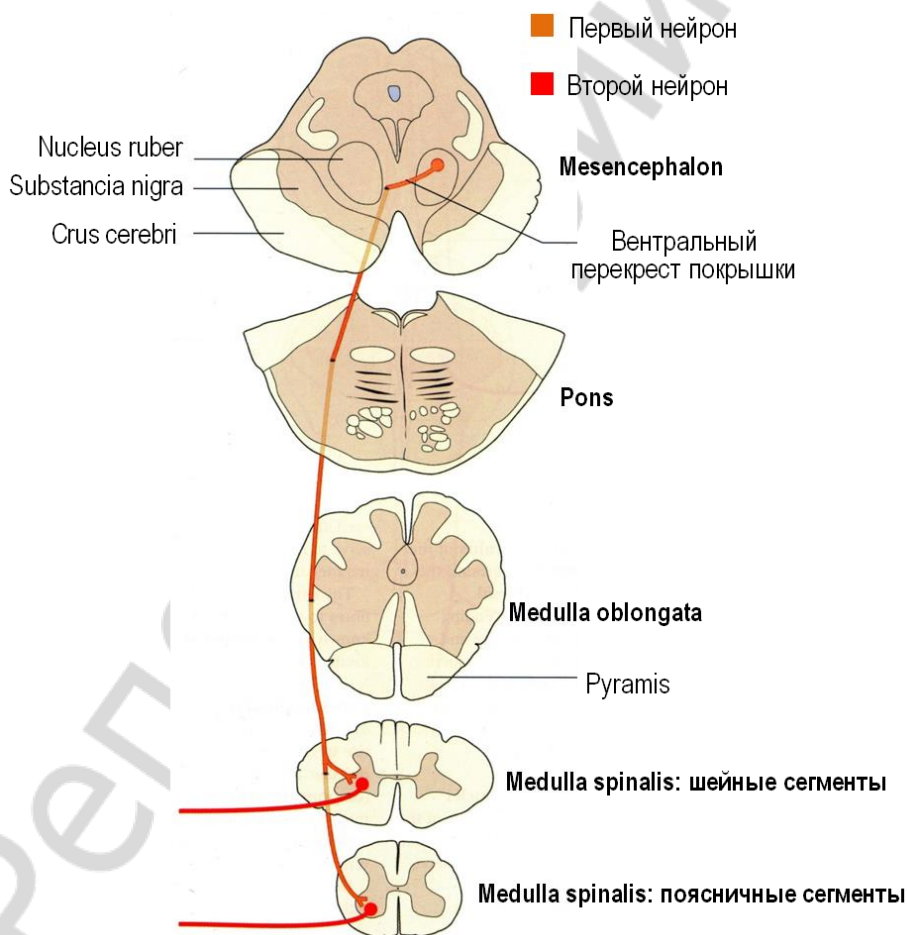


Рис. 7. Красноядерно-спинномозговой путь

*Красноядерно-спинномозговой путь (tractus rubrospinalis, монаков путь)*  
(рис. 7):

– **1-й нейрон** располагается в *nucleus ruber*. Аксоны первых нейронов на уровне среднего мозга переходят на противоположную сторону (перекрест Фореля). Часть волокон заканчивается на двигательных ядрах черепных нервов, часть — проходит в боковых канатиках спинного мозга и заканчивается посегментно на клетках его передних рогов;

– **2-й нейрон** располагается в двигательных ядрах черепных нервов или двигательных ядрах передних рогов спинного мозга. Аксоны вторых нейронов выходят из головного мозга в составе черепных нервов, из спинного мозга — в составе спинномозговых нервов и заканчиваются двигательными окончаниями в скелетных мышцах головы, шеи, туловища и конечностей.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Привес, М. Г.* Анатомия человека : учеб. / М. Г. Привес, Н. К. Лысенков, В. И. Бушкович. 12-е изд., перераб. и доп. Санкт-Петербург : Издат. дом СПбМАПО, 2011. 720 с.
2. *Нормальная анатомия человека* : учеб. для мед. вузов : в 2 т. / И. В. Гайворонский. 5-е изд., испр. и доп. Санкт-Петербург : СпецЛит, 2011. Т. 2. 423 с.
3. *Анатомия человека* : учеб. в 2 т. / М. Р. Сапин [и др.]. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. Т. 2. 456 с.
4. *Гусев, Е. И.* Неврология и нейрохирургия : учеб. : в 2 т. / Е. И. Гусев, А. Н. Коновалов, В. И. Скворцова. Т. 1. Неврология. 4-е изд., доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. 640 с.
5. *Гайворонский, И. В.* Анатомия центральной нервной системы и органов чувств : учеб. для бакалавров / И. В. Гайворонский, Г. И. Ничипорук, А. И. Гайворонский. Санкт-Петербург : Гос. ун-т ; Москва : Юрайт, 2015. 293 с.
6. *Международная анатомическая терминология* / под ред. Л. Л. Колесникова. Москва : Медицина, 2003. 424 с.
7. *Snell, Richard S.* Clinical neuroanatomy / Richard S. Snell. 7th ed. Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins, 2010. 878 p.
8. *Fitzgerald, M. J. T.* Clinical neuroanatomy and neuroscience / M. J. T. Fitzgerald, G. Gruener, E. Mtui. 6th ed. Elsevier Limited, 2012. 417 p.
9. *Crossman, A. R.* Neuroanatomy : An illustrated colour text / A. R. Crossman, D. Neary. 5th ed. Elsevier Limited, 2015. 192 p.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Общая характеристика проводящих путей центральной нервной системы .....	3
Восходящие проекционные пути .....	4
Нисходящие проекционные пути .....	9
Список использованной литературы .....	13

Репозиторий БГМУ

Учебное издание

**Жарикова** Ольга Леонидовна  
**Чайка** Лидия Даниловна  
**Давыдова** Людмила Александровна

## **КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОВОДЯЩИХ ПУТЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**

Учебно-методическое пособие

Ответственная за выпуск Н. А. Трушель  
Редактор Ю. В. Киселёва  
Компьютерная верстка А. В. Янушкевич

Подписано в печать 03.09.18. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Хероx office».

Ризография. Гарнитура «Times».

Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,56. Тираж 90 экз. Заказ 639.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования  
«Белорусский государственный медицинский университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/187 от 18.02.2014.

Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.