



Netter's Cranial Nerve Collection

Content excerpted from

Allam G, Biousse V, Gwathmey K, Newman N: Section 1. Cranial Nerve and Neuro-ophthalmologic Disorders. In: Jones HR, Burns TM, Aminoff MJ, Pomeroy SL (eds). *The Netter Collection of Medical Illustrations—Nervous System, Part II: Spinal Cord and Peripheral Motor and Sensory Systems*. ed 2, vol 7. Philadelphia: Elsevier, 2013, pp 1–48.

Lee TC, Mukundan S. *Netter's Correlative Imaging: Neuroanatomy*. Philadelphia: Elsevier, 2015, pp 175–271.

Illustrations by Frank H. Netter, MD

CONTRIBUTING ILLUSTRATORS

Carlos A.G. Machado, MD
Tiffany Slaybaugh DaVanzo

ELSEVIER



Черепные нервы

Главный художник
Фрэнк Г. Неттер

Художники
Карлос А.Г. Мачадо
Тиффани Слейбо ДаВанзо

*Перевод с английского
под редакцией проф. **А.Н.Боголеповой***



Москва
«МЕДпресс-информ»
2020

УДК 611.831
ББК 28.707
Ч-46

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в любой форме и любыми средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав. Книга предназначена для медицинских работников.

Перевод с английского: Е.А.Музыченко

Черепные нервы / Фрэнк Г. Неттер, гл. художник ; Карлос А.Г. Мачадо, Тиффани

Ч-46 Слейбо ДаВанзо, художники ; пер. с англ. ; под ред. проф. А.Н.Боголеповой. – Москва : МЕДпресс-информ, 2020. – 160 с. : ил.

ISBN 978-5-00030-763-2

Атлас входит в серию Netter's collection: тематических богато иллюстрированных пособий, скомпонованных на основе базы медицинских иллюстраций Фрэнка Неттера. Книга содержит исчерпывающие сведения о топической анатомии черепных нервов, анатомо-физиологических основах зрительного, обонятельного, слухового, вестибулярного, вкусового анализаторов, краткие патофизиологические и диагностические данные заболеваний, связанных с краниальной иннервацией. Специальный раздел атласа посвящен томографическим изображениям головы в разных проекциях и на разных уровнях, с указанием на срезах черепных нервов.

Книга может заинтересовать неврологов, студентов медицинских вузов и факультетов, начинающих врачей общего профиля.

УДК 611.831
ББК 28.707

Перевод этой книги выполнен издательством «МЕДпресс-информ», которое полностью несет ответственность за его качество. При оценке и использовании любой информации, методов, химических соединений, а также экспериментов, описанных в ней, практикующим врачам и научным работникам всегда следует полагаться на собственные опыт и знания. Учитывая особенно быстрый прогресс в медицинских науках, приводимые в книге диагнозы и дозы препаратов нуждаются в независимой верификации. В полном соответствии с законом ни издательство «Elsevier», ни авторы, ни редакторы оригинала не несут никакой ответственности за перевод, а также повреждения или ущерб, которые могут быть нанесены людям или их имуществу из-за небрежного обращения с изделиями, указанными в книге, или из-за их недостаточно высокого качества, либо в результате применения методов, изделий, инструкций или идей, которые содержатся в книге.

ISBN 978-0323-37514-6

© 2016 by Elsevier, Inc. All rights reserved.

This edition of *Netter's Cranial Nerve Collection* by Frank H. Netter, MD is published by arrangement with Elsevier Inc.

ISBN 978-5-00030-763-2

© Издание на русском языке, перевод на русский язык, оформление, оригинал-макет. Издательство «МЕДпресс-информ», 2020

О ХУДОЖНИКАХ

Frank H. Netter, MD

Frank H. Netter родился в 1906 г. в Нью-Йорке. Перед поступлением в медицинский колледж Нью-Йоркского университета изучал искусство в Лиге студентов-художников и Национальной академии дизайна. Получил степень доктора медицины (MD) в 1931 г. В студенческие годы наброски из записной книжки F.H.Netter привлекли внимание работников медицинского факультета и других врачей, что впоследствии позволило ему зарабатывать, занимаясь созданием иллюстраций для статей и учебников. После начала хирургической деятельности в 1933 г. Frank H. Netter продолжал создавать иллюстрации, однако в конечном счете он предпочел отказаться от медицинской практики и полностью посвятить себя искусству. После службы в армии США во время Второй мировой войны Dr. F.H.Netter начал работу в фармацевтической компании CIBA (ныне известной как Novartis Pharmaceuticals). Результатом этого 45-летнего сотрудничества стало создание великолепной коллекции медицинских иллюстраций, хорошо знакомой врачам и другим медицинским работникам по всему миру.

В 2005 г. издательство Elsevier, Inc. выкупило всю коллекцию F.H.Netter и все публикации у издательства Icon Learning Systems. В настоящее время существует более 50 публикаций, иллюстрированных рисунками Dr. F.H.Netter, все их можно приобрести через издательство Elsevier, Inc. (в США: www.us.elsevierhealth.com/Netter; за пределами США: www.elsevierhealth.com).

Работы Dr. F.H.Netter – один из лучших примеров использования иллюстраций в преподавании медицины. *Собрание медицинских иллюстраций Неттера (Netter Collection of Medical Illustrations)* в 13 томах, включающее более 20 тыс. авторских рисунков, было и остается одним из самых известных опубликованных медицинских произведений. *Атлас анатомии человека (Atlas of Human Anatomy)*, впервые изданный в 1989 г., содержит анатомические иллю-

страции из коллекции Frank H. Netter. Книга была переведена на 16 языков и по сей день остается самым популярным анатомическим атласом среди врачей и студентов-медиков по всему миру. Иллюстрации Неттера ценятся не только за их эстетику, но и, что более важно, за фактическое содержание. В 1949 г. Dr. F.H.Netter писал: «...точно отразить суть вещей – вот в чем цель любой иллюстрации. Неважно, насколько красив рисунок, насколько изящны и точны его линии, – он не будет иметь значения для медицины, если в нем не будут отражены детали, поясняющие задумку медицинской иллюстрации». Планирование, концепция и взгляд F.H.Netter на иллюстрацию, а также подход к ее созданию – это то, что одушевляет его рисунки и делает их такими высоко-содержательными.

Frank H. Netter, MD, врач и художник, скончался в 1991 г.

Получить дополнительную информацию об этом выдающемся враче и художнике, чьи работы вдохновили на создание собрания справочных материалов Неттера (Netter Reference Collection), можно на странице: <https://www.netterimages.com/artist-frank-h-netter.html>

Carlos Machado, MD

В качестве преемника Dr. F.H.Netter Novartis выбрала Carlos Machado. В настоящее время он основной художник, пополняющий коллекцию медицинских иллюстраций Неттера.

Самоучка в деле медицинской иллюстрации, кардиолог Carlos Machado работал над обновлениями некоторых оригинальных работ Dr. F.H.Netter, дополняя их коллекцию собственными медицинскими иллюстрациями. Он автор множества рисунков в стиле Неттера. Фотореалистичность и тонкое понимание взаимоотношений между врачом и пациентом делают творчество Dr. Machado живым и неповторимым. Он глубоко исследует каждую тему и любой субъект. Его можно смело назвать одним из ведущих медицинских иллюстраторов нашего времени.

Больше о жизни и творчестве Carlos Machado можно узнать на странице: <https://www.netterimages.com/artist-carlos-a-g-machado.html>

Tiffany Slaybaugh DaVanzo, MA, CMI

Tiffany Slaybaugh DaVanzo – сертифицированный медицинский иллюстратор и выпускница высшей школы медицинских искусств Университета Джона Хопкинса. С 2006 г. она самостоятельный медицинский иллюстратор, ее работы получили множество наград. Tiffany работает над иллюстра-

циями к медицинским, судебно-медицинским и образовательным изданиям.

Ее первым учебником был *Атлас анатомии человека* Неттера. Потертый и разбухший от скопившихся за годы усердной работы закладок, он и сейчас занимает почетное место на столе художницы в знак признательности Dr. Netter, оказавшему огромное влияние на ее стиль работы. Она считает работу над новыми иллюстрациями для «Собрания Неттера» одним из самых важных событий в своей карьере. Tiffany живет в Теннесси с мужем и двумя дочерьми.

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Обзор черепных нервов	9
Раздел 2. 12 черепных нервов	23
Раздел 3. Иллюстрированные поперечные срезы головы с изображением черепных нервов	107

ОБЗОР ЧЕРЕПНЫХ НЕРВОВ

По материалам Allam G, Biousse V, Gwathmey K, Newman N: Section 1. Cranial Nerve and Neuro-ophthalmologic Disorders. In: Jones HR, Burns TM, Aminoff MJ, Pomeroy SL (eds). *The Netter Collection of Medical Illustrations—Nervous System, Part II: Spinal Cord and Peripheral Motor and Sensory Systems*. ed 2, vol 7. Philadelphia: Elsevier, 2013, pp 1–48.

Более подробная информация: <http://www.us.elsevierhealth.com/netter-green-book-collection/the-netter-collection-of-medical-illustrations-nervous-system-volume-7-part-ii-spinal-cord-and-peripheral-motor-and-sensory-systems-hardcover/9781416063865/>

Обзор черепных нервов

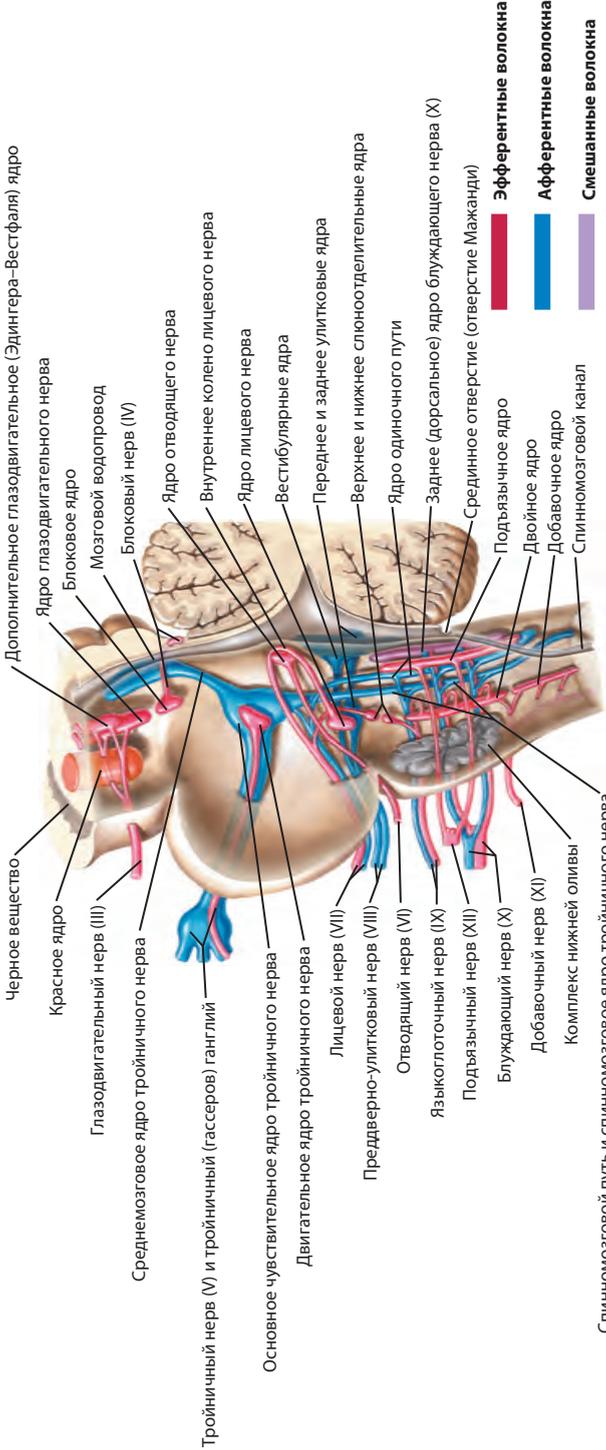
Все черепные нервы (ЧН) отходят от ствола мозга и содержат чувствительные и двигательные волокна. Блуждающий нерв также содержит преганглионарные парасимпатические волокна, иннервирующие лицо, волосистую часть головы, шею и большинство внутренних органов. На чувствительные и двигательные ядра ствола мозга проецируются различные отделы головы: первые принимают сигнал от чувствительных волокон лица, ушей и ротоглотки, от вторых идут двигательные волокна, отвечающие за движение мышц лица, мимику, жевательные движения, движения глазных яблок и такие сложные функции, как речь и глотание. Специализированные обонятельные, зрительные, слуховые и вкусовые ощущения формируются, когда полученная от специальных рецепторных клеток и органов чувств информация проецируется на специальные зоны коры больших полушарий.

Двигательные ядра ЧН расположены медиально, а чувствительные чаще всего латеральнее них. Три типа двигательных ядер отвечают за произвольные движения поперечнополосатой мускулатуры (соматические), мимических и жевательных мышц (специализированные двигательные, происходящие из жаберных дуг эмбриона) и автономной гладкой мускулатуры (висцеральные). Каждый ЧН отвечает за отдельную область черепа и может выполнять более одной функции, не ограниченной одним ядром или одним типом волокон. К примеру, лицевой нерв отвечает за движения мышц лица, а также за вкусовые ощущения от передней части языка. Чисто двигательные ЧН (за исключением некоторых проприоцептивных функций): III (глазодвигательный), IV (блоковый), VI (отводящий), XI (добавочный) и XII (подъязычный). Специализированные чувствительные нервы: обонятельный, зрительный и преддверно-улитковый.

Смешанные ЧН: V (тройничный), VII (лицевой), IX (языкоглоточный), X (блуждающий). Начало, путь и распределение волокон каждого ЧН описаны на следующих страницах.

Невропатии ЧН могут проявляться как нарушение функций одного или нескольких нервов. Невропатии одного нерва описаны в соответствующих разделах. Например, паралич Белла описан в разделе, посвященном VII (лицевому) нерву. Множественные невропатии затрагивают несколько ЧН, хотя чаще всего в клинических выборках описаны поражения III, V, VI и VII нервов. Симптомы множественных невропатий ЧН соответствуют участкам повреждения и функциям пораженных нервов. Причинами множественных невропатий могут быть инфекции, новообразования, аутоиммунные заболевания, травмы и сосудистые заболевания. Инфекции, приводящие к поражению нескольких нервов: болезнь Лайма, туберкулезный менингит, криптококкоз, гистоплазмоз, ботулизм, мукоморикоз, отдельные вирусные инфекции (*herpes simplex*, *varicella-zoster*) и бактериальный менингит. Синдром Гийена-Барре (СГБ) и синдром Миллера-Фишера (вариант СГБ) – монофазные, аутоиммунные полирадикулоневропатии, которые часто поражают несколько ЧН. Новообразования могут вызывать множественные невропатии за счет прямой компрессии и очагового растяжения. Причинами невропатий могут быть менигиомы, шванномы, опухоли носоглотки, диффузная диссеминация и менингеальная инфильтрация таких опухолей, как лимфомы и рак. Миастения гравис (МГ) может проявляться такой же симптоматикой, что и черепные невропатии, но целью аутоиммунного поражения при МГ чаще бывает мышечная ткань (постсинаптическое поражение), а не ткань нерва.

Нервы и ядра, срединно-сагиттальный разрез



- **Эфферентные волокна**
- **Афферентные волокна**
- **Смешанные волокна**

А. Нелли
С. Мачадо
 М.Д.

ЧН: тип волокон	Происхождение, направление и распределение	Основные функции
<p>Обонятельный нерв (I): специализированные чувствительные волокна</p>	<p>Обонятельные клетки слизистой оболочки носовой полости собираются в волокна обонятельных нервов, которые проходят через отверстия решетчатой пластинки и образуют обонятельную луковицу. Луковица расширяется кзади и делится на медиальную ветвь, проницающую в околообонятельное и подмозолистое поля, и латеральную ветвь, оканчивающуюся в крючке и парагиппокампаальной извилине.</p>	<p>Обоняние</p>
<p>Зрительный нерв (II): специализированные чувствительные волокна</p>	<p>Аксоны внутреннего слоя ганглионарных клеток сетчатки собираются в <i>нервные волокна</i> в области диска зрительного нерва (слепого пятна), после чего поворачивают на 90° и выходят из глазницы через склеральный канал, уже миелинизированными и в составе <i>зрительного нерва</i>. <i>Перекрест (хиазма) зрительного нерва</i> – место пересечения волокон зрительных нервов на выходе из зрительного канала. Он расположен над гипофизом, в турецком седле. Проходя через перекрест, аксоны от височной части сетчатки (носовая часть поля зрения) остаются на своей стороне. Напротив, волокна от назальной части сетчатки перекрещиваются, так что информация от височной части поля зрения поступает к коре противоположной стороны. Нижние волокна назальной зоны пересекаются внутри перекреста спереди от верхних. Нижние волокна назальной зоны входят в заднюю часть перекреста, пересекаются, после чего формируют боковые части противоположных зрительных трактов. Зрительные тракты направляются в латеральные коленчатые ядра. Латеральные коленчатые ядра – ядра таламуса, которые передают информацию от ганглионарных клеток сетчатки через зрительную лучистость в стриарную кору и затылочную кору больших полушарий.</p>	<p>Зрение</p>

ЧН: тип волокон	Происхождение, направление и распределение	Основные функции
<p>Глазодвигательный нерв (III): соматические и висцеральные двигательные волокна</p>	<p>Этот нерв сформирован отростками 9 ростральных ядер среднего мозга, расположенных вентральнее водопровода на уровне верхних холмиков четверохолмия, и <i>дополнительного автономного ядра (Эдингера-Вестфалия)</i>. Аксоны ядер III ЧН собираются в пучки, изгибаются, проходя через красное ядро, и выходят на медиальной поверхности ножек мозга. В межжировой цистерне нервы проходят под задней мозговой артерией, затем сквозь твердую мозговую оболочку, пересекаясь рядом с внутренней сонной артерией на пути к пещеристому синусу. После латеральной стенки этого синуса нерв проникает в глазницу через верхнюю глазничную щель, его ветви направляются к верхней прямой, медиальной прямой, нижней прямой и нижней косой мышцам глаза. Волокна, отвечающие за сужение зрачка, расположены в поверхностном слое, более чувствительны к компрессии, но менее подвержены микрососудистым и ишемическим изменениям, чем глубокие волокна. Эти парасимпатические волокна отделяются от глазодвигательного нерва внутри глазницы и формируют синапсы в ресничном (цилиарном) узле, после которого постганглионарные <i>короткие ресничные нервы</i> направляются к сфинктеру зрачка и ресничным мышцам.</p>	<p>Соматические двигательные волокна: поднятие верхнего века (мышца, поднимающая верхнее веко) и движения глазных яблок вверх, внутрь и вниз</p> <p>Висцеральные двигательные волокна: парасимпатическая стимуляция сужения зрачка и рефлекторная аккомодация</p>
<p>Блоковый нерв (IV): соматические двигательные волокна</p>	<p>Ядра IV ЧН расположены в среднем мозге на уровне нижних холмиков четверохолмия вне срединной линии, по переднему краю периакведуктального серого вещества. Аксоны ядер блокового нерва направляются назад, огибая периакведуктальное серое вещество и пересекая срединную линию, проходят латерально под нижними холмиками четверохолмия и огибают медиальные края верхних ножек мозжечка. Волокна IV ЧН пересекаются полностью, что не характерно для ЧН, и выходят из задней области ствола мозга. Нерв проходит через обводную цистерну и латеральную стенку пещеристого синуса, а затем проникает в глазницу через верхнюю глазничную щель. Блоковый нерв иннервирует единственную глазодвигательную мышцу – верхнюю косую.</p>	<p>Соматические двигательные волокна: верхняя косая мышца, движения глазных яблок вниз, вращения внутрь</p>

ЧН: тип волокон	Происхождение, направление и распределение	Основные функции
<p>Тройничный нерв (V): соматические чувствительные волокна, специализированные двигательные волокна</p>	<p><i>Путь соматических чувствительных волокон тройничного нерва</i> заканчивается в заднелатеральных ядрах, пролегающих от средней части моста до верхней части спинного мозга. К ним поступает информация от глазных яблок, глазниц, лица, лба, верхней и нижней челюстей, синусов, зубов и носоглотки. Волокна, идущие от проприоцептивных рецепторов глазодвигательных и жевательных мышц заканчиваются в <i>ядре среднего мозга</i>. Волокна от рецепторов боли, тактильных и терморепцепторов заканчиваются в <i>основном (мостовом) чувствительном ядре и спинномозговом ядре (ядре спинномозгового пути) тройничного нерва</i>. <i>Двигательное ядро тройничного нерва</i> находится в верхней части моста. От него отходят специализированные бронхиомоторные волокна к жевательным мышцам.</p> <p>Крупные чувствительные и более мелкие двигательные корешки входят и выходят латерально на уровне средней части моста. Тройничный нерв выходит из задней черепной ямки, проходит над гребнем пирамиды височной кости и достигает <i>тройничного (полулуночного) ганглия</i>, состоящего из чувствительных ядер <i>глазного, верхнечелюстного и нижнечелюстного</i> нервов, выходящих из верхней глазничной щели, круглого отверстия и овального отверстия соответственно. <i>Глазной нерв</i> делится на слезные, лобные и носоресничные ветви, участвующие в иннервации глазного яблока, носа и области скальпа. <i>Верхнечелюстной нерв</i> пересекает крылонёбную ямку, проходит внутрь подглазничной борозды (канала) и проходит в составе <i>подглазничного нерва</i> через подглазничное отверстие. От него отходят менингеальная, скуловая, верхняя альвеолярная, носовая ветви, а также ветви нижнего века и верхней губы. Нерв сообщается с глазничной, носовой, нёбной и глоточной ветвями через крылонёбный ганглий. <i>К нижнечелюстному нерву</i> в овальном отверстии присоединяется весь двигательный корешок V ЧН. От нерва отходят менингеальная, щечная, ушно-височная, язычная и нижняя альвеолярная чувствительные ветви, а двигательные волокна иннервируют жевательные мышцы и мышцы, напрягающие нёбную занавеску и барабанную перепонку.</p>	<p>Соматические чувствительные волокна (болевая, тактильная и температурная чувствительность): глаза, лицо, передняя часть зоны скальпа, синусы, зубы, ротовая и носовая полости, а также твердая мозговая оболочка</p> <p>Проприоцептивные чувствительные волокна (глубокая чувствительность, чувство положения и движения): зубы, височно-нижнечелюстной сустав, твердое нёбо, жевательные мышцы</p> <p>Специализированные двигательные волокна: бронхиомоторные волокна, направляющиеся к жевательным мышцам, передней брюшке двубрюшной мышцы, мышце, напрягающей барабанную перепонку, мышце, напрягающей нёбную занавеску, и челюстно-подъязычной мышце</p>

ЧН: тип волокон	Происхождение, направление и распределение	Основные функции
<p>Отводящий нерв (VI): двигательные волокна</p>	<p>Ядро отводящего нерва находится на дне IV желудочка, немного латеральнее срединного возвышения моста. Его покрывают петлевидные волокна VII ЧН (колена), образующие лицевой бугорок.</p> <p>Ядро VI ЧН включает две различные группы нейронов: одна иннервирует латеральную прямую мышцу со своей стороны, волокна другой пересекают срединную линию в составе медиального продольного пучка и идут к противоположному вентральному ядру ядерного комплекса III ЧН. Эти соединения между ядрами обеспечивают одновременную активацию контралатеральной медиальной прямой мышцы и ипсилатеральной латеральной прямой мышцы, что обеспечивает сочетанное горизонтальное движение глаз.</p> <p>Пучок VI ЧН проходит вперед и в каудальном направлении, выходит внизу моста медиальнее корково-спинномозгового пути. Нерв поднимается между мостом и скатом черепа внутри мостовой цистерны. Он проходит сквозь твердую мозговую оболочку, проникает в боковой пещеристый синус под блоковым нервом и входит в глазницу через верхнюю глазничную щель.</p>	<p>Двигательные волокна поперечно-полосатой мускулатуры: движения латеральной прямой мышцы глазного яблока, отведение глазного яблока</p>
<p>Лицевой нерв (VII): специализированные двигательные волокна, основные висцеральные двигательные волокна, соматические чувствительные волокна, специализированные чувствительные волокна</p>	<p>Бранхиомоторные волокна отходят от <i>лицевого ядра</i> в нижней части моста и поднимаются, огибая ядра отводящего нерва, а затем опускаются в передне-латеральном направлении между спинномозговым ядром тройничного нерва и двигательным ядром VII нерва. Между нижними ножками мозжечка и продолговатым мозгом нерв состоит из двух отделов: из более крупного <i>двигательного корешка</i> и более мелкого <i>промежуточного нерва</i>, содержащего главным образом специализированные чувствительные волокна вкусового анализатора и секреторные (парасимпатические) волокна к <i>крылонёбному ганглию</i> (слюноотделение и секреторные функции слизистой оболочки рта и носа). Оба отдела лицевого нерва, а также VIII ЧН проходят через внутренний слуховой проход. На уровне коленчатого ганглия парасимпатические волокна (отходящие от <i>верхнего слезного/слюноотделительного ядер</i>) отделяются и направляются вверх к крылонёбному ганглию. Барабанная струна (содержащая секреторные волокна к поднижнечелюстному ганглию и специализированные волокна вкусового анализатора от передних двух третей языка и мягкого нёба) отделяется дистальнее коленчатого ядра и в составе язычного нерва направляется к языку. Бранхиомоторные волокна проходят сквозь костный лицевой канал и выходят наружу спереди от сосцевидного отростка через шилососцевидное отверстие. Они проникают в околоушную железу, где разделяются на ветви, расходящиеся к мышцам лица и подкожной мышце шеи.</p>	<p>Специализированные двигательные волокна: мимические мышцы лица, стремечная мышца, шилоподъязычная мышца и заднее брюшко двубрюшной мышцы</p> <p>Основные висцеральные двигательные волокна: парасимпатическая иннервация поднижнечелюстной, подъязычной, слезных желез, а также желез слизистой оболочки носа и рта</p> <p>Соматические чувствительные волокна: наружный слуховой проход и кожа над сосцевидным отростком</p> <p>Специализированные чувствительные волокна: вкусовая чувствительность от передних 2/3 языка</p>

12 ЧЕРЕПНЫХ НЕРВОВ

По материалам Allam G, Biousse V, Gwathmey K, Newman N: Section 1. Cranial Nerve and Neuro-ophthalmologic Disorders. In: Jones HR, Burns TM, Aminoff MJ, Pomeroy SL (eds). *The Netter Collection of Medical Illustrations—Nervous System, Part II: Spinal Cord and Peripheral Motor and Sensory Systems*. ed 2, vol 7. Philadelphia: Elsevier, 2013, pp 1–48.

Более подробная информация: <http://www.us.elsevierhealth.com/netter-green-book-collection/the-netter-collection-of-medical-illustrations-nervous-system-volume-7-part-ii-spinal-cord-and-peripheral-motor-and-sensory-systems-hardcover/9781416063865/>

I черепной нерв: обонятельный

Анатомия

Обонятельные нервы отвечают за ощущение запаха. Нервные волокна – это центральные отростки биполярных нервных клеток, расположенных в носовом эпителии, покрывающем большую часть верхнезадней области носовой перегородки и латеральную стенку носовой полости. Немиелинизированные периферические обонятельные волокна собираются примерно в 20 обонятельных пучков, образующих обонятельный нерв. Нерв проходит через решетчатую пластинку решетчатой кости, окруженный пальцевыми вдавлениями твердой мозговой оболочки и паутинной оболочкой, и заканчивается в клубочках одной из обонятельных лукович. Внутри луковичи эти волокна образуют синапсы с нейронами второго порядка, названными митральными и пучковыми клетками, аксоны которых составляют обонятельный тракт, который проходит на основании лобной доли. Затем он делится на медиальную и латеральную обонятельные полоски с каждой из сторон от переднего продырявленного вещества и направляется к первичной обонятельной коре височной доли. Это прямой путь, без центрального переключения (например, в ядрах таламуса), единственный в своем роде среди ЧН. Хотя большинство волокон обонятельного тракта образуют центральные соединения с волокнами ипсилатеральной стороны, некоторые из них перекрещиваются в передней спайке, за счет чего ощущение запаха в коре больших полушарий становится двусторонним. Первичная обонятельная кора человека состоит из крючка, парагиппокампальной извилины, миндалевидного тела и энторинальной коры.

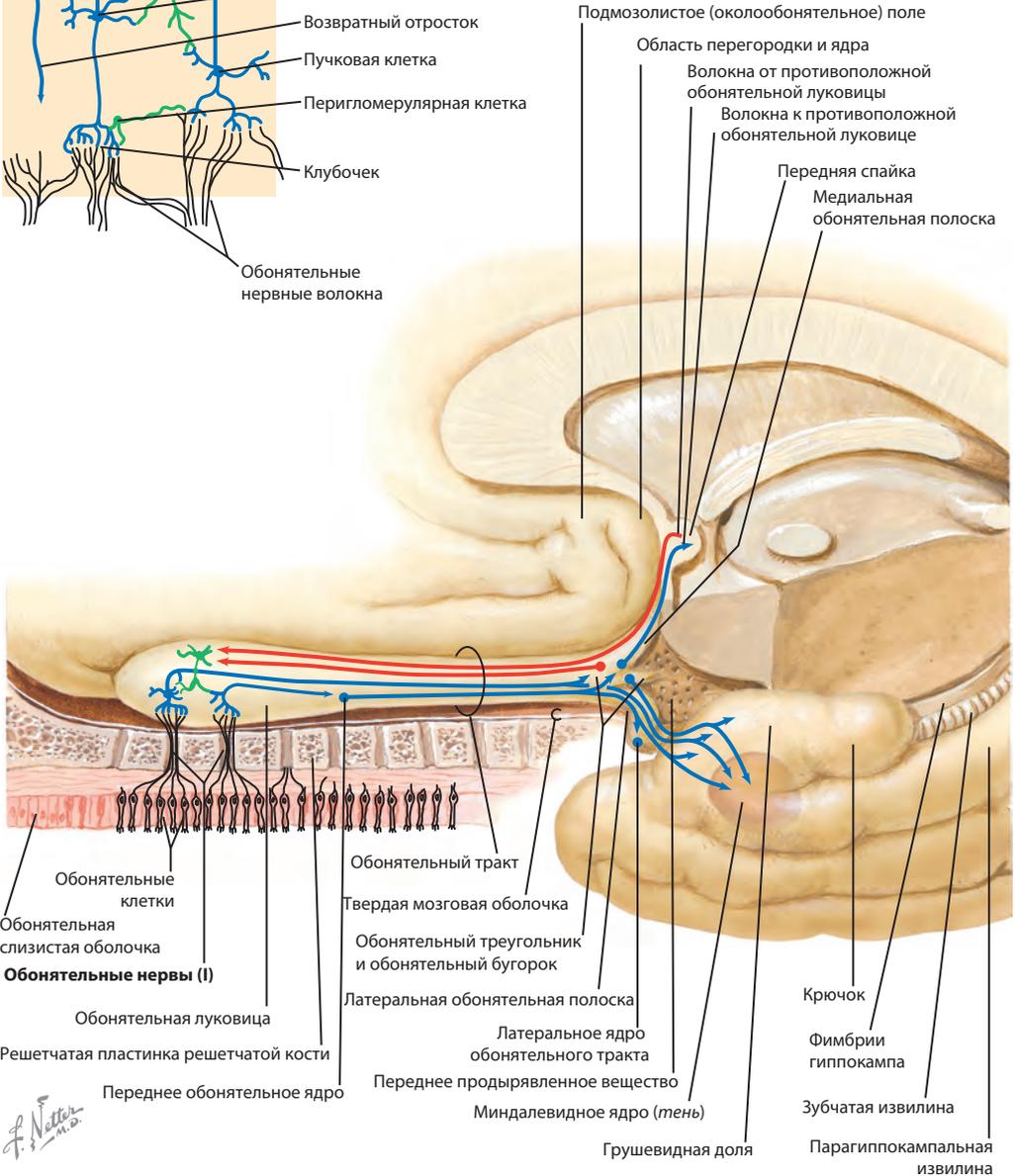
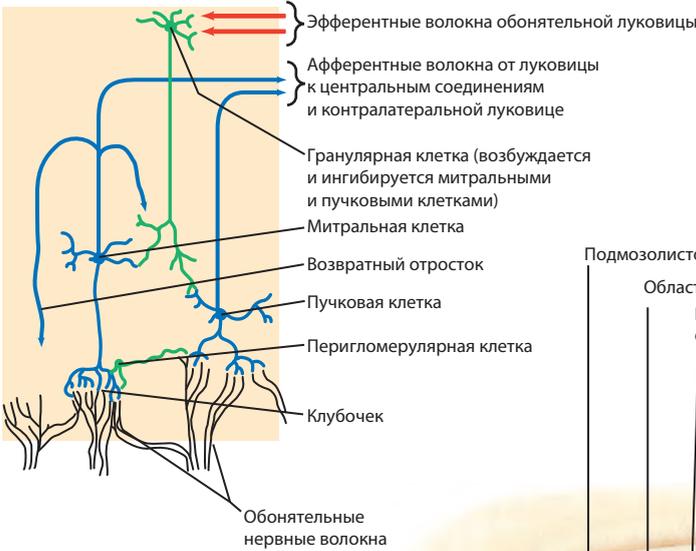
Заболевания обонятельного нерва

Аносмия не всегда очевидна для пациента, и за счет тесной взаимосвязи между ощущениями вкуса и обонянием утрату последнего часто принимают за нарушение вкусовых ощущений. Двусторонняя аносмия более

распространена и, как правило, доброкачественна, а односторонняя вызывает подозрения на более серьезные расстройства, в том числе менингиому обонятельного нерва или базальную опухоль лобной доли. Наиболее распространенная причина аносмии – инфекции и воспаление придаточных и околоносовых пазух носа, они относятся к нарушениям обоняния кондуктивного (транспортного) характера. Посттравматические нарушения обоняния служат причиной 20% случаев аносмии и возникают в результате разрыва обонятельного нерва в месте его прохождения через решетчатую пластинку. При более существенном повреждении разрыв обонятельного нерва возникает при переломе решетчатой пластинки, с сопутствующим истечением ликвора из носа (ринорея) и возможностью развития менингеальной инфекции. Посттравматическая аносмия или гипосмия могут быть односторонними или двусторонними. Опухоли обонятельной бороздки поражают обонятельную луковичу и обонятельный тракт. Наиболее распространены менингиомы обонятельной бороздки, гистологически доброкачественные, вызывающие чаще всего одностороннее, а иногда и двустороннее постепенное нарушение обоняния. К другим опухолям относятся остеомы клиновидной и лобной костей, опухоли гипофиза и рак носоглотки. Если обследование не выявило иного, развитие аносмии не очень характерно из-за медленного роста опухолей и медленного нарушения обоняния. Как только опухоли достигают достаточно крупного размера (>4 см в диаметре), они вызывают сдавление лобных долей и зрительных трактов, вызывая головные боли, нарушения зрения, изменения личности и памяти. Очень крупные опухоли обонятельной бороздки иногда вызывают одностороннюю атрофию зрительного нерва из-за его непосредственного сдавления. Односторонняя атрофия зрительного нерва, отек диска зрительного нерва с противоположной стороны и односторонняя аносмия – признаки синдрома Фостера Кеннеди. Эстеziо-нейробластома развивается в верхней части

ОБОНЯТЕЛЬНЫЕ ПУТИ

Клетки обонятельных луковок: схема



F. Netter M.D.

носовой полости и манифестирует обструкцией носовой полости и носовыми кровотечениями. Изредка она поражает глазницу, вызывая диплопию, утрату зрения, проптоз и периорбитальный отек. Аносмия – ранний признак нейродегенеративных процессов, в основном болезнью Паркинсона, Альцгеймера и болезни диффузных телец Леви. Она часто сопровождается другими неврологическими симптомами, например, двигательными расстройствами или когнитивными нарушениями. Причиной нарушения обоняния могут быть многие лекарственные средства, нарушающие метаболизм рецепторных клеток, такие как опиаты, антиконвульсанты и различные иммунодепрессанты. Изредка аносмия бывает врожденной или наследственной. Синдром Каллмана включает врожденную гипоплазию или отсутствие обонятельных лукович и гипогонадотропный гипогонадизм.

Обонятельные рецепторы

Рецепторы, отвечающие за ощущение запаха, находятся внутри слоя обонятельного эпителия, расположенного в верхнезадней части носовой перегородки и на латеральной стенке носовой полости. Помимо рецепторных клеток эпителий содержит обонятельные (боуменовы) железы и поддерживающие клетки, отвечающие за выработку слизи, покрывающей поверхность эпителия и растворение пахучих веществ. Поддерживающие клетки также выполняют роль поддержки для тонких обонятельных рецепторов.

Клетки обонятельных рецепторов представляют собой специализированные примитивные биполярные нейроны. Их ядра находятся в основании эпителиального слоя. Базальные стволовые клетки, расположенные вдоль базальной мембраны, дифференцируются на клетки обонятельных рецепторов или поддерживающие клетки, обновляя обонятельный эпителий каждые 2 недели. От области ядер обонятельных рецепторов тонкие отростки дендритов направляются к поверхности эпителия. Апикальные концы отростков расширяются в обонятельные булавы (пузырьки), от которых от 10 до 15 подвижных ресничек отходит

в слой слизи, покрывающей эпителий. Десмосомы основания обонятельного пузырька образуют прочные связи с мембранами обонятельных и поддерживающих клеток, препятствуя таким образом проникновению веществ снаружи в межклеточное пространство. У основания клетки обонятельных рецепторов сужаются, и от них начинаются тонкие (от 0,2 до 0,3 мкм) немиелинизированные аксоны. Большое число аксонов собираются вместе, внутри единой оболочки из шванновских клеток. Волокна проникают через решетчатую пластинку и все вместе образуют обонятельный нерв. У человека он состоит из 100 млн аксонов.

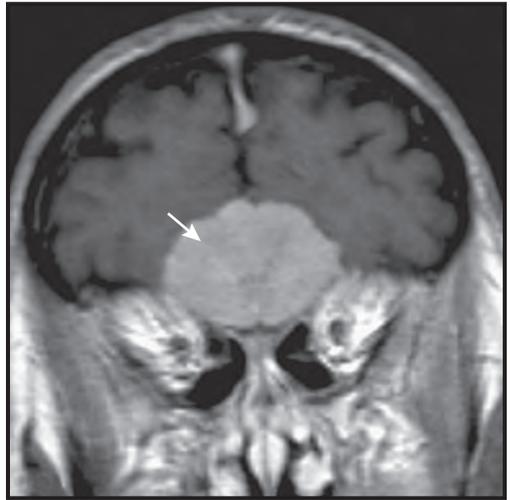
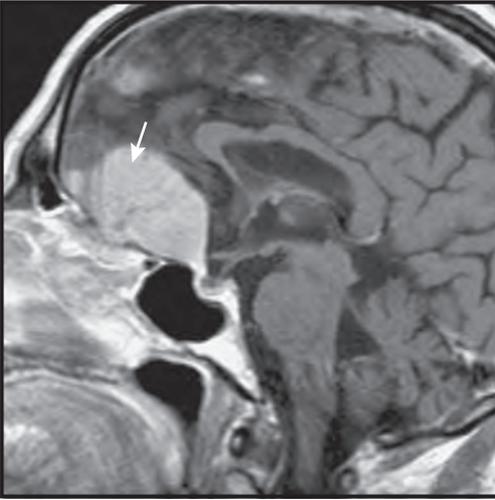
Трансдукция одорантов. Мембраны клеток обонятельных рецепторов могут преобразовывать химическое раздражение одорантов в электрический сигнал, активируя каскад связанных с G-белком рецепторов, которые, в свою очередь, активируют фермент аденилатциклазу, отвечающий за выработку циклического аденозинмонофосфата (цАМФ), вторичного мессенджера. цАМФ меняет структуру белковых каналов клеточной мембраны, вызывая их открытие. Канал проницаем для катионов, направляющихся от слизистой оболочки носовой полости внутрь клетки. Отрицательный мембранный потенциал покоя (-70 мВ) изменяется на положительный. При достижении определенного порога аналоговый чувствительный потенциал преобразуется в численный потенциал действия, который проводится через аксоны обонятельных клеток к головному мозгу.

Ощущение запаха. Как и в случае с вкусовыми волокнами, которые могут отвечать на различные вкусовые раздражители, отдельные волокна обонятельных нервов отвечают на многие различные запахи. Человек различает запахи тысяч одорантов. Тем не менее первичной классификации запахов, по аналогии с четырьмя основными вкусовыми ощущениями, не существует.

Обонятельный проводящий путь

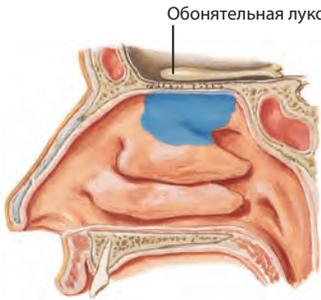
Обонятельная луковича. Около 100 млн афферентных обонятельных волокон входят в обонятельную луковичу, плоское овальное

ОБОНЯТЕЛЬНЫЕ РЕЦЕПТОРЫ



Субфронтальная менингиома. МРТ. Сагиттальное и корональное Т1-взвешенные изображения с контрастным усилением. Визуализируется крупное контрастно усиленное новообразование черепа, смещающее и сдавливающее структуры обонятельного анализатора.

Распределение обонятельного эпителия (синяя зона)

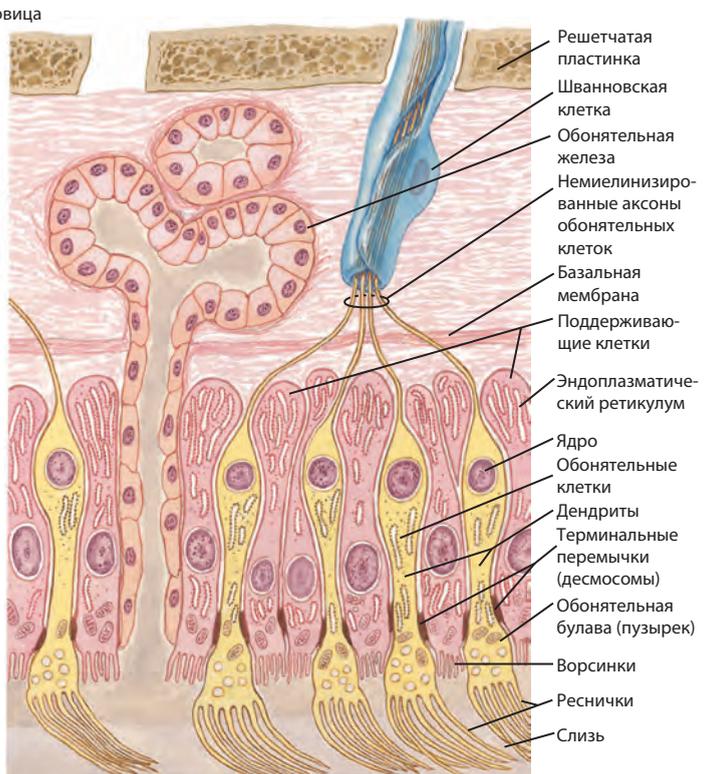


Латеральная стенка носовой полости



Перегорodka

Срез через обонятельную слизистую оболочку

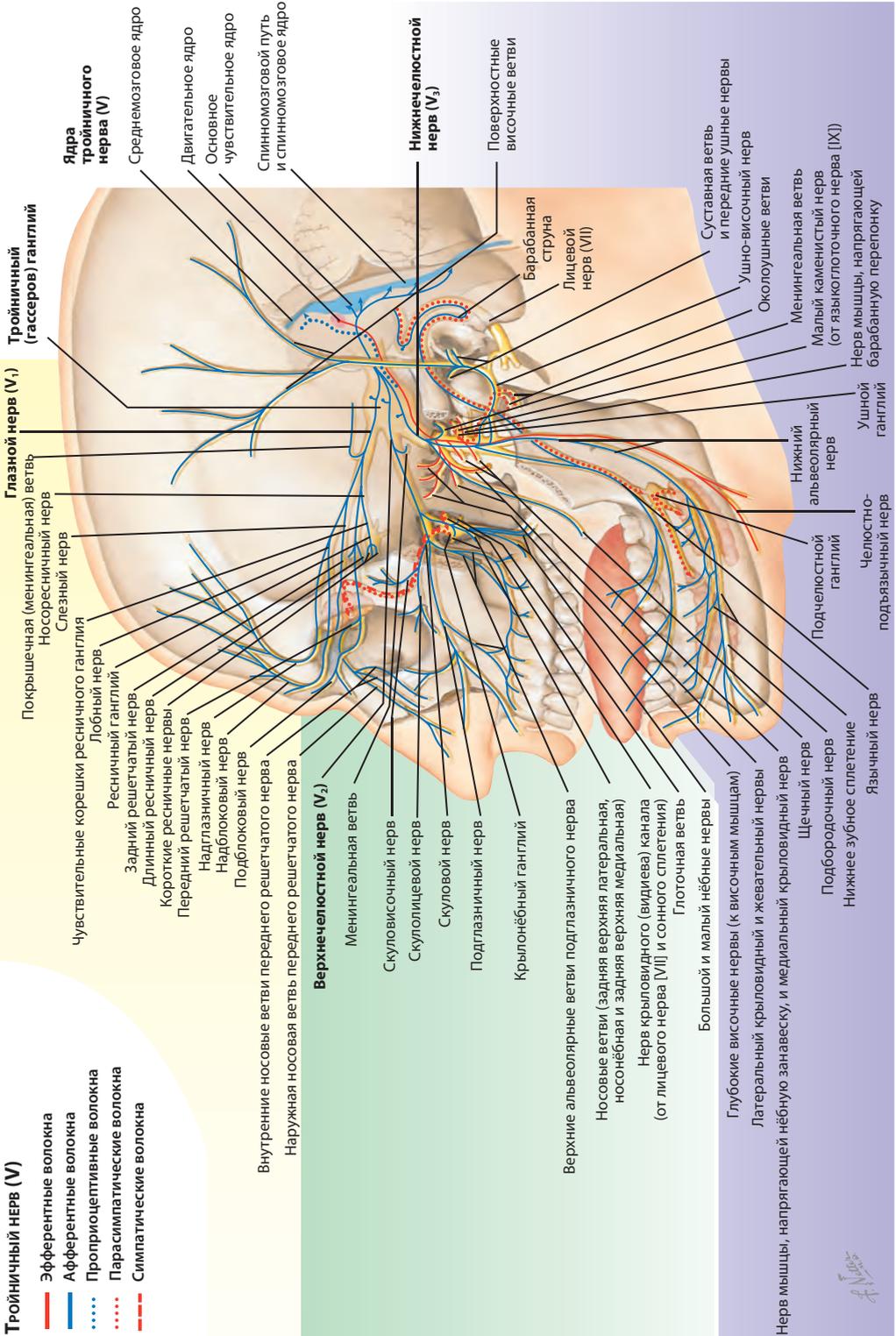


- Решетчатая пластинка
- Шванновская клетка
- Обонятельная железа
- Немиелинизированные аксоны обонятельных клеток
- Базальная мембрана
- Поддерживающие клетки
- Эндоплазматический ретикулум
- Ядро
- Обонятельные клетки
- Дендриты
- Терминальные перемычки (десмосомы)
- Обонятельная булава (пузырек)
- Ворсинки
- Реснички
- Слизь

F. Netter M.D.

Тройничный нерв (V)

- Эfferентные волокна
- Аfferентные волокна
- Проприоцептивные волокна
- Парасимпатические волокна
- - - - - Симпатические волокна



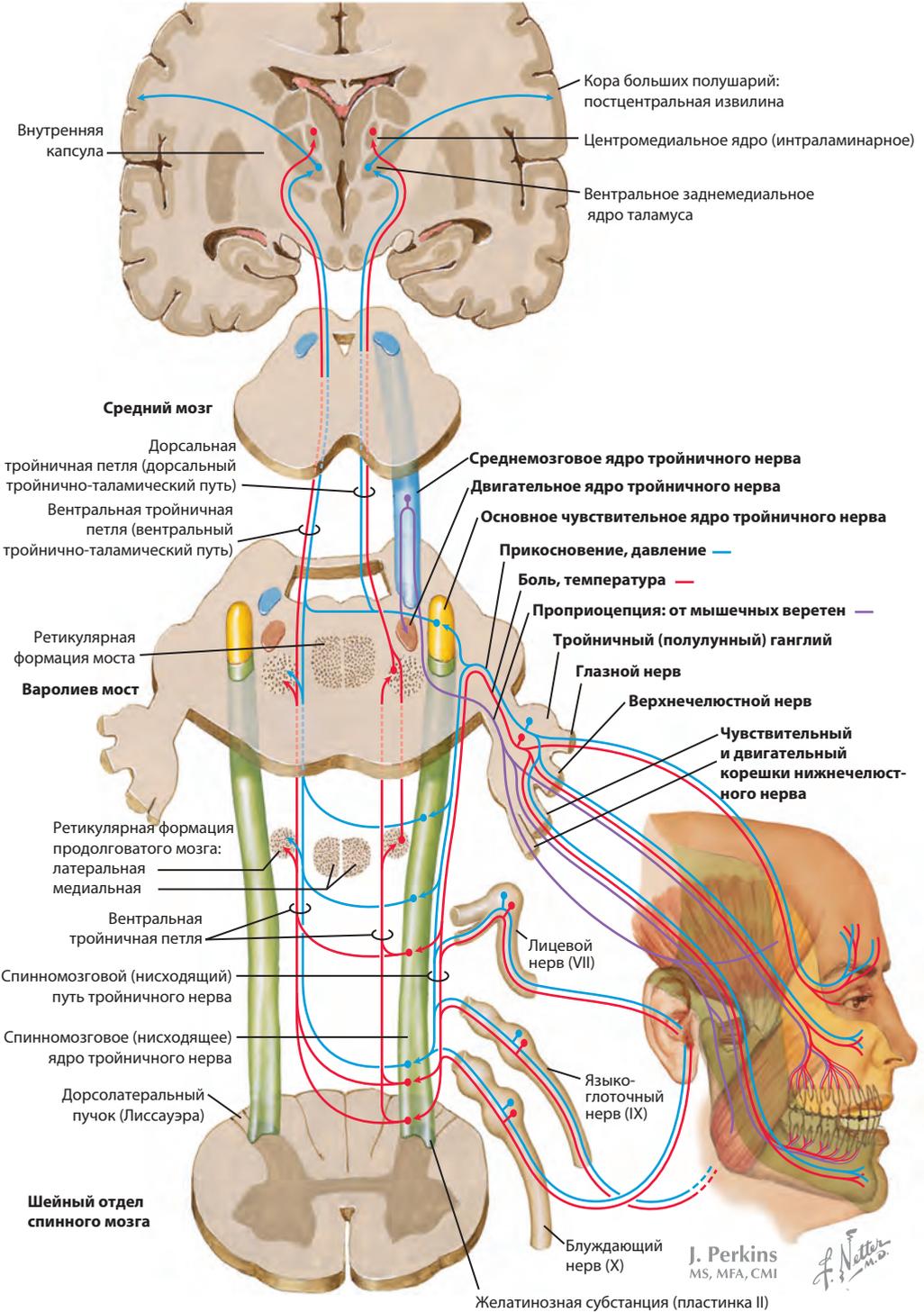
Глазной нерв (V_1) получает импульсы болевых, температурных, тактильных ощущений и проприоцептивную информацию от верхней трети лица, кончика носа, области скальпа и прилегающих синусов. При прохождении вдоль латеральной стенки пещеристого синуса в него входят филанменты от внутреннего сонного симпатического сплетения и соединительные ветви с глазодвигательным, блоковым и отводящим нервами. Около места выхода из ствола мозга от глазного нерва к намету мозжечка отходит мелкая возвратная покрышечная (менингеальная) ветвь, которая затем делится на слезную, лобную и носоресничную ветви, которые входят внутрь глазницы через верхнюю глазничную щель.

Верхнечелюстной нерв (V_2) крупнее глазного и тоже чувствительный. Он осуществляет чувствительную иннервацию лба, медиальной области щеки, боковой поверхности носа, верхней губы, нёба, верхних зубов, носоглотки, передней и медиальной черепных ямок, мозговых оболочек и кожи над верхней челюстью. Как и прочие ветви тройничного нерва, она служит для проведения автономных волокон к анатомическим структурам черепа. Верхнечелюстной нерв дает мелкую менингеальную ветвь к мягким мозговым оболочкам средней черепной ямки, после чего проходит через нижнюю часть латеральной стенки пещеристого синуса. После он выходит из черепа через круглое отверстие и попадает в крылонёбную ямку, где соединяется с крылонёбным ганглием, а потом ветвится. Ветви отходят в разных направлениях. В крылонёбной ямке от верхнечелюстного нерва вверх отходит скуловой нерв (со скуловисочной и скулолицевой ветвями), а вниз – верхние задние альвеолярные нервы. Верхний срединный и верхний передний альвеолярные нервы отходят от подглазничной части нерва, направляющейся вниз по стенке верхнечелюстной пазухи между костью и слизистой оболочкой, вместе с зубными и десневыми ветвями верхнего зубного сплетения от верхних зубов и десны. Наконец, выйдя из глазницы через нижнюю глазничную щель, верхнечелюстной нерв направляется в передне-латеральном направлении через верхнюю часть задней поверхности верхней челюсти.

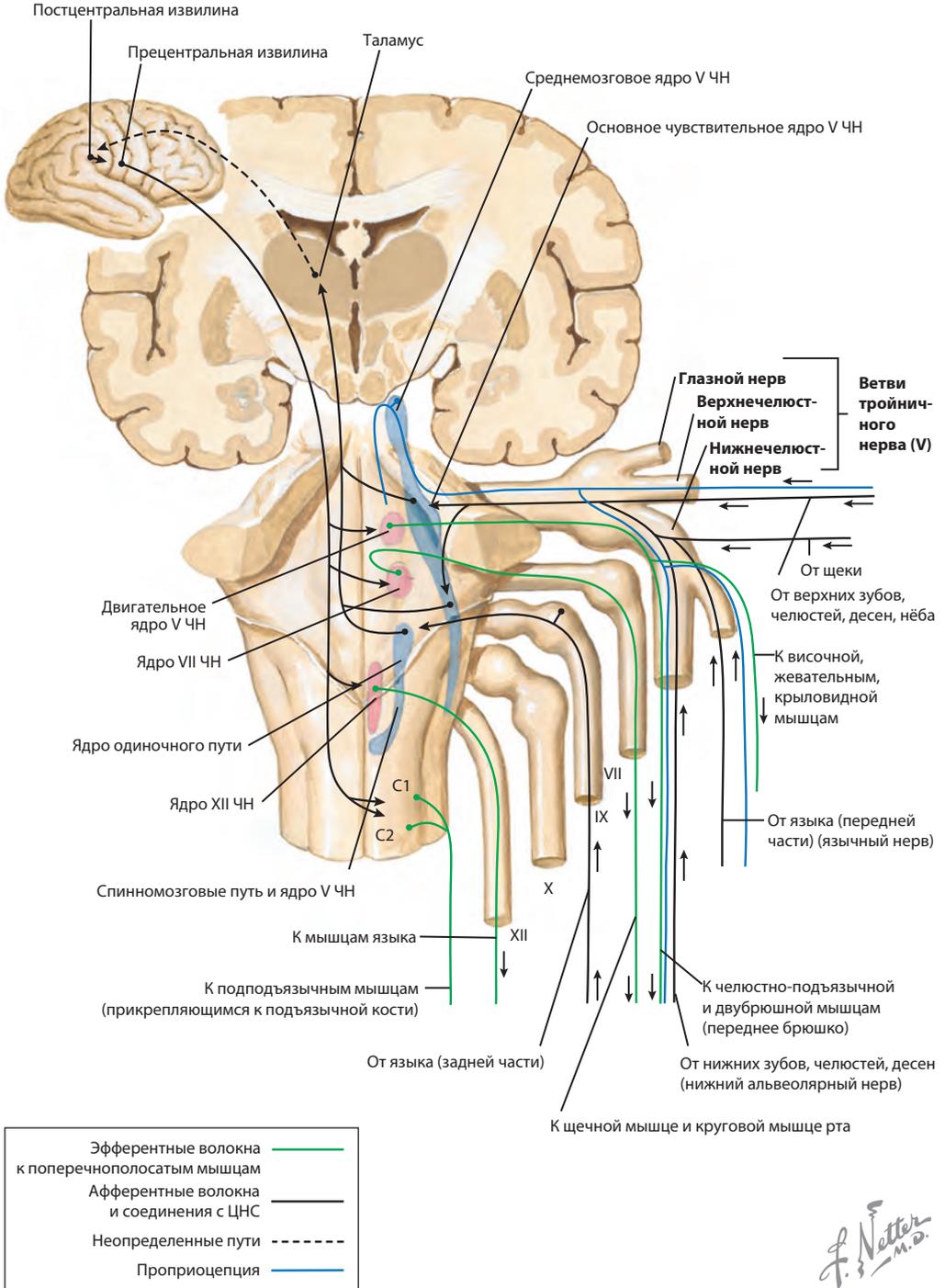
Он проходит через подглазничную борозду как подглазничный нерв и отдает наружную и внутреннюю носовые ветви, ветви нижнего века и верхней губы, которые иннервируют крылья носа, нижнее веко, кожу верхней губы и слизистые оболочки соответственно.

Нижнечелюстной нерв (V_3) – самая крупная ветвь тройничного нерва. Он состоит из крупного чувствительного корешка и мелкого тройничного двигательного корешка. Чувствительная часть иннервирует щеки, подбородок и нижнюю губу, десну, нижние зубы, слизистую оболочку рта, передние 2/3 языка, часть головы, нижнюю челюсть, переднюю стенку наружного слухового прохода, наружную стенку барабанной перепонки и височно-нижнечелюстной сустав. Чувствительная и двигательная порции выходят из черепа через овальное отверстие и объединяются, образуя короткий нерв, залегающий между латеральной крыловидной мышцей и мышцей, напрягающей нёбную занавеску, спереди от средней мозговой артерии. Мелкий ушной ганглий плотно прилегает к средней части нерва. Сразу под отверстием нижнечелюстной нерв отдает менингеальную ветвь (остистый нерв). Она иннервирует мягкие оболочки средней и передней черепных ямок и свод черепа, слизистую оболочку ячеек сосцевидного отростка. От медиального крыловидного нерва (иннервирующего одноименную мышцу) отходят волокна, проходящие через ушной ганглий без переключения, иннервирующие мышцы, напрягающие нёбную занавеску и барабанную перепонку. Основным ствол нижнечелюстного нерва делится на мелкую переднюю и более крупную заднюю ветви. Передняя содержит главным образом двигательные волокна, направляющиеся в составе латерального крыловидного нерва, и два или три глубоких височных нерва, иннервирующих височные мышцы, а также отдает одну чувствительную ветвь, щечный нерв, который иннервирует область кожи над щечной мышцей и слизистую оболочку под ней. Задняя ветвь нижнечелюстного нерва – главным образом чувствительная – делится на ушно-височный, язычный и нижний альвеолярный нервы. Челюстно-подъязычная мышца и переднее брюшко двубрюшной мышцы иннервируются несколькими

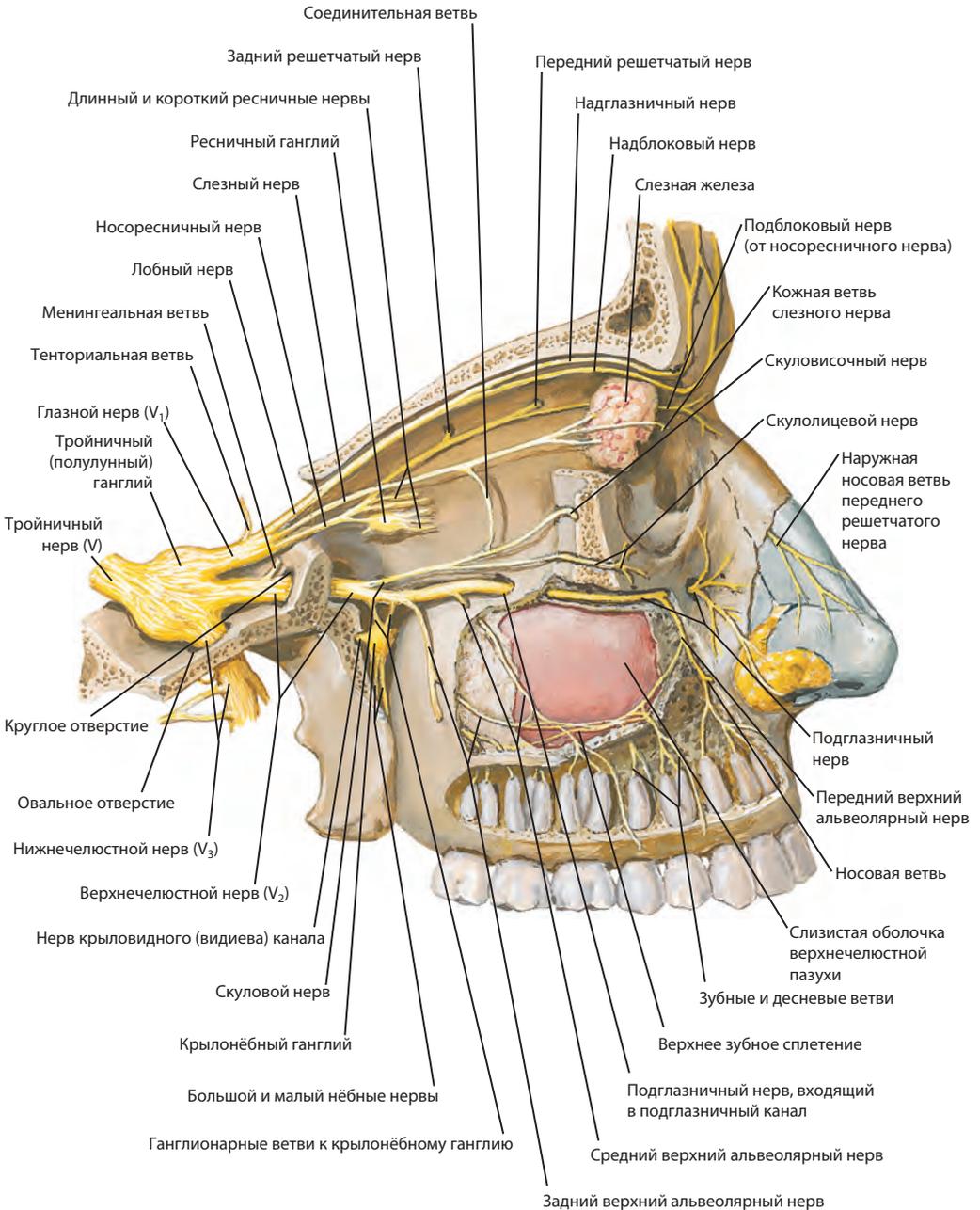
Ядра тройничного нерва: АФЕРЕНТНЫЕ И ЦЕНТРАЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ



Ядра ТРОЙНИЧНОГО НЕРВА: ЦЕНТРАЛЬНЫЕ И ПЕРИФЕРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ



ГЛАЗНОЙ (V₁) и ВЕРХНЕЧЕЛЮСТНОЙ (V₂) НЕРВЫ



F. Netter M.D.

двигательными волокнами, которые отходят от челюстно-подъязычной ветви нижнего альвеолярного нерва. Ушно-височный нерв делится на две части, огибая среднюю мозговую артерию. Он заканчивается наружной височной ветвью, иннервирующей кожу и фасции лба и близлежащих зон скальпа. От ушно-височного нерва отходят ветви к височно-нижнечелюстному суставу, наружному слуховому проходу и барабанной перепонке, а также передняя ушная ветвь, направляющаяся к коже козелка и части завитка. В нее входят секреторные и вазомоторные волокна к околоушной железе, которые сообщаются с нервом через ушной ганглий. Аfferентацию передних 2/3 языка и дна ротовой полости осуществляет язычный нерв. В него впадает барабанная струна, ветвь лицевого нерва, проводящая вкусовые ощущения от части языка, находящейся спереди от V-образной пограничной борозды. Язычный нерв иннервирует слизистую оболочку передних 2/3 языка, нижнюю дугу перешейка зева и дно ротовой полости, включая нижнюю поверхность языка и нижнюю десну. Ветви соединяются с конечными ветвями языкоглоточного и подъязычного нервов. Нижний альвеолярный нерв поднимается сзади от язычного. От него перед входом в канал отходит лишь одна, двигательная ветвь – челюстно-подъязычный нерв. Челюстно-подъязычный нерв иннервирует челюстно-подъязычную мышцу и переднее брюшко двубрюшной мышцы. Другие ветви нижнего альвеолярного нерва – подбородочный нерв и нижние зубные и десневые ветви, отходящие от нерва при прохождении через нижнечелюстной канал. Это тонкие нервы, образующие нижнее зубное сплетение, иннервирующее нижние зубы и десну. К ним могут присоединяться соединительные ветви от щечного и язычного нервов или нервов, иннервирующих мышцы, прикрепляющиеся к нижней челюсти. Эти ветви могут содержать чувствительные волокна, поэтому блокада одного лишь нижнего альвеолярного нерва не всегда обеспечивает анестезию зубов нижней челюсти.

Поражения тройничного нерва

У пациентов с невралгией тройничного нерва часто отмечают онемение лица. Как правило, проводят исследование всех трех ветвей тройничного нерва на прикосновение, болевую, температурную чувствительность, а также проверяют роговичный рефлекс. Хотя доступ к жевательным мышцам зачастую бывает затруднен, девиация челюсти при ее протрузии вследствие пареза передней крыловидной мышцы указывает на слабость двигательных волокон тройничного нерва или изолированное поражение V₃. Нарушение чувствительности большей части языка и нёба из-за поражения тройничного нерва может быть причиной нарушения вкусового восприятия, хотя специализированные чувствительные волокна, отвечающие за основные вкусовые ощущения и проходящие в составе лицевого и языкоглоточного нервов, не поражены. Травмы лица или, реже, инвазивные стоматологические манипуляции бывают причиной большинства повреждений тройничного нерва, утрата чувствительности указывает на локализацию пораженного участка. Вирус ветряной оспы (*varicella-zoster*) – распространенная вирусная причина невралгии тройничного нерва, которая развивается в случае реактивации латентной вирусной инфекции, сохраняющейся в ганглии тройничного нерва (опоясывающий герпес). Характерные признаки герпетической невралгии – везикулярная сыпь и невралгические боли в проекции пораженных ветвей. Хроническая постгерпетическая невралгия сохраняется от месяцев до нескольких лет. При поражении глазного нерва развивается офтальмологическая форма опоясывающего герпеса. При несвоевременном оказании помощи она может привести к тяжелым осложнениям, например, образованию шрамов роговицы и утрате зрения. Изредка с той же стороны развиваются гранулематозные ангииты сонной и средней мозговой артерий и инфаркты, так как вирус распространяется ретроградно от ганглия вдоль тройничного нерва. Распространенная по всему миру лепра (болезнь Гансена) – самая частая причина невралгии тройничного нерва. Она поражает участки кожи с самой низкой температурой.

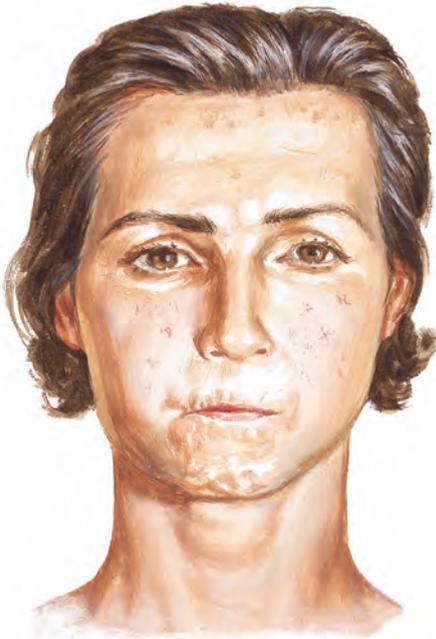
ЗАБОЛЕВАНИЯ ТРОЙНИЧНОГО НЕРВА

Инфекция varicella-zoster с возможным кератитом

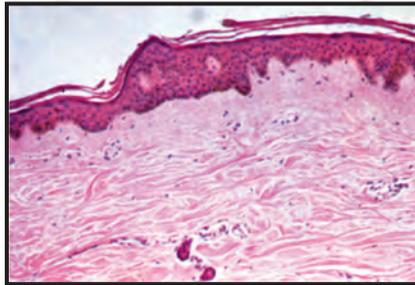
Опоясывающий герпес



Прогрессирующий системный склероз (склеродермия)



Характеристики. Утолщенная, грубая и ригидная кожа лица с мелким, суженным ртом и тонкими губами в атрофической фазе склеродермии



Типичные для склеродермии изменения кожи. Обширное скопление коллагена и атрофия эпителия



Склеродактилия. Пальцы отчасти фиксированы в полусогнутом положении. Концевые фаланги атрофированы, кончики пальцев заостренные и изъязвленные

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ И ПЕРИФЕРИЧЕСКИЙ ПАРАЛИЧИ ЛИЦЕВОГО НЕРВА



Гиперакузия

Может быть ранним или первичным симптомом периферического паралича VII нерва: пациент вынужден держать телефон на расстоянии от уха из-за гиперакузии, причиняющей неудобство из-за повышенной чувствительности к звукам. Также на поврежденной стороне могут быть утрачены вкусовые ощущения.

Периферическое поражение левого лицевого нерва (VII)

При попытке закрыть глаз глазное яблоко поворачивается вверх, так что видна склера (феномен Белла), но веки не смыкаются.



Пациент не может наморщить лоб. Веко опускается не до конца. На пораженной стороне невозможно показать зубы или улыбнуться. Нижняя губа слегка опущена.

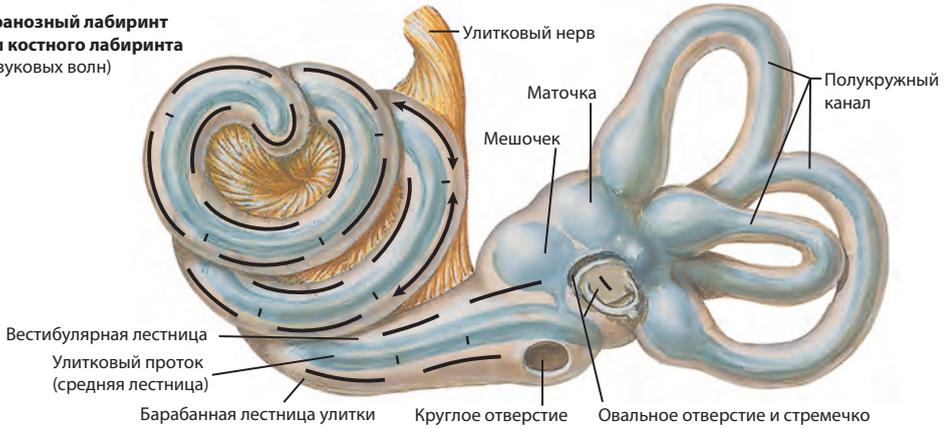
Центральное поражение левого лицевого нерва (VII)



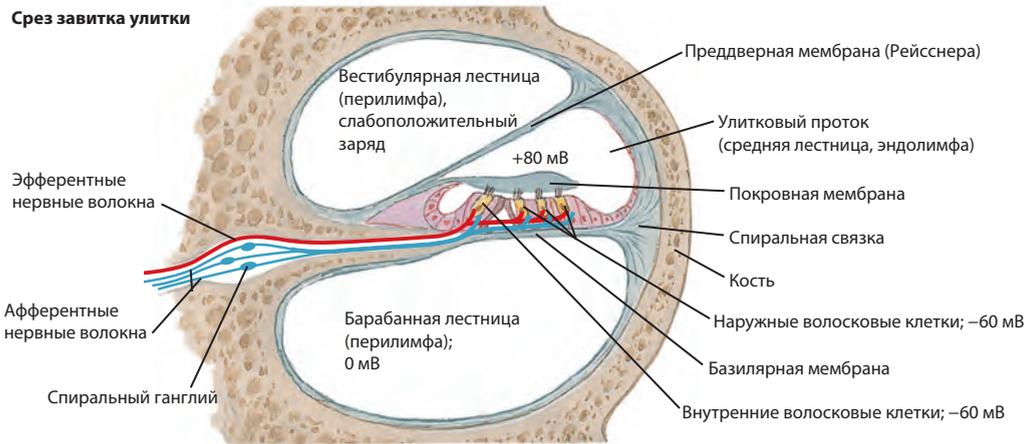
Неполная улыбка с малозаметным сглаживанием носогубной складки. Относительно сохранены движения брови и мышц лба.

F. Netter M.D.
Impressario

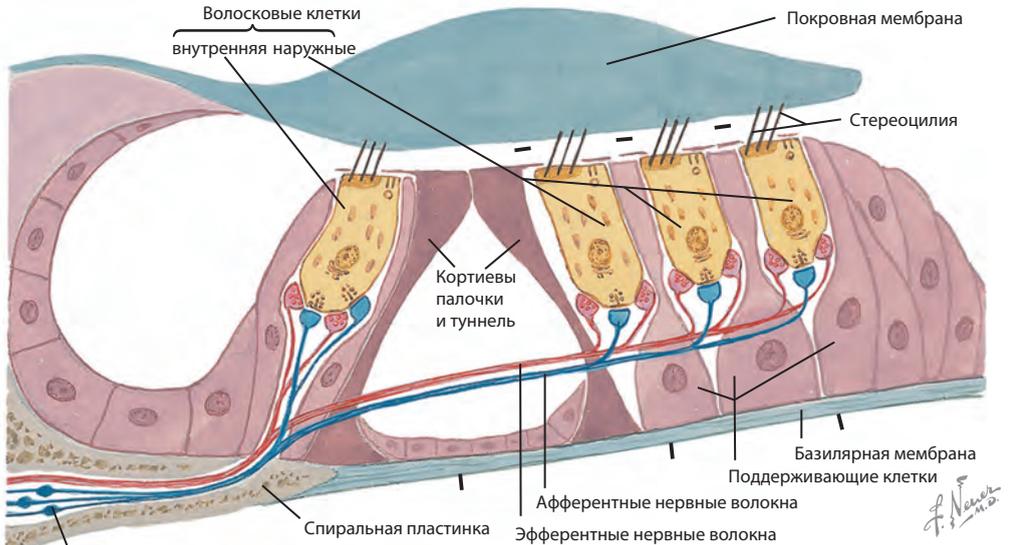
**Мембранный лабиринт
внутри костного лабиринта**
(путь звуковых волн)



Срез завитка улитки



Спиральный (кортиев) орган



Базиллярная мембрана сдвигается вверх, волоски отклоняются наружу, вызывая деполяризацию волосковых клеток и повышая активность нервных волокон.

F. N. ...

ИЛЛЮСТРИРОВАННЫЕ ПОПЕРЕЧНЫЕ СРЕЗЫ ГОЛОВЫ С ИЗОБРАЖЕНИЕМ ЧЕРЕПНЫХ НЕРВОВ

По материалам Lee TC, Mukundan S. *Netter's Correlative Imaging: Neuroanatomy*. Philadelphia: Elsevier, 2015, pp 175–271.

Более подробная информация: <http://www.us.elsevierhealth.com/netter-clinical-science/netter-s-correlative-imaging-neuroanatomy-hardcover/9781437704150/>

ОБОНЯТЕЛЬНЫЙ НЕРВ (I ЧН)

Аксиальная плоскость

Корональная плоскость

ЗРИТЕЛЬНЫЙ НЕРВ (II ЧН)

Аксиальная плоскость

Корональная плоскость

Сагиттальная плоскость

ГЛАЗОДВИГАТЕЛЬНЫЙ НЕРВ (III ЧН)

Аксиальная плоскость

Корональная плоскость

БЛОКОВЫЙ НЕРВ (IV ЧН)

Аксиальная плоскость

Корональная плоскость

ТРОЙНИЧНЫЙ НЕРВ (V ЧН)

Аксиальная плоскость

Сагиттальная плоскость

Корональная плоскость

ОТВОДЯЩИЙ НЕРВ (VI ЧН), ЛИЦЕВОЙ НЕРВ (VII ЧН) И ПРЕДДВЕРНО-УЛИТКОВЫЙ НЕРВ (VIII ЧН)

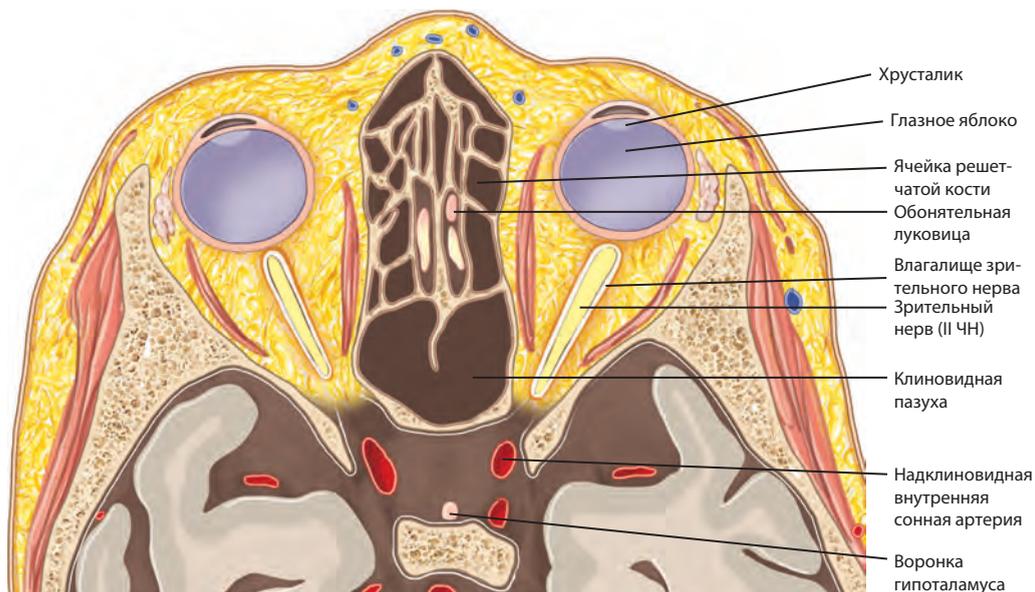
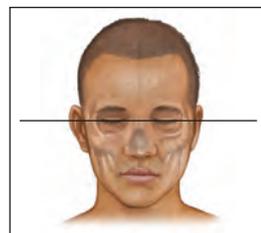
Аксиальная плоскость

Сагиттальная плоскость

ЯЗЫКОГЛОТОЧНЫЙ НЕРВ (IX ЧН), БЛУЖДАЮЩИЙ НЕРВ (X ЧН), ДОБАВОЧНЫЙ НЕРВ (XI ЧН), ПОДЪЯЗЫЧНЫЙ НЕРВ (XII ЧН)

Аксиальная плоскость

I черепной нерв. Аксиальная плоскость 1



I черепной нерв. Корональная плоскость 1

