

Cranial Nerves: Anatomy, Pathology, Imaging

Devin K. Binder, MD, PhD

Research Assistant Professor
Division of Biomedical Sciences
University of California
Riverside, California

Clinical Assistant Professor
UCR-UCLA Thomas Haider Program in Biomedical Sciences

D. Christian Sonne, MD

Clinical Assistant Professor of Radiology
University of California–San Francisco
San Francisco, California

Nancy J. Fischbein, MD

Associate Professor of Radiology
Stanford University Medical Center
Stanford, California

Черепные нервы: анатомия, патология, визуализация

Девин К. Биндер
Д. Кристиан Зонне
Нэнси Дж. Фишбайн

Под редакцией проф. П.Р.Камчатнова

3-е издание

УДК 616.833.1
ББК 56.13
Б62

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

Авторы и издательство приложили все усилия, чтобы обеспечить точность приведенных в данной книге показаний, побочных реакций, рекомендуемых доз лекарств. Однако эти сведения могут изменяться.

Информация для врачей. Внимательно изучайте сопроводительные инструкции изготовителя по применению лекарственных средств.

Перевод с английского: А.К.Смирнов.

Биндер Д.К.

Б62 Черепные нервы: анатомия, патология, визуализация / Девин К. Биндер, Д. Кристиан Зонне, Нэнси Дж. Фишбайн ; пер. с англ. ; под ред. проф. П.Р.Камчатнова. – 3-е изд. – М. : МЕДпресс-информ, 2022. – 304 с. : ил.
ISBN 978-5-907504-64-6

В книге суммированы данные о функциональной анатомии и патологии черепных нервов, дополненные четкими выводами, высококачественными иллюстрациями и наглядными клиническими примерами. Информация подается в лаконичном виде, исключая лишние детали и облегчающем поиск нужных сведений.

После общей ознакомительной главы каждая последующая посвящена одному из 12 черепных нервов. Вначале дается анатомическая справка об образовании, путях прохождения и функциях нерва. Затем описываются нормальная радиологическая анатомия нерва, дифференциальная диагностика различных патологических состояний при помощи современных визуализационных методов исследования, приводятся клинические примеры. В приложениях представлены подробные сведения об анатомии ствола головного мозга, контроле движений зрачков и глазных яблок, парасимпатических ганглиях и цефалических рефлексах.

Книга послужит хорошим справочным пособием для врачей, чья деятельность связана с диагностикой и лечением патологии черепных нервов; для специалистов в области неврологии, нейрохирургии, нейрорентгенологии, оториноларингологии, офтальмологии, челюстно-лицевой хирургии, радиационной онкологии и неотложной медицины, а также для студентов медицинских вузов и факультетов.

Книга выпущена при содействии ООО «Издательство “Диалект”»

УДК 616.833.1
ББК 56.13

ISBN 978-1-58890-402-7

© 2010 of the original English language edition by Thieme Medical Publishers, Inc. Original title: «Cranial Nerves: Anatomy, Pathology, Imaging», by D.K.Binder, D.C.Sonne, N.J.Fischbein

ISBN 978-5-907504-64-6

© Издание на русском языке, перевод на русский язык, оформление, оригинал-макет. Издательство «МЕДпресс-информ», 2014

Содержание

| | |
|---|-----|
| Предисловие | 9 |
| Введение | 11 |
| Сокращения | 12 |
| Общие сведения о черепных нервах | 13 |
| Глава 1. Обонятельный (I черепной) нерв | 23 |
| Глава 2. Зрительный (II черепной) нерв | 33 |
| Глава 3. Глазодвигательный (III черепной) нерв | 53 |
| Глава 4. Блоковый (IV черепной) нерв | 71 |
| Глава 5. Тройничный (V черепной) нерв | 82 |
| Глава 6. Отводящий (VI черепной) нерв | 111 |
| Глава 7. Лицевой (VII черепной) нерв | 128 |
| Глава 8. Преддверно-улитковый (VIII черепной) нерв | 162 |
| Глава 9. Языкоглоточный (IX черепной) нерв | 203 |
| Глава 10. Блуждающий (X черепной) нерв | 217 |
| Глава 11. Добавочный (XI черепной) нерв | 235 |
| Глава 12. Подъязычный (XII черепной) нерв | 247 |
| Приложение А: Ствол головного мозга | 266 |
| Приложение В: Зрачок | 287 |
| Приложение С: Парасимпатические ганглии | 291 |
| Приложение D: Цефалические рефлексы | 294 |

Предисловие

Интеллектуальный роман с черепными нервами я завязал еще в годы изучения нейрорентгенологии в Университете Калифорнии. Черепные нервы связали два моих увлечения: головной мозг и анатомию лица и шеи. Многие нейрорентгенологи и другие практикующие врачи сторонятся запутанного комплекса черепных нервов, так как их исследование и визуализация принуждают к необходимости углубляться в сложную анатомию областей, расположенных выше и ниже основания черепа. Мой опыт показывает, что лишь немногие нейрохирурги в полной мере осознают неврологические проявления экстракраниального поражения черепных нервов.

С учетом именно этой необходимости три самых одаренных, на мой взгляд, врача – нейрохирург мирового класса Devin K. Binder, MD, PhD, а также превосходные нейрорентгенологи Nancy Fischbein, MD, и Christian Sonne, MD – объединились для

написания труда «Черепные нервы: анатомия, патология, визуализация». В их работе блестяще суммированы данные о функциональной анатомии и патологии 12 черепных нервов, дополненные четкими и сжатыми выводами, великолепными иллюстрациями и наглядными клиническими примерами. В этом труде хирургический взгляд опытного нейрохирурга объединен с опытом двух талантливых нейрорентгенологов с целью создания полного представления о сложной анатомии и патологии черепных нервов.

Они превзошли мои ожидания и пополнили мою библиотеку великолепным трудом, который, несомненно, станет классическим.

William P. Dillon, MD,
профессор и заведующий кафедрой
нейрорентгенологии Университета
Калифорнии, Сан-Франциско.
Сан-Франциско, Калифорния,
июнь 2009

Введение

Эта книга адресована практическим врачам с различным уровнем знаний: от студентов, лишь приступающих к изучению черепных нервов, до штатных специалистов, чья клиническая деятельность связана с диагностикой и лечением патологии черепных нервов. Естественный интерес к данной проблеме ожидается со стороны специалистов, занятых в областях неврологии, нейрохирургии, нейрорентгенологии, оториноларингологии, офтальмологии, челюстно-лицевой хирургии, радиационной онкологии и неотложной медицины. В то же время анатомия и патология черепных нервов может быть интересна и широкому кругу врачей других специальностей, а также работникам здравоохранения различного уровня. Студенты, специалисты в таких областях, как стоматология, логопедия, аудиология, лечебная физкультура и реабилитация, также могут найти эту книгу полезной для своей клинической деятельности.

Мы написали ее по той причине, что в настоящее время не существует атласа черепных нервов, в котором нормальная анатомия сочеталась бы с разбором клинических случаев и иллюстрацией патологических изменений на основе использования современных визуализационных методов исследования. В данной книге осуществляется переход от дидактического подхода к проблемно-ориентированному подходу в медицинском образовании. За последние несколько лет прогресс в области развития визуализационных методов исследования предоставил возможность лучше визуализировать нервные структуры и нарушения, которые прежде не удавалось идентифицировать без инвазивного вмешательства. Теперь благодаря компьютерной томографии с высоким разрешением и магнитно-резонансной томографии оценка поражения каждого черепного нерва становится обычным рабочим процессом.

После общей ознакомительной главы каждая последующая посвящена одному из 12 черепных нервов. Вначале дается анатомическая справка об образовании, путях прохождения и функциях нерва. Затем излагаются нормальная радиологическая анатомия нерва, дифференциальная диагностика различных патологических состояний (выстроенных по ходу от проксимальной части нерва к дистальной), серии наглядных клинических примеров с подробными снимками, снабженными комментариями. Информация подается в четком, сжатом виде, исключая лишние детали и облегчающем поиск нужных сведений. Книга содержит большое количество блоков, в которых описываются клинические и радиологические особенности описанной патологии. В приложениях дается более подробная информация об анатомии ствола головного мозга, контроле движений зрачков и глазных яблок, парасимпатических ганглиях и цефалических рефлексах.

Основываясь на многолетнем опыте преподавания нейрохирургии и нейрорентгенологии ординаторам и коллегам, авторы старались преподнести информацию, которая позволит раскрыть наиболее существенные проблемы. Мы рады возможности поделиться с вами нашими учебными материалами, содержащими высококачественные изображения, и надеемся, что эта книга послужит справочным пособием для многих врачей различных специальностей и с разным уровнем подготовки. Мы также будем считать, что преуспели в нашем намерении, если вызовем у читателей интерес к этой важной проблеме и внесем определенную лепту в лечение пациентов с данной патологией.

*Devin K. Binder, MD, PhD
D. Christian Sonne, MD
Nancy J. Fischbein, MD*

Сокращения

| | | | |
|---------------|--|-------------|--|
| 3D | трехмерный | ЗНМА | задняя нижняя мозжечковая артерия |
| FIESTA | режим быстрой МР-визуализации с использованием свободного прецессирования в стабильном состоянии (the Fast Imaging Employing STeady state Acquisition) | ЗЧЯ | задняя черепная ямка |
| FLAIR | импульсная последовательность «инверсия–восстановление» с ослаблением сигнала от движущихся жидкостей (FLuid Attenuated Inversion Recovery) | ЗСА | задняя соединительная артерия |
| FSE | импульсная последовательность быстрых спиновых эхо (Fast Spin Echo) | КТ | компьютерная томография/томограмма |
| GE | импульсная последовательность градиентных эхо (Gradient Echo) | КТА | компьютерная томографическая ангиография/ангиограмма |
| SE | импульсная последовательность спиновых эхо (Spin Echo) | МКН | малый каменистый нерв |
| TOF | «времяпролетный» (Time Of Flight); режим МРА с использованием быстрых последовательностей GE с неполной релаксацией протонов движущихся жидкостей | ММУ | мостомозжечковый угол |
| АВМ | артериовенозная мальформация | МРА | магнитно-резонансная ангиография/ангиограмма |
| АКТГ | адренокортикотропный гормон | МРТ | магнитно-резонансная томография/томограмма |
| БКН | большой каменистый нерв | НГЩ | нижняя глазничная щель |
| ВГЩ | верхняя глазничная щель | НСП | наружный слуховой проход |
| ВМА | верхняя мозжечковая артерия | НФ | нейрофиброматоз |
| ВСА | внутренняя сонная артерия | ОА | основная (базилярная) артерия |
| ВСП | внутренний слуховой проход | ОРЭМ | острый рассеянный энцефаломиелит |
| ВЧД | внутричерепное давление | ПА | позвоночная артерия |
| ДЗН | диск зрительного нерва | ПМА | передняя мозговая артерия |
| ЗМА | задняя мозговая артерия | ПНМА | передняя нижняя мозжечковая артерия |
| | | ПСА | передняя соединительная артерия |
| | | ПЧЯ | передняя черепная ямка |
| | | РС | рассеянный склероз |
| | | СМА | средняя мозговая артерия |
| | | СТГ | соматотропный гормон |
| | | СЧЯ | средняя черепная ямка |
| | | ТМО | твердая мозговая оболочка |
| | | ЦНС | центральная нервная система |
| | | ЦСЖ | цереброспинальная жидкость |
| | | ЧМТ | черепно-мозговая травма |
| | | ЧН | черепной нерв |

Общие сведения о черепных нервах

- 12 ЧН осуществляют моторные и сенсорные функции, в том числе иннервацию произвольной и произвольной мускулатуры и восприятие общей и специальной сенсорной информации.
- Доскональное знание анатомии, функции и результатов визуализации ЧН играет важнейшую роль в оценке краниальных нейропатий.
- В ЧН проходят волокна, выполняющие 6 различных функций (табл. 0.1).
- В таблице 0.2 суммированы сведения о функциях отдельных ЧН.
- Поскольку все ЧН располагаются на основании черепа, важно разбираться в анатомии мягких тканей и костных образований (см. рис. 0.1, 0.2, табл. 0.3, 0.4).
- Ядра ЧН находятся в стволе головного мозга (см. Приложение А) и выстроены, если смотреть от медиальной области к латеральной и сверху вниз, следующим образом (см. рис. 0.3):
 - Соматомоторные ядра располагаются вблизи от средней линии.
 - Ядро глазодвигательного нерва (III).
 - Ядро блокового нерва (IV).
 - Ядро отводящего нерва (VI).
 - Ядро подъязычного нерва (XII).
 - Висцеромоторные ядра (источник преганглионарных парасимпатических волокон) располагаются более латерально.
 - Ядро Эдингера–Вестфала (преганглионарные парасимпатические волокна к мышце, сужающей зрачок, и ресничным мышцам).
 - Слезное ядро (преганглионарные парасимпатические волокна к слезной железе).
 - Верхнее слюноотделительное ядро (преганглионарные парасимпатиче-

Таблица 0.1 Характеристика ЧН

| Категория | Функция | ЧН |
|--|---|----------------------|
| Общие соматические эфферентные (соматические двигательные) | Иннервируют мышцы, развивающиеся из сомитов | III, IV, VI, XII |
| Специальные висцеральные эфферентные (жаберные двигательные) | Иннервируют мышцы, развивающиеся из жаберных дуг | V, VII, IX, X, XI |
| Общие висцеральные эфферентные (висцеральные двигательные) | Иннервируют внутренние органы, железы и гладкую мускулатуру (парасимпатическая вегетативная иннервация) | III, VII, IX, X |
| Общие соматические афферентные (общие чувствительные) | Передают соматические чувствительные импульсы от головы, шеи, синусов и менингеальных оболочек | V, VII, IX, X |
| Висцеральные афферентные (висцеральные чувствительные) | Передают информацию от внутренних органов, но не болевые импульсы | IX, X |
| Специальные афферентные (специальные чувствительные) | Передают информацию от органов обоняния, зрения, вкуса, равновесия и слуха | I, II, VII, VIII, IX |

Примечания: Сомит – одно из парных клеточных образований, формирующихся из ранней эмбриональной параксиальной мезодермы. Жаберная дуга – также «бранхиогенная дуга». У позвоночных их обычно насчитывают 6; у низших позвоночных дают начало жабрам; у высших позвоночных возникают временно, в дальнейшем развиваются в специализированные структуры головы и шеи. Эфферентные (центробежные, двигательные) – передающие информацию из ЦНС. Афферентные (центростремительные, чувствительные) – передающие информацию к ЦНС.

Таблица 0.2 Функции ЧН

| Нерв | Название | Функции |
|------|--|--|
| I | Обонятельный | Специальные чувствительные волокна обоняния |
| II | Зрительный | Специальные чувствительные волокна зрения |
| III | Глазодвигательный | Соматические двигательные волокна к верхней прямой, нижней прямой, медиальной прямой, нижней косой мышцам глаза Висцеральные двигательные (парасимпатические) волокна к мышце, сужающей зрачок, и ресничным мышцам |
| IV | Блоковый | Соматические двигательные волокна к верхней косой мышце глаза |
| V | Тройничный | Бранхиогенные двигательные волокна к жевательной мускулатуре (височной, жевательной, латеральной и медиальной крыловидной мышцам), челюстно-подъязычной мышце; мышце, напрягающей барабанную перепонку; мышце, напрягающей нёбную занавеску; переднему брюшку двубрюшной мышцы Общие чувствительные волокна от лица, полости рта, полости носа, околоносовых пазух, передних двух третей языка, ТМО передней и средней черепных ямок |
| VI | Отводящий | Соматические двигательные волокна к латеральной прямой мышце глаза |
| VII | Лицевой | Бранхиогенные двигательные волокна к мимическим мышцам (к которым относятся круговая мышца глаза, круговая мышца рта, большая скуловая мышца; мышца, поднимающая угол рта; мышца смеха; мышца, опускающая угол рта; подбородочная, щечная, лобная, затылочная мышцы; мышца, сморщивающая бровь, и подкожная мышца шеи), стременной, шилоподъязычной мышцам и заднему брюшку двубрюшной мышцы Висцеральные двигательные (парасимпатические) волокна к слезной железе (посредством БКН), слизистой оболочке рта и носа (посредством БКН) и поднижнечелюстной и подъязычной железам (посредством барабанной струны) Общие чувствительные волокна от НСП, латеральной части ушной раковины, сосцевидного отростка, слизистой оболочки глотки, носа и нёба Специальные чувствительные волокна для передачи вкусовых ощущений от передних двух третей языка (посредством барабанной струны) |
| VIII | Преддверно-улитковый (вестибулокохлеарный) | Специальные чувствительные волокна от органа равновесия (посредством верхнего и нижнего преддверных нервов) и слуха (посредством улиткового нерва) |
| IX | Языкоглоточный | Бранхиогенные двигательные волокна к шилоглоточной мышце Висцеральные двигательные (парасимпатические) волокна к околоушной железе (посредством МКН) Общие чувствительные волокна от задней части наружного уха, козелка, задней трети языка, мягкого нёба, носоглотки, барабанной перепонки, евстахиевой трубы, области сосцевидного отростка Висцеральные чувствительные волокна от каротидного тельца (хеморецепторы, реагирующие на изменение концентрации O_2 , CO_2 в крови) и каротидного синуса (барорецепторы) Специальные чувствительные волокна для передачи вкусовых ощущений от задней трети языка |
| X | Блуждающий | Бранхиогенные двигательные волокна к мышцам гортани и глотки, включая нёбную занавеску) Висцеральные двигательные (парасимпатические) волокна к гладким мышцам и железам глотки (через глоточное сплетение), гортани, сердцу, пищеводу, желудку, другим органам грудной клетки и брюшной полости – вниз, до селезеночного изгиба ободочной кишки Общие чувствительные волокна от уха, НСП, наружной поверхности барабанной перепонки, ТМО ЗЧЯ, гортани |

Таблица 0.2 (окончание)

| Нерв | Название | Функции |
|------|-------------|--|
| | | Висцеральные чувствительные волокна от глотки, гортани, трахеи, легких, сердца, пищевода, желудка, других органов грудной клетки и брюшной полости – вниз, до селезеночного изгиба ободочной кишки, барорецепторов дуги аорты, хеморецепторов дуги аорты Специальные чувствительные волокна для проведения вкусовых ощущений от надгортанника, твердого и мягкого нёба и глотки |
| XI | Добавочный | Бранхиогенные двигательные волокна к грудино-ключично-сосцевидной и трапецевидной мышцам |
| XII | Подъязычный | Соматические двигательные волокна ко всем внутренним мышцам языка (продольным, поперечным и вертикальным) и всем наружным мышцам языка (подъязычно-язычной, подбородочно-язычной, шиловязичной, подбородочно-подъязычной), за исключением нёбно-язычной, иннервируемой X ЧН |

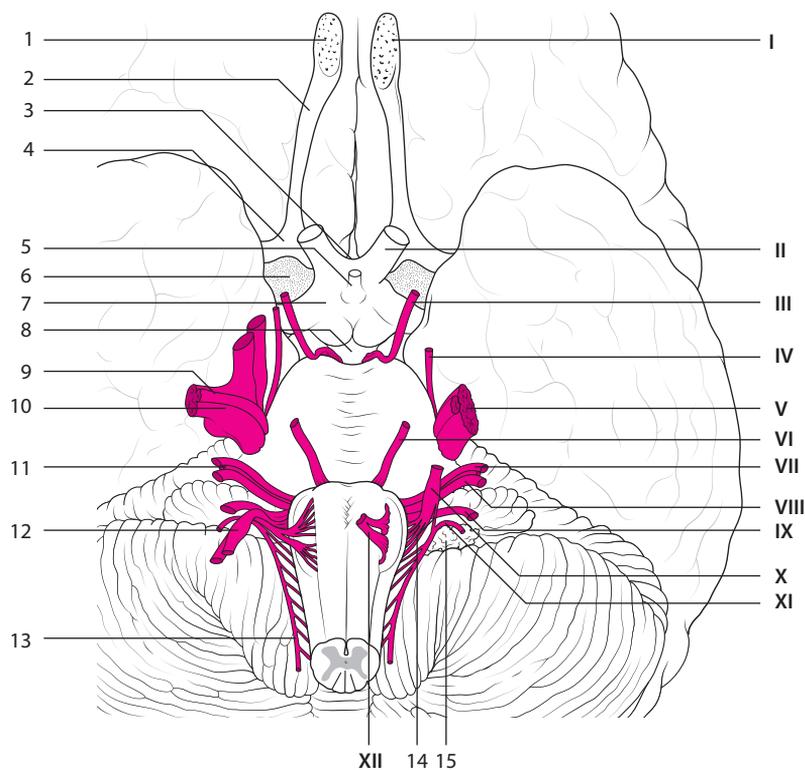


Рис. 0.1 ЧН на основании мозга. ЧН (I–XII) обозначены римскими цифрами. Связанные структуры: 1 – обонятельная луковица; 2 – обонятельный тракт; 3 – перекрест зрительных нервов; 4 – латеральная обонятельная полоска; 5 – ножка гипофиза; 6 – переднее продырявленное вещество*; 7 – зрительный тракт; 8 – межжировая ямка; 9 – двигательный корешок (*portio minor*) тройничного нерва; 10 – чувствительный корешок (*portio major*) тройничного нерва и тройничный ганглий; 11 – промежуточный нерв; 12 – верхний ганглий блуждающего нерва; 13 – спинальный корешок добавочного нерва; 14 – внутренняя ветвь (волокна между добавочным и блуждающим нервом); 15 – сосудистое сплетение.

* В русскоязычной литературе иногда используется термин «продырявленное пространство». – Здесь и далее – *прим. ред.*

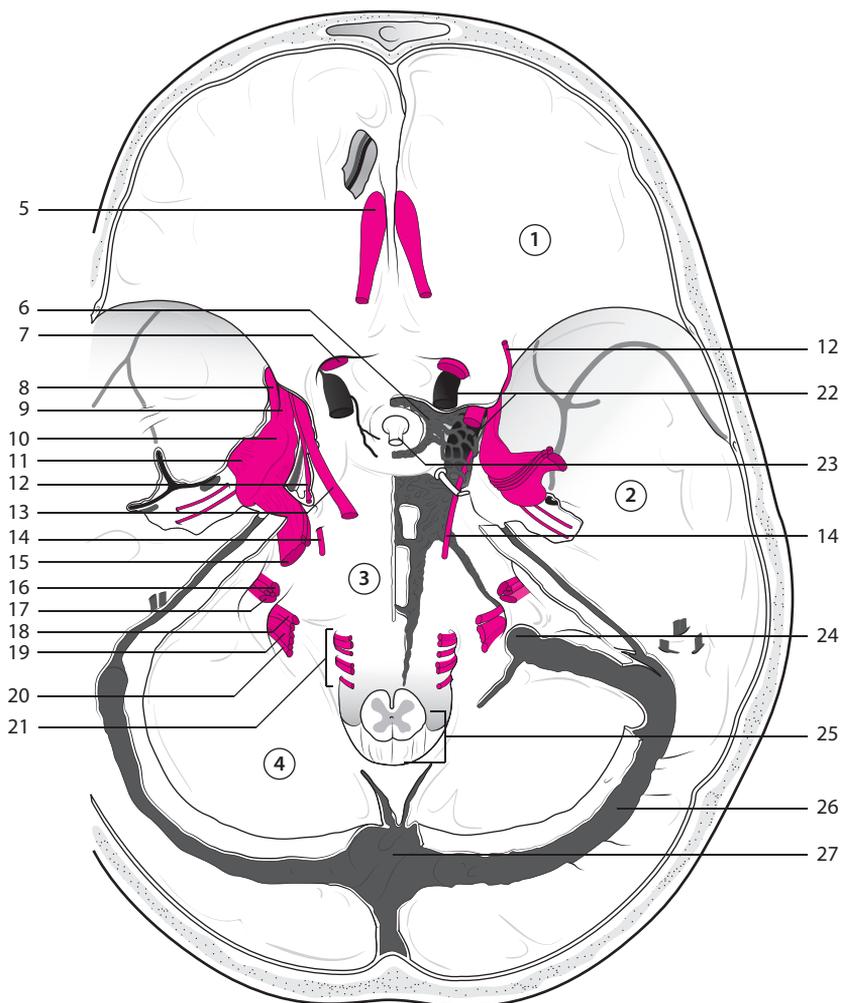


Рис. 0.2 Основание черепа, вид сверху. 1 – ПЧЯ; 2 – СЧЯ; 3 – скат; 4 – ЗЧЯ; 5 – обонятельная луковица; 6 – кавернозный синус; 7 – зрительный нерв; 8 – верхнечелюстной нерв (V_2); 9 – глазной нерв (V_1); 10 – тройничный ганглий; 11 – нижнечелюстной нерв (V_3); 12 – блоковый нерв; 13 – глазодвигательный нерв; 14 – отводящий нерв; 15 – тройничный нерв; 16 – лицевой нерв; 17 – преддверно-улитковый нерв; 18 – языкоглоточный нерв; 19 – блуждающий нерв; 20 – добавочный нерв; 21 – подъязычный нерв; 22 – ВСА; 23 – гипофиз (шишковидная железа); 24 – внутренняя яремная вена; 25 – большое затылочное отверстие; 26 – поперечный синус; 27 – жом Герофила (слияние синусов).

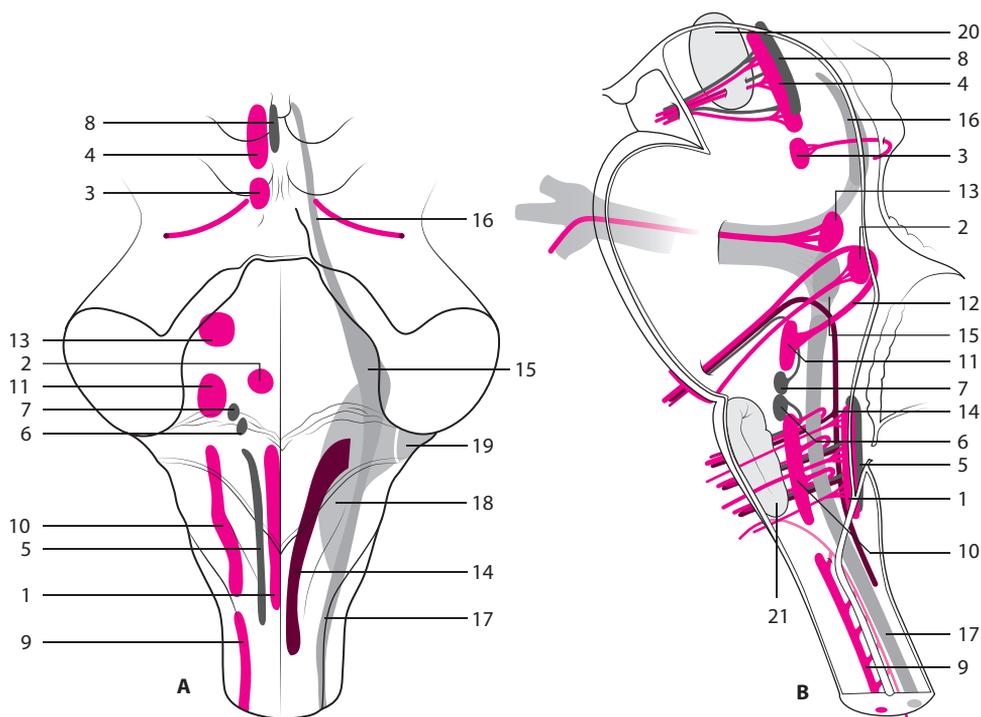


Рис. 0.3 Ядра ЧН. Вид сзади (А) и сбоку (В). *Соматомоторные ядра:* 1 – ядро подъязычного нерва; 2 – ядро отводящего нерва; 3 – ядро блокового нерва; 4 – ядро глазодвигательного нерва. *Висцеромоторные ядра:* 5 – дорсальное двигательное ядро блуждающего нерва; 6 – нижнее слюноотделительное ядро; 7 – верхнее слюноотделительное ядро; 8 – ядро Эдингера–Вестфала. *Бранхиогенные двигательные ядра:* 9 – спинномозговое ядро добавочного нерва; 10 – двойное ядро; 11 – ядро лицевого нерва; 12 – внутреннее колено лицевого нерва; 13 – двигательное ядро тройничного нерва. *Висцеромоторные и специальные чувствительные ядра:* 14 – ядро одиночного пути; 15 – главное чувствительное (мостовое) ядро тройничного нерва; 16 – мезэнцефалическое (среднемозговое) ядро тройничного нерва; 17 – ядро спинномозгового пути тройничного нерва; 18 – вестибулярные ядра; 19 – кохлеарные ядра.

Таблица 0.3 ЧН и отверстия основания черепа – места выхода ЧН

| Нерв | Название | Отверстие основания черепа |
|----------------|--|---|
| I | Обонятельный | Решетчатая пластинка |
| II | Зрительный | Зрительный канал |
| III | Глазодвигательный | ВГЩ |
| IV | Блоковый | ВГЩ |
| V ₁ | Глазная ветвь тройничного нерва | ВГЩ |
| V ₂ | Верхнечелюстная ветвь тройничного нерва | Круглое отверстие (<i>foramen rotundum</i>) |
| V ₃ | Нижнечелюстная ветвь тройничного нерва | Овальное отверстие (<i>foramen ovale</i>) |
| VI | Отводящий | ВГЩ |
| VII | Лицевой | ВСП |
| VIII | Преддверно-улитковый (вестибулокохлеарный) | ВСП |
| IX | Языкоглоточный | Яремное отверстие |
| X | Блуждающий | Яремное отверстие |
| XI | Добавочный | Яремное отверстие |
| XII | Подъязычный | Подъязычный канал |

Таблица 0.4 Отверстия и пространства основания черепа и их содержимое

| Отверстие/пространство | Содержимое |
|---|---|
| Решетчатая пластинка | Обонятельный нерв (I) Передняя и задняя решетчатые (этмоидальные) артерии и нервы |
| Зрительный канал | Зрительный нерв (II) Глазная артерия |
| ВГЩ | Глазодвигательный нерв (III) Блоковый нерв (IV) Глазной нерв (V_1) (носоресничная, лобная и слезная ветви) Отводящий нерв (VI) Глазничная ветвь средней менингеальной артерии Возвратная менингеальная ветвь слезной артерии Верхняя глазная вена |
| Кавернозный синус | Глазодвигательный нерв (III) Блоковый нерв (IV) Глазной нерв (V_1) Верхнечелюстной нерв (V_2) Отводящий нерв (VI) BCA Симпатическое сплетение |
| Круглое отверстие | Верхнечелюстной нерв (V_2) Артерия круглого отверстия (ветвь внутренней верхнечелюстной артерии) Эмиссарные вены |
| Овальное отверстие | Нижнечелюстной нерв (V_3) МКН Добавочная менингеальная ветвь верхнечелюстной артерии Эмиссарные вены |
| Меккелева ямка | Тройничный ганглий |
| Рваное отверстие (<i>foramen lacerum</i>) | Менингеальные ветви нисходящей глоточной артерии; <i>не</i> BCA |
| Остистое отверстие (<i>foramen spinosum</i>) | Менингеальная (возвратная) ветвь V_3 Средняя менингеальная артерия Средняя менингеальная вена |
| Крыловидный (видиев) канал | Видиев нерв (БКН + глубокий каменистый нерв) Видиевы артерия и вена |
| Надглазничное отверстие (<i>supraorbital foramen</i>) | Надглазничные нерв (от V_1) и сосуды |
| Подглазничные канал и отверстие | Подглазничные нерв (от V_2) и сосуды |
| НГЩ | Подглазничный нерв (от V_2) Скуловой нерв (от V_2) Подглазничные артерия и вена Нижняя глазная вена |
| Большое нёбное отверстие | Большой нёбный нерв (от V_2) и сосуды |
| Малое нёбное отверстие | Малый нёбный нерв (от V_2) и сосуды |
| Крылонёбное отверстие | Носонёбный нерв (от V_2) Носовой нерв (от V_2) Крылонёбная артерия |
| Резцовое отверстие | Носонёбный нерв (от V_2) и сосуды |
| Нижнечелюстное отверстие | Нижний альвеолярный нерв (от V_3) и сосуды |
| Подбородочное отверстие | Подбородочный нерв (от V_3) |

Таблица 0.4 (окончание)

| Отверстие/пространство | Содержимое |
|--|--|
| Слепое отверстие (<i>foramen cecum</i>) | Эмиссарные вены от верхнего сагиттального синуса к фронтальному синусу и носу и передней серповидной артерии (расположенной между лобным и петушиным гребнем) |
| Крылонёбная ямка | Верхнечелюстной нерв (V_2) Крылонёбный ганглий Видиев нерв Верхнечелюстная артерия Видиевы артерия и вена |
| Подвисочная ямка | Нижнечелюстной нерв (V_3) и ветви <i>Chorda tympani</i> – барабанная струна (от VII) Ушной ганглий Верхнечелюстная артерия Крыловидное венозное сплетение Височная и медиальная и латеральная крыловидные мышцы |
| Каменисто-барабанная щель | Барабанная струна (от VII) |
| Большое каменистое отверстие | БКН |
| Малое каменистое отверстие | МКН |
| Сонный канал | ВСА Симпатическое сплетение |
| Канал Дорелло | Отводящий нерв (VI) |
| ВСП | Лицевой нерв (VII) Промежуточный нерв Преддверно-улитковый нерв (VIII) Артерия лабиринта (ветвь передней нижней мозжечковой артерии) |
| Шилососцевидное отверстие | Лицевой нерв (VII) |
| Яремное отверстие | <i>Pars nervosa</i> Языкоглоточный нерв (IX) Нерв Якобсона (барабанная ветвь от IX) <i>Pars venosa</i> Блуждающий нерв (X) Добавочный нерв (XI) Нерв Арнольда (ушная ветвь от X) Задняя менингеальная артерия (от ПА) Внутренняя яремная вена/яремная луковица |
| Подъязычный канал | Подъязычный нерв (XII) Передняя менингеальная артерия |
| Большое затылочное отверстие (<i>foramen magnum</i>) | Спинальный мозг Спинальный корешок добавочного нерва (XI) ПА Передняя спинномозговая артерия Задние спинномозговые артерии Передняя и задняя менингеальные артерии |

ские волокна к поднижнечелюстной и подъязычной железам).

- Нижнее слюноотделительное ядро (преганглионарные парасимпатические волокна к околоушной железе).
- Дорсальное двигательное ядро блуждающего нерва (преганглионарные парасимпатические волокна, непосредственно образующие блуждающий нерв).
- Сегментарные двигательные ядра располагаются более латерально.
 - Двигательное ядро тройничного нерва (V, жевательная мускулатура).
 - Ядро лицевого нерва (VII, мимическая мускулатура).
 - Двойное ядро (IX и X, мышцы глотки и гортани).
 - Спинномозговое ядро добавочного нерва (XI, грудино-ключично-сосцевидная и трапецевидная мышцы).
- Висцеросенсорные и специальные чувствительные ядра располагаются более латерально.
 - Мезэнцефальное ядро тройничного нерва (V, проприоцепция).
 - Главное чувствительное (мостовое) ядро тройничного нерва (V, тактильная чувствительность).
 - Ядро спинномозгового пути (V, болевая и температурная чувствительность).
 - Ядро одиночного пути, nucleus tractus solitarius (ростральная часть (вкусовое ядро), получает специальные чувствительные вкусовые волокна от VII, IX и X нервов; каудальная часть (кардиореспираторное ядро) получает висцеросенсорную информацию от IX и X нервов).
 - Вестибулярные ядра (VIII, равновесие).
 - Кохлеарные ядра (VIII, слуховая информация).

Патология черепных нервов

- Патологию ЧН очень удобно классифицировать по месту поражения (например, как ствольные, цистернальные или более периферические поражения), а также по типу патологии (например, как опу-

левые, сосудистые, травматические поражения) (см. табл. 0.5).

Визуализация черепных нервов

- Способность современной МРТ подробно визуализировать особенности анатомии ствола головного мозга, базальных цистерн и основания черепа улучшила диагностику краниальных нейропатий.
- МРТ в целом является методом выбора для визуализации ЧН (см. табл. 0.6).
- Нерв важно проследить по всему его ходу, чтобы не пропустить патологию. Оценивается состояние ствола головного мозга (ядра ЧН), цистернальный или субарахноидальный сегмент нерва, кавернозный и/или фораминальный сегмент (в зависимости от его хода) и экстракраниальная часть до уровня органа-мишени.
- Если симптомы указывают на надъядерную причину дисфункции ЧН (например, центральный, а не периферический паралич лицевого нерва), то нужно обследовать весь мозг. Другим примером являются некоторые нарушения зрения (выраженная гомонимная гемианопсия), при которых показано обследование всего головного мозга, а не только зрительных нервов или их перекреста.
- Тесное соседство отдельных ЧН друг с другом может приводить к множественным краниальным нейропатиям, вызванным одним и тем же патологическим процессом. Симптомы сочетанного поражения представляют полезную топическую информацию (например, о локализации процесса в кавернозном синусе при поражении III, IV, VI, V₁, V₂ ЧН и симпатических нервов) и помогают сфокусировать визуализационные исследования.
- Не забывайте о некоторых важных патологических процессах, которые нельзя пропускать:
 - III ЧН: аневризма ЗСА.
 - V ЧН: периферический рост опухоли.
 - VII ЧН: злокачественное новообразование околоушной железы.
 - XII ЧН: псевдоопухоль при денервационных изменениях.

Таблица 0.5 Общие категории патологии ЧН

| Локализация патологического процесса | Виды патологии |
|---|---|
| Ствол головного мозга | Ишемия/инфаркт Демиелинизирующее заболевание Новообразование Травма (сотрясение или ушиб) Кровоизлияние/сосудистая мальформация Инфекция (энцефалит, абсцесс) |
| Подпаутинные цистерны | Сосудистая (аневризма, сдавление сосудистой петлей) Новообразование (невральная опухоль, сдавливающее образование, лептоменингеальный рост опухоли) Инфекция (базальный менингит, вирусный неврит) Ишемия (микрососудистый инфаркт нерва) Другие (вклинение мозга со сдавлением нервов, саркоидоз, сидероз) |
| Кавернозный синус (III, IV, V ₁ , V ₂ , VI) | Новообразование (в турецком седле, паракавернозное) Сосудистая (аневризма, фистула, расслоение) Воспаление (псевдоопухоль, саркоидоз) Инфекция (тромбофлебит кавернозного синуса) |
| Глазница (II, III, IV, V ₁ , V ₂ , VI) | Травма Воспаление (например, вирусный неврит) Демиелинизация (например, неврит зрительного нерва) Инфекция Новообразование Псевдоопухоль |
| ВСП (VII, VIII) | Новообразование (шваннома, гемангиома) Травма (перелом височной кости) Воспаление (неврит) Инфекция (остеомиелит основания черепа) Сосудистая петля |
| Отверстия черепа (V ₃ , IX–XII) | Новообразование (шваннома, менингиома, параганглиома, периневральный рост опухоли, костные опухоли) Сосудистая (псевдоаневризма, дуральная фистула) Инфекция (остеомиелит основания черепа) Травма (перелом основания черепа) |
| Экстракраниальная локализация | Новообразование (шваннома, плоскоклеточный рак, лимфома, периневральная опухоль) Воспаление (абсцесс) Сосудистая (расслоение, псевдоаневризма) Травма |

Таблица 0.6 Применение специальных импульсных последовательностей МРТ для визуализации ЧН

| Импульсные последовательности МРТ | Характеристики/преимущества |
|---|--|
| T1-взвешенные: сагиттальная, аксиальная, корональная | Информативны при жировой инфильтрации, сигнал от нормального костного мозга снижен Анатомическая четкость Хорошо видны очаги в околоушной железе |
| T2-взвешенные: аксиальная и/или корональная FSE с подавлением сигнала от жировой ткани | Информативны при поражениях ЧН Проходимость пространств ЦСЖ Денервационные изменения |
| T1-взвешенные с контрастным усилением препаратами гадолиния: аксиальная, корональная с подавлением сигнала от жировой ткани | Усиление при поражениях ЧН Чувствительны к периневральному росту опухоли, менингеальной инфильтрации, метастатическим очагам |
| MPA/MP-венография | Сосудистые поражения Пульсирующий шум в ушах, сосудистые петли |
| MPGR | Отложения гемосидерина в мягких мозговых оболочках (например, поверхностный сидероз) Паренхиматозное кровоизлияние |
| FIESTA | Ход ЧН в подпаутинных цистернах Оценка компрессии нейроваскулярных структур |
| 3D T2-взвешенная FSE глазницы | Патология глазного яблока (например, ретинобластома) |

Примечание: MPGR (MultiPlanar Gradient Recalled acquisition in the steady state) – многоплоскостная реорганизация массива данных по градиентам в состоянии динамического равновесия – режим МРТ.

1

Обонятельный (I черепной) нерв

Функции

- Специальные афферентные волокна для восприятия обонятельных ощущений.

Анатомия

- Обонятельная система (**рис. 1.1**) состоит из обонятельного эпителия, обонятельных луковиц (см. **рис. 1.2**), обонятельных полосок и различных конечных отделов головного мозга, которые частично, хотя не исключительно, заняты обработкой обонятельной информации (см. **рис. 1.3**).
- Обонятельные нервы, подобно зрительным нервам (II), отличаются от остальных ЧН тем, что в действительности являются проводящими путями ЦНС. И те и другие образованы не первичными, а вторичными чувствительными аксонами, а также включают клеточные элементы, как и ЦНС, и потому подвержены заболеваниям, поражающим центральную, а не периферическую нервную систему (например, образованию астроцитом, но не шванном).

Обонятельный эпителий

- *Обонятельный эпителий* содержит следующие клеточные компоненты:
 - *Обонятельные клетки.* Биполярные нейроны (~100 млн), заложенные в обонятельном эпителии в верхней части заднего отдела носовых ходов. Эти клетки имеют реснички, которые погружены в слизь, вырабатываемую *боуменовыми железами*, и оснащены специфическими мембранными протейинами – рецепторами для восприятия запахов (см. **рис. 1.2**).
 - *Поддерживающие клетки.* Поддерживают обонятельные клетки.
 - *Базальные клетки.* Стволовые клетки для новых обонятельных клеток, которые постоянно обновляются в течение жизни.

Обонятельные луковица и тракт

- Обонятельные клетки посылают пучки немиелинизированных аксонов (собственно обонятельные нервы) сквозь решетчатую пластинку решетчатой кости

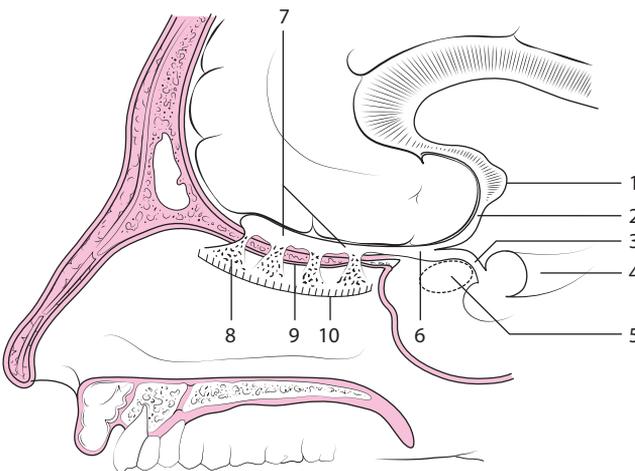


Рис. 1.1 Обонятельная система (сагиттальная проекция). Подробности см. в тексте. (Цит. по: Harnsberger HR. Handbook of Head and Neck Imaging (2nd ed.). St. Louis, MO: Mosby, 1995. Перепечатано с разрешения.) 1 – медиальная обонятельная (септальная) область; 2 – медиальная обонятельная полоска; 3 – латеральная обонятельная полоска; 4 – краевая полоска; 5 – миндалевидное тело; 6 – обонятельный треугольник; 7 – обонятельные луковица и тракт; 8 – обонятельные пучки; 9 – решетчатая пластинка решетчатой кости; 10 – обонятельный эпителий.

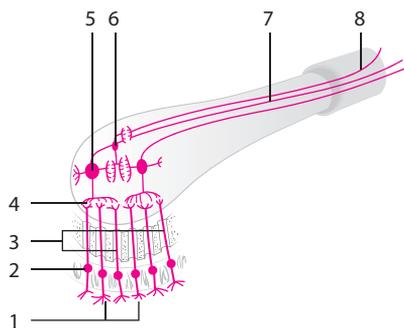


Рис. 1.2 Дистальный отдел обонятельного анализатора. 1 – реснички; 2 – обонятельные клетки (1-е нейроны); 3 – обонятельные нити, решетчатая пластинка решетчатой кости; 4 – клубочек; 5 – митральная клетка; 6 – гранулярная клетка; 7 – обонятельный тракт; 8 – передняя комиссура.

для образования в *обонятельной луковиче* синапсов с нейронами 2-го порядка (см. **рис. 1.2**).

- *Митральные клетки* и *кисточковые (пучковые) клетки* – 2 вида вторичных обонятельных нейронов в обонятельной луковиче. В местах образования синап-

сов с митральными и кисточковыми клетками образуются кластеры, называемые *обонятельными клубочками* (см. **рис. 1.2**). *Гранулярные клетки* (тормозные интернейроны) в обонятельных луковичах лишены аксонов, они образуют дендро-дендритные синапсы с митральными клетками.

- *Обонятельный тракт* включает в себя аксоны митральных и кисточковых клеток и проходит сзади в обонятельной борозде между прямой извилиной, располагающейся медиально, и орбитофронтальной извилиной, лежащей латерально. В *переднем продырявленном веществе* он разделяется на латеральную, медиальную и промежуточную *обонятельные полоски*.

Обонятельные полоски

- *Обонятельный треугольник* (см. **рис. 1.3**) – треугольник, образованный латеральной и медиальной полосками.

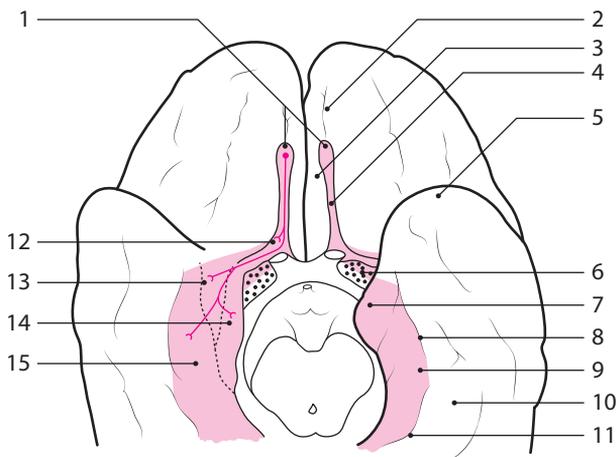


Рис. 1.3 Обонятельная система (базальная проекция). Обонятельные луковичи, тракты, полоски, переднее обонятельное ядро и грушевидная кора совместно образуют первичный обонятельный проводящий путь. Подробности см. в тексте. (Цит. по: Gilman S, Newman SW. Manter and Gatz's Essentials of Clinical Neuroanatomy and Neurophysiology (10th ed.). Philadelphia: F.A.Davis Publishers, 2003. Перепечатано с разрешения.) 1 – обонятельная луковича; 2 – обонятельная борозда; 3 – прямая извилина; 4 – обонятельный стебель; 5 – полюс височной доли; 6 – обонятельный треугольник в переднем продырявленном веществе; 7 – крючок; 8 – носовая борозда; 9 – парагиппокампальная извилина; 10 – затылочно-височная извилина; 11 – коллатеральная борозда; 12 – переднее обонятельное ядро; 13 – первичная обонятельная кора; 14 – миндалина; 15 – энторинальная кора.

- Направление волокон латеральной обонятельной полоски:
 - К *переднему обонятельному ядру* (см. **рис. 1.2, 1.3**). Расположенное между обонятельной луковицей и трактом, оно получает волокна от кисточковых клеток и посылает аксоны либо к перекресту в *передней комиссуре* в направлении противоположного обонятельного ядра и обонятельной луковицы, либо к ипсилатеральным обонятельным корковым областям.
 - К миндалине (см. **рис. 1.3**).
 - К первичной (*грушевидной*) обонятельной коре (см. **рис. 1.3**) (латеральная обонятельная извилина: располагается от латеральной обонятельной полоски до миндалины), а также к *периамигдаллярной коре*. Это первичный обонятельный проводящий путь.
- Затем волокна проходят от грушевидной (первичной обонятельной) коры к следующим структурам:
 - К энторинальной (вторичной обонятельной) коре (см. **рис. 1.3**), к гиппокампу, островку и лобной доле в составе *крючковидного пучка*.
 - К миндалине, латеральному преоптическому ядру гипоталамуса и ядру диагонального пучка.
 - К медиодорсальному ядру таламуса, к орбитофронтальной коре (для сознательного анализа запаха; филогенетически более молодой проводящий путь).
- *Медиальная обонятельная полоска*. Ее волокна направляются в область перегородки (субкаллезную область и паратерминальную извилину; также называется *медиальной обонятельной областью*). Через свои связи с лимбической системой этот филогенетически более старый путь опосредует эмоциональные и вегетативные реакции на запах.
- *Промежуточная обонятельная полоска*. Направляется к переднему продырявленному веществу (промежуточная обонятельная область) между *обонятельным треугольником* (образованным латеральной и медиальной полосками) и зрительным трактом.
 - *Обонятельный мозг*. Обонятельные луковицы, тракты, полоски, переднее обонятельное ядро и грушевидная кора.
 - *Переднее продырявленное вещество*. Ограничено медиальной и латеральной обонятельными полосками спереди, зрительным трактом – медиально и диагональным пучком Брока – сзади. Через него проходят перфорирующие сосуды.
 - *Диагональный пучок (диагональная полоска) Брока*. Тракт, образованный белым веществом, идущий от ядер перегородки к миндалине, соединяет все 3 обонятельные области (медиальную, промежуточную и латеральную).
 - Эфферентные волокна от обонятельных областей проходят в следующих структурах:
 - *медиальном переднемозговом пучке* – от всех 3 обонятельных областей к гипоталамусу и ретикулярной формации ствола головного мозга;
 - *мозговой полоске таламуса* – от обонятельных областей к ядру уздечки (эпиталамус);
 - *краевой полоске* – от миндалины к переднему отделу гипоталамуса и преоптической области. Гипоталамус передает обонятельную информацию в ретикулярную формацию, верхнее и нижнее слюноотделительные ядра (для выделения слюны в ответ на запах) и дорсальное двигательное ядро X ЧН (для ускорения перистальтики и повышения желудочной секреции).

Обонятельный нерв: нормальная радиологическая картина (рис. 1.4–1.6)

Поражения обонятельной системы

- Потеря обоняния (*аносмия*) может быть обусловлена повреждением любого участка обонятельного анализатора – от обонятельного эпителия, обонятельной луковицы, обонятельных трактов до центральных структур (задней орби-

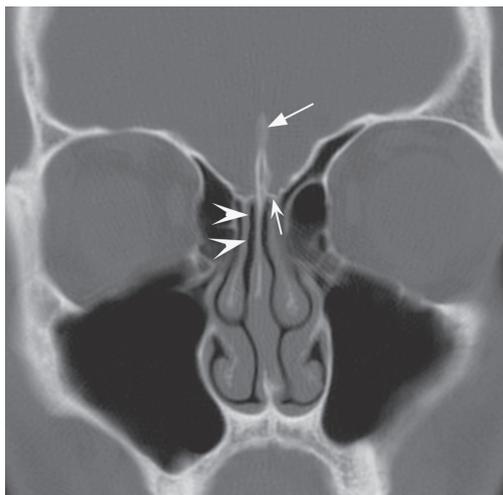


Рис. 1.4 КТ. Корональная проекция в режиме костного окна на уровне обонятельных луковиц демонстрирует нормальную, хорошо пневматизированную обонятельную щель (*голова стрелки*). Также показана решетчатая пластинка решетчатой кости (*нижняя стрелка*) ниже и латеральнее петушиного гребня (*верхняя стрелка*). Петушиный гребень – место прикрепления переднего серпа большого мозга.

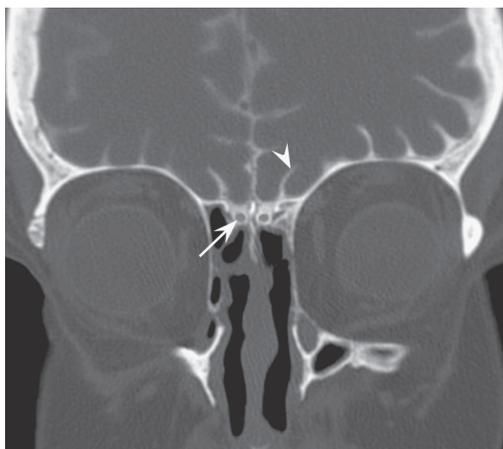


Рис. 1.5 КТ-цистернограмма. Корональная проекция демонстрирует двусторонние и симметричные обонятельные луковицы (*стрелка*), окруженные контрастным средством в субарахноидальном пространстве. Обратите внимание на нормальную морфологию обонятельной борозды (*голова стрелки*).

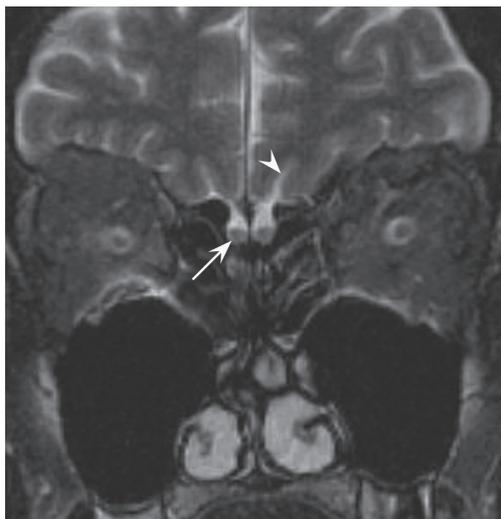


Рис. 1.6 MPT, T2-взвешенное изображение в режиме FSE с подавлением сигнала от жировой ткани, корональная проекция. Видны нормальные обонятельные луковицы (*стрелка*) и обонятельная борозда (*голова стрелки*).

тофронтальной, субкаллезной, передней височной областей или островковой коры).

- Односторонняя anosmia указывает на расположение очага проксимально от грушевидной коры (имеющей двустороннее представительство).

Виды

Нарушения, вызывающие anosmia

- Инфекционные и воспалительные процессы.
 - Воспалительные заболевания носовых ходов и придаточных пазух (ринит, синусит, синоназальный полипоз). Заложенность носа препятствует контакту одорантов с воспринимающими рецепторами.
 - Вирусные инфекции (например, грипп) (предположительно из-за отека слизистой оболочки носа).
 - Базальный менингит.
 - Нейросаркоидоз.
- Токсические (например, постоянное курение).

- Травматические.
 - В результате закрытой ЧМТ с переломом или без перелома решетчатой пластинки решетчатой кости. Вследствие травмы нити обонятельных аксонов могут быть разорваны в области прохождения сквозь решетчатую пластинку.
- Врожденные.
 - Врожденное отсутствие обонятельных рецепторов.
 - Синдром Каллмана – наследственная anosmia с гипогонадотропным гипогонадизмом (anosmia, связанная с недоразвитием обонятельных луковиц).
- Нейродегенеративные заболевания.
 - Болезнь Альцгеймера.
 - Хорея Гентингтона.
 - Болезнь Паркинсона.
 - Синдром Дауна.
 - Корсаковский синдром (в связи с поражением медиодорсального отдела таламуса).
- Новообразования.
 - Объемные процессы в ПЧЯ (особенно менингиомы).
 - Эстезионеробластомы (обонятельные нейробластомы) возникают в верхнем отделе носовой полости, проявляются anosmией, заложенностью носа, носовыми кровотечениями.
- Ятрогенные.
 - Последствия лучевой терапии.
 - Последствия хирургического вмешательства (в области передней части основания черепа или височной лобэктомии).

Нарушения, сопровождающиеся паросмией и какосмией

- *Паросмия* – извращенное обоняние, *какосмия* – ложное восприятие неприятных запахов. Обычно возникают после закрытой ЧМТ, в рамках психического заболевания (обонятельные галлюцинации) или сложных парциальных судорожных припадков.
- *Гиперосмия* (усиленное обоняние) встречается при мигрени или недостаточности коры надпочечников (болезнь Аддисона).

- *Дефицит цинка и витамина А* может вызвать *гипосмию* (снижение обоняния) и *паросмию* в сочетании с гипогевзией (снижение вкусовых ощущений) и дисгевзией (искажение вкусового восприятия).

Обонятельные галлюцинации

- Наблюдаются при височных (унцинатных) эпилептических припадках, шизофрении и депрессии.

Обонятельный нерв: патологическая радиологическая картина

Клинический пример 1.1

40-летняя женщина жалуется на anosмию, носовые кровотечения и заложенность носа (см. **рис. 1.7, 1.8**).

Диагноз

Обонятельная нейробластома (эстезионеробластома).

Дифференциальная диагностика

- Менингиома (более широкое основание на ТМО, часто – с дуальным «хвостом»).
- Другие первичные опухоли околоносовых пазух, такие как плоскоклеточный рак, недифференцированный рак носа и околоносовых пазух, злокачественная опухоль малой слюнной железы (уточнение характера опухоли требует морфологического исследования).
- Лимфома (может быть неразличимой, но часто отличается более инфильтративным характером роста с менее массивным основным образованием).

Эстезионеробластома

- *Эпидемиология*. Редкая опухоль. На ее долю приходится около 3% всех интраназальных опухолей. Мужчины и женщины болеют примерно с одинаковой частотой.

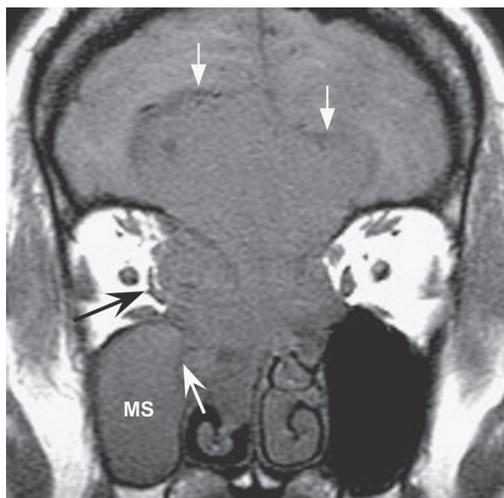


Рис. 1.7 МРТ. На корональном T1-взвешенном изображении определяется крупное гомогенное образование, расположенное в верхней части носовой полости, с признаками внутричерепного роста и смещением лобных долей кверху (*верхние белые стрелки*). Обонятельные луковицы не идентифицируются. Рост опухоли в направлении глазницы смещает правую медиальную прямую мышцу глаза (*черная стрелка*). Секрет в правой верхнечелюстной пазухе (*MS*) вторичен по отношению к опухолевой обструкции входа в пазуху (*нижняя белая стрелка*).



Рис. 1.8 На более дорсальном срезе (корональное T1-взвешенное изображение с подавлением сигнала от жировой ткани с контрастным усилением препаратом гадолиния) определяется достаточно гомогенное усиление сигнала от этого крупного мягкотканного образования, а также двустороннее вовлечение в процесс глазниц (*стрелки*). Усиления секрета в правой верхнечелюстной пазухе (*MS*) не выявляется. Эстезионеробластома.

Бимодальное возрастное распределение, большой пик – в позднем зрелом возрасте (>50 лет).

- **Клинические проявления.** Развивается из базальных клеток обонятельной слизистой оболочки решетчатой пластинки и проявляется обычно заложенностью носа, носовыми кровотечениями, anosmией и головной болью. К моменту обращения к врачу опухоль обычно достигает больших размеров. Выраженный внутричерепной рост имеет место приблизительно в 30% случаев, но микроскопическое поражение ТМО над решетчатой пластинкой отмечается почти всегда. С течением заболевания возможно метастазирование в шейные лимфатические узлы, в том числе и в достаточно удаленные, однако метастазы редко наблюдаются при первом обращении.
- **Визуализация.** На T1- и T2-взвешенных изображениях обычно отмечается сигнал средней интенсивности. После введения

препарата гадолиния обычно наблюдается интенсивное и гомогенное накопление контрастного средства.

- **Патологическая анатомия.** Относится к семейству примитивных нейроэктодермальных опухолей. Плотноклеточная, с мелкими округлыми клетками. Типичны розетки Гомера Райта (в центре располагается фибриллярный матрикс с радиально выстроенными ядрами) и псевдорозетки (вокруг кровеносных сосудов).
- **Лечение.** В основном хирургическое (резекция переднего отдела основания черепа) и лучевая терапия, хотя некоторые специалисты предпочитают назначение химиотерапии в сочетании с лучевой терапией. При тотальной резекции с дальнейшим лечением прогноз благоприятный.

Клинический пример 1.2

15-летний подросток обратился к врачу в связи с задержкой полового созревания; была выявлена anosmia (рис. 1.9).

Диагноз

Синдром Каллманна.

Синдром Каллманна

- *Эпидемиология.* Распространенность заболевания составляет 1 случай на 10 000 мужчин и 1 случай на 50 000 женщин.
- *Клинические проявления.* Гипогонадотропный гипогонадизм и anosmia или гипосмия. Пациенты жалуются на задержку полового развития, бесплодие, крипторхизм, anosmia или гипосмию, иногда отмечают другие врожденные аномалии.
- *Визуализация.* Лучше всего аплазия или гипоплазия обонятельных луковиц, трактов и борозд выявляется при выполнении МРТ в корональной проекции. Местами бывают видны мягкотканые образования в области между передним мозгом и верхней частью свода носа, представляющие собой, главным образом, скопления диспластических, остановившихся в развитии нейронов.
- *Патологическая анатомия.* Сцепленное с X-хромосомой заболевание, вызывающее нарушение развития и миграции нейронов и поддерживающих клеток обонятельного эпителия.
- *Лечение.* Для устранения гипогонадизма возможно назначение заместительной гормональной терапии.

Клинический пример 1.3

50-летняя женщина жалуется на изменения личности, anosmia и правостороннюю потерю зрения. При осмотре выявляются правосторонние anosmia и атрофия зрительного нерва и застойный ДЗН слева (см. рис. 1.10–1.13).

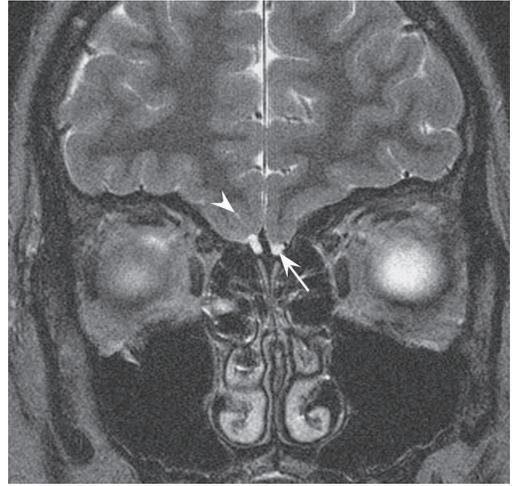


Рис. 1.9 МРТ. На корональном Т2-взвешенном изображении с подавлением сигнала от жировой ткани (FSE) у этого пациента с синдромом Каллманна определяется отсутствие обонятельных луковиц (стрелка указывает на «пустую» обонятельную ямку). Правая обонятельная борозда узкая (головка стрелки), тогда как левая отсутствует.

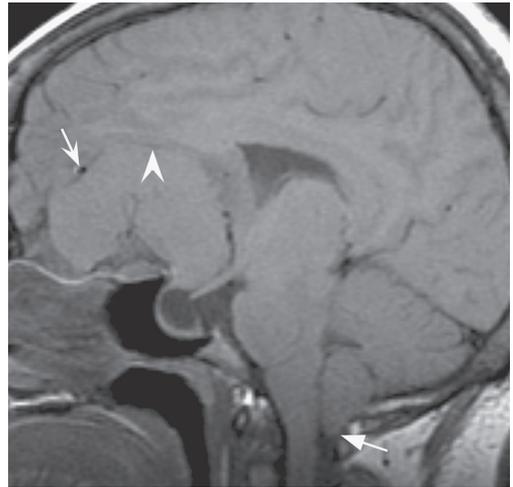


Рис. 1.10 МРТ. На сагитальном Т1-взвешенном изображении до введения препарата гадолиния определяется крупное изоинтенсивное образование, исходящее из дна ПЧЯ. Лобные доли (головка стрелки) смещены вверх, а сосуды – к периферии (верхняя стрелка), что типично для экстрааксиального очага. Обратите внимание на сопутствующее низкое расположение миндалин мозжечка (нижняя стрелка) в большом затылочном отверстии.

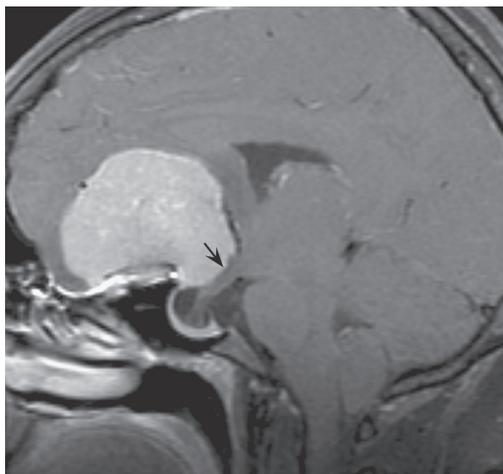


Рис. 1.11 МРТ. На сагиттальном T1-взвешенном изображении с подавлением сигнала от жировой ткани после введения препарата гадолиния определяется интенсивное и гомогенное усиление сигнала от образования. Сзади оно примыкает к зрительному перекресту и ножке гипофиза (*стрелка*).

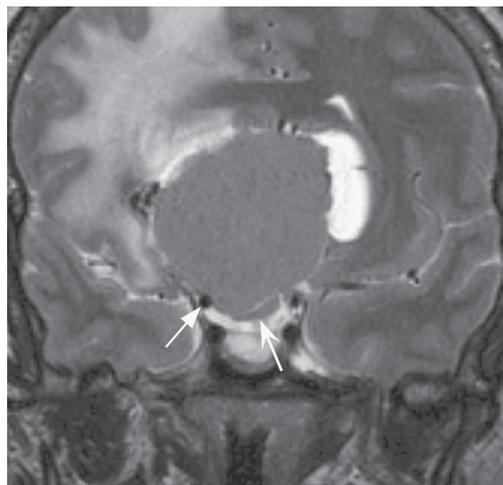


Рис. 1.13 На более дорсальном срезе образование примыкает к надклиновидной части правой ВСА (*стрелка слева*) и сильно сдавливает правую часть зрительного перекреста (*стрелка справа*). Менингиома обонятельной ямки.

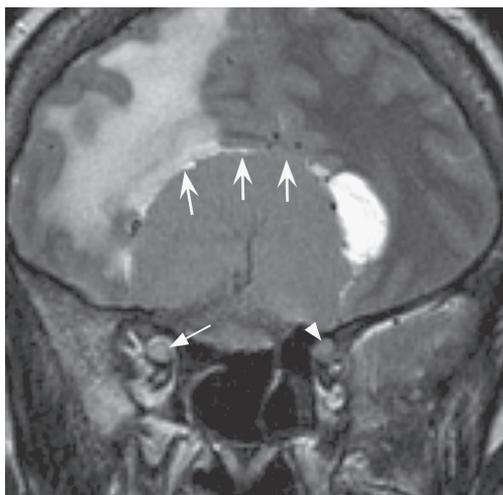


Рис. 1.12 МРТ. На корональном T2-взвешенном изображении (FSE) (срез на уровне верхушки глазницы и клиновидного возвышения) определяется образование с сигналом средней интенсивности с сопутствующим вазогенным отеком в белом веществе правой лобной доли. Лобные доли смещены кверху (*верхние стрелки*). Основание черепа заметно утолщено из-за гиперостоза. Аномально усилен сигнал от правого II ЧН (*нижняя стрелка*) по сравнению с нормальным левым (*головка стрелки*), что соответствует повреждению, вызванному, скорее всего, ишемией или инфарктом.

Диагноз

Менингиома обонятельной ямки и синдром Фостера Кеннеди.

Синдром Фостера Кеннеди

- Вызывается новообразованиями обонятельной ямки или гребня клиновидной кости (особенно менингиомами).
- Синдром включает следующие симптомы:
 - Ипсилатеральную anosмию (следствие сдавления обонятельных луковицы или тракта).
 - Ипсилатеральную атрофию II ЧН (повреждение ипсилатерального II ЧН).
 - Застойный ДЗН на противоположной стороне (вторичный из-за повышения ВЧД вследствие объемного процесса).

Клинический пример 1.4

36-летний мужчина с травмой головы в анамнезе обратился по поводу воспалительного заболевания околоносовых пазух; в ходе обследования обнаружена anosмия (см. **рис. 1.14, 1.15**).

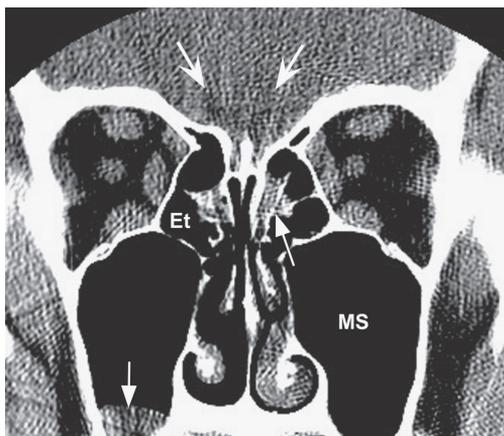


Рис. 1.14 КТ околоносовых пазух в корональной проекции была выполнена для исключения воспалительного заболевания. В режиме мягкотканного окна определяется некоторое утолщение слизистой оболочки правых верхнечелюстной (MS) и решетчатой (Et) пазух (стрелки), а также гиподенсивные зоны (верхние стрелки) в нижних частях лобных долей, заставляющие предположить посттравматическую энцефаломалицию.

Диагноз

Вторичная энцефаломалиция в результате перенесенной травмы обонятельного аппарата и нижних отделов лобных долей.

Травматическое повреждение головного мозга

- **Эпидемиология.** В США регистрируется как минимум 1,4 млн случаев травматического повреждения головного мозга в год, влекущих за собой ежегодно 50 000 смертей и 80 000–90 000 случаев пожизненной инвалидизации. Бимодальное возрастное распределение: чаще встречается в возрасте 15–24 и >75 лет.
- **Клинические проявления.** Немедленными следствиями могут быть перелом черепа, паренхиматозная гематома, эпидуральная гематома, субдуральная гематома, диффузное аксональное повреждение, субарахноидальное кровоизлияние, внутрижелудочковое кровоизлияние, отек мозга и внутричерепная гипертензия. Отдаленными последствиями ЧМТ могут быть энцефаломалиция, посттравматическая эпилепсия, постконтузионный син-

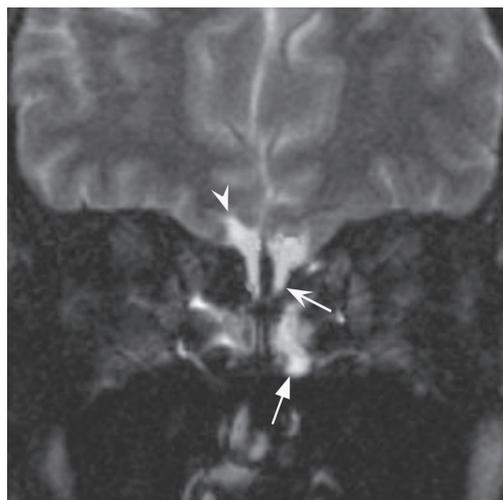


Рис. 1.15 МРТ. На контрольном Т2-взвешенном изображении в корональной проекции (FSE с подавлением сигнала от жировой ткани) определяется отсутствие обонятельных луковиц и трактов (ожидаемая локализация указана стрелкой справа), что согласуется с предшествующим травматическим повреждением обонятельных нервов. Также видна энцефаломалиция прямой извилины (головка стрелки) с расширением базальных ликворопроводящих пространств. Усиленный сигнал от решетчатых пазух обусловлен утолщением слизистой оболочки и скоплением секрета (нижняя стрелка).

дром, пневмоцефалия, внутричерепная гипотензия, парезы ЧН, гидроцефалия и стойкие личностные или когнитивные изменения. Травма в области ПЧЯ особенно часто сопровождается посттравматической anosмией, связанной как с повреждением обонятельных нервов, так и с истечением ЦСЖ вследствие перелома решетчатой пластинки или других отделов передней части основания черепа.

- **Визуализация.** Зависит от типа и тяжести ЧМТ. Типичной локализацией травм являются нижние части лобных и передние части височных долей. В острой стадии обычно выявляются экстрааксиальные геморрагические очаги, паренхиматозные очаги ушиба и переломы костей черепа. Если травма давняя, то наблюдается неспецифическая энцефаломалиция. В случае посттравматической anosмии лучшим методом визуализации для оценки тяжести травмы обонятельного

аппарата и нижних частей лобных долей является МРТ. Истечение ЦСЖ лучше оценивать при помощи КТ, выполненной в корональной проекции, с использованием тонких срезов в режиме костного окна. Наличие и участок истечения ЦСЖ можно подтвердить путем интратекальной инстиляции контрастного средства или при помощи радиоизотопного исследования.

- *Патологическая анатомия.* Ушибы коры приводят к локализованным кровоизлияниям и тканевому некрозу. Травмы инер-

ционного типа нередко приводят к диффузному аксональному поражению с повреждением аксонов в виде аксональных шаров, с последующим развитием валлеровской дегенерации. Внутричерепная гипертензия, посттравматические эпилептические приступы и метаболические расстройства могут приводить к вторичному повреждению нейронов.

- *Лечение.* Лечение посттравматической аносмии не существует. В отношении других нарушений показаны когнитивная терапия, физиотерапия и проведение занятий с логопедом.

2

Зрительный (II черепной) нерв

Функции

- Специальные афферентные волокна для восприятия зрительных ощущений.

Анатомия (рис. 2.1, 2.2)

Сетчатка

- Разделена на 4 квадранта горизонтальным и вертикальным меридианами (верхний/нижний и назальный/височный).
- *Световосприятие* осуществляется фоторецепторами (палочками и колбочками), в которых находятся светочувствительные пигменты. Палочек нет в макуле

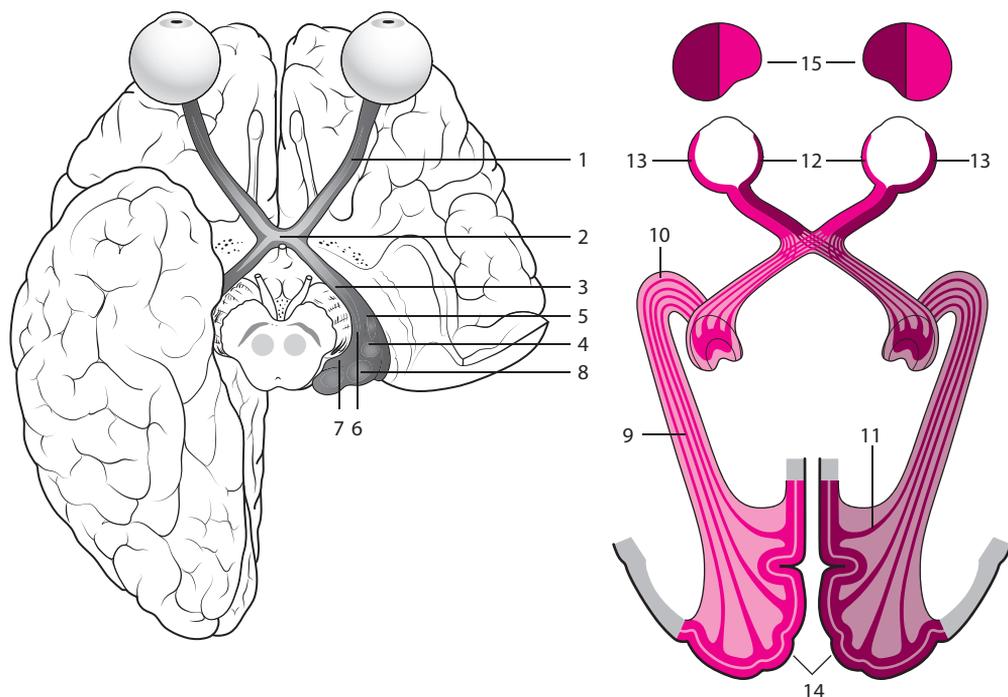


Рис. 2.1 Зрительные проводящие пути и прилегающие структуры. 1 – зрительный нерв; 2 – зрительный перекрест; 3 – зрительный тракт; 4 – латеральное коленчатое тело; 5 – латеральный корешок зрительного тракта (к латеральному коленчатому телу); 6 – медиальный корешок зрительного тракта (к верхнему бугорку и претектуму); 7 – медиальное коленчатое тело (часть слухового проводящего пути); 8 – подушка таламуса; 9 – зрительная лучистость; 10 – височное колено; 11 – затылочное колено; 12 – назальная сетчатка (перекрещивающиеся волокна); 13 – височная сетчатка (неперекрещивающиеся волокна); 14 – стриарная кора (первичная зрительная кора); 15 – поля зрения.

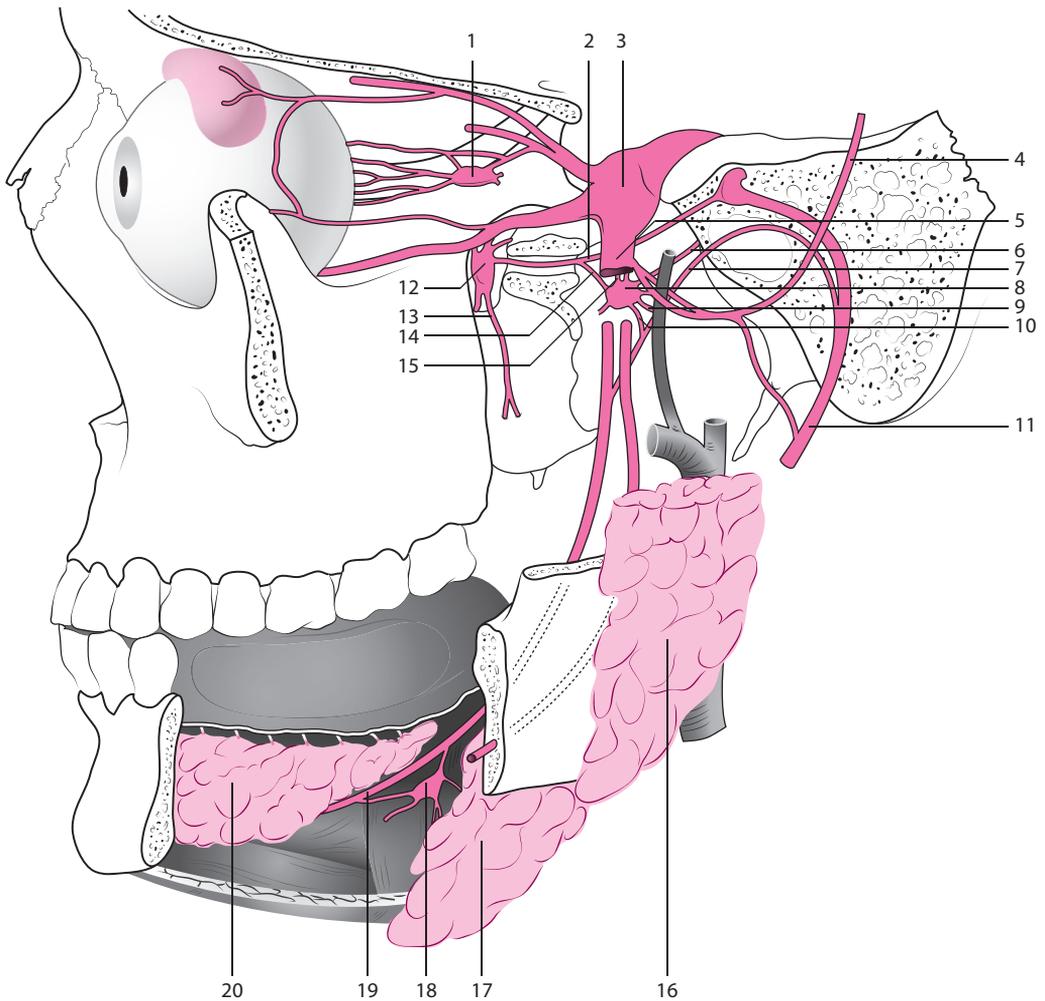


Рис. С.2 Ушной и поднижнечелюстной ганглии. 1 – ресничный ганглий; 2 – БКН; 3 – тройничный ганглий; 4 – ушно-височный нерв; 5 – нижнечелюстной нерв (V_3 ЧН); 6 – МКН; 7 – барабанная струна; 8 – ушной ганглий; 9 – симпатические волокна от сплетения на средней менингеальной артерии; 10 – соединительная ветвь между барабанной струной и ушным ганглием; 11 – VII ЧН; 12 – крылонёбный ганглий; 13 – нёбные нервы; 14 – соединительная ветвь между ушным ганглием и БКН; 15 – сенсомоторные корешки нижнечелюстного нерва; 16 – околоушная слюнная железа; 17 – поднижнечелюстная слюнная железа; 18 – поднижнечелюстной ганглий; 19 – язычный нерв; 20 – подъязычная слюнная железа.

V_3 ЧН на 1 см ниже овального отверстия и направляется к поднижнечелюстному ганглию. В поднижнечелюстном ганглии преганглионарные парасимпатические волокна образуют синапсы.

- Постганглионарные парасимпатические волокна направляются к поднижнечелюстной и подъязычной железам (слюноотделение).
- В барабанной струне проходят также вкусовые афферентные волокна от передних 2/3 языка, идущие к коленчатому ганглию, промежуточному нерву и далее к ростральной части ядра одиночного пути («вкусового ядра»), расположенного в продолговатом мозге.

Приложение D: Цефалические рефлексы

Таблица D.1 Цефалические рефлексы

| Функция/рефлекс | Анатомическая основа |
|--|---|
| Эмоциональная реакция на запахи | I ЧН – медиальная обонятельная полоска – перегородочная область/подмозолистая извилина (<i>subcallosal gyrus</i>) |
| Слюноотделение в ответ на запахи | I ЧН – латеральная обонятельная полоска – грушевидная кора – миндалина мозжечка; далее через концевую полоску (<i>stria terminalis</i>) – к гипоталамусу, затем к верхнему и нижнему слюноотделительным ядрам (продолговатый мозг) |
| Активация перистальтики и усиление желудочной секреции в ответ на запахи («цефалическая» фаза пищеварения, или «гастроколический» рефлекс) | I ЧН – латеральная обонятельная полоска – грушевидная кора – миндалина мозжечка; далее через концевую полоску – к гипоталамусу, затем к дорсальному двигательному ядру X ЧН (продолговатый мозг) – X ЧН – к ЖКТ |
| Зрачковый световой рефлекс | II ЧН – ретинопретектальный тракт – претектум, далее через претектокуломоторный тракт – к обоим ядрам Эдингера–Вестфала – III ЧН (парасимпатические волокна) – ресничный ганглий – мышца, сужающая зрачок |
| Циркадные (циркадианные) ритмы, индуцируемые светом | II ЧН – ретиногипоталамический тракт – супрахиазмальное ядро гипоталамуса |
| Аккомодативный рефлекс («near reflex») | <i>Сужение зрачка (миоз)</i> – через оба ядра Эдингера–Вестфала – III ЧН (парасимпатические волокна) – ресничный ганглий – мышца, сужающая зрачок <i>Аккомодация хрусталика</i> – через оба ядра Эдингера–Вестфала – III ЧН (парасимпатические волокна) – ресничный ганглий – ресничные мышцы (сокращение приводит к изменению кривизны хрусталика и, соответственно, к увеличению преломляющей силы глаза) <i>Конвергенция глаз</i> – через верхние холмики четверохолмия – к обоим III ЧН (медиальные прямые мышцы глаза) |
| Роговичный рефлекс | V ₁ ЧН – главное чувствительное ядро V ЧН – VII ЧН – круговая мышца рта |
| Нижнечелюстной рефлекс (<i>masseter reflex</i>) | Чувствительные волокна V ₃ ЧН – среднемозговое ядро V ЧН – двигательное ядро V ЧН – жевательная и височная мышцы |
| Слезоотделение | V ₁ ЧН – верхнее слюноотделительное ядро (продолговатый мозг) – парасимпатические волокна БКН (сначала в составе промежуточного нерва) – крылонёбный ганглий – слезная железа и слизистые оболочки носа и рта (носовые и нёбные железы) |
| Плач | Лимбическая система – гипоталамус – верхнее слюноотделительное ядро и слезное ядро (продолговатый мозг) – парасимпатические волокна БКН (сначала в составе промежуточного нерва) – крылонёбный ганглий – слезная железа и слизистые оболочки носа и рта (носовые и нёбные железы) |

| Функция/рефлекс | Анатомическая основа |
|---|--|
| Слюноотделение в ответ на вкусовую стимуляцию | Передние 2/3 языка – барабанная струна (от VII ЧН) – коленчатый ганглий – ростральная часть ядра одиночного пути – верхнее и нижнее слюноотделительные ядра; задняя треть языка – IX ЧН – ростральная часть ядра одиночного пути – верхнее и нижнее слюноотделительные ядра |
| Слюноотделение | Верхнее слюноотделительное ядро – парасимпатические волокна барабанной струны – поднижнечелюстной ганглий – поднижнечелюстная и подъязычная железы. Нижнее слюноотделительное ядро – парасимпатические волокна IX ЧН в составе барабанного нерва (нерв Якобсона) – МКН – ушной ганглий – околоушная железа |
| Чихание | Чувствительные волокна V ЧН – двойное ядро – дыхательный центр РФ, диафрагмальные нервы и межреберные мышцы |
| Слуховые рефлексы | VIII ЧН (улитковый нерв) – спиральный ганглий – вентральное кохлеарное ядро – <i>верхний оливарный комплекс</i> – (1) оба двигательных ядра VII ЧН – стремени мышца для снижения амплитуды звуковых волн путем уменьшения подвижности косточек; (2) оба двигательных ядра V ЧН – мышца, напрягающая барабанную перепонку для снижения чувствительности барабанной перепонки путем ее тугого натягивания. Рефлекс активируется при громких звуках для защиты улитки, а также на фоне речепродукции для снижения слуха на собственную речь |
| Вестибулоокулярный рефлекс | Удерживает зрительный образ на месте путем компенсации горизонтальных движений глаз. Движение головы влево усиливает активность в левом горизонтальном полукружном канале – VIII ЧН (преддверный нерв) – верхнее и нижнее вестибулярные ядра – контралатеральный VI ЧН (стимуляция правой латеральной прямой мышцы); кроме того, через МПП – к ипсилатеральному III ЧН (стимуляция левой медиальной прямой мышцы) |
| Глоточный рефлекс | Чувствительные волокна IX ЧН – каудальная часть ядра одиночного пути – двойное ядро – X ЧН – мышцы глотки |
| Кашлевой рефлекс | Чувствительные волокна X ЧН (обычно от гортани, трахеи или бронхиального дерева) – каудальная часть ядра одиночного пути – дыхательный центр продолговатого мозга для форсированного выдоха, а также к двойному ядру – X ЧН – мышцы гортани и глотки, для кашля |
| Рвотный рефлекс | Чувствительные волокна X ЧН – каудальная часть ядра одиночного пути – двойное ядро – X ЧН для закрытия голосовой щели; также – к ретикулоспинальному тракту для сокращения диафрагмы и брюшных мышц. Также может вызываться повышенным ВЧД и рвотными средствами, стимулирующими самое заднее поле (<i>area postrema</i>) каудальной части продолговатого мозга |