

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

Кафедра хирургии

Л.В. Гивойно

КЛИНИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ ЧЕРЕПНО- МОЗГОВЫХ НЕРВОВ

Минск, БелМАПО
2022

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

Кафедра хирургии

Л.В. Гивойно

КЛИНИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВЫХ НЕРВОВ

Учебно-методическое пособие

Минск, БелМАПО
2022

УДК 611.831(075.9)
ББК 28.706.991.77я78
Г 46

Рекомендовано в качестве учебно-методического пособия
НМС Государственного учреждения образования
«Белорусская медицинская академия последипломного образования»
протокол № 4 от 13.04.2022

Автор:

Гивойно Л.В., старший преподаватель кафедры хирургии Государственного учреждения образования «Белорусская медицинская академия последипломного образования»

Рецензенты:

Талабаев М.В., врач-нейрохирург (заведующий) нейрохирургическим отделением № 3 (для детей) ГУ «РНПЦ неврологии и нейрохирургии», к.м.н. 2-ая кафедра терапевтической стоматологии УО «Белорусский государственный медицинский университет»

Гивойно Л.В.

Г 46 Клиническая анатомия черепно-мозговых нервов : учеб.-метод. пособие / Л.В.Гивойно. – Минск : БелМАПО, 2022. - 73 с.

ISBN 978-985-584-755-8

В учебно-методическом пособии обобщены литературные сведения, касающиеся анатомии черепно-мозговых нервов. Описана частная анатомия каждой пары черепных нервов и анализаторов.

Учебно-методическое пособие предназначено для слушателей, осваивающих содержание образовательных программ переподготовки по специальностям: «Оториноларингология» (дисциплина «Топографическая анатомия головы и шеи»), «Стоматология терапевтическая» (дисциплина «Топографическая анатомия головы и шеи»), «Стоматология хирургическая» (дисциплина «Топографическая анатомия головы и шеи»), «Челюстно-лицевая хирургия» (дисциплина «Топографическая анатомия головы и шеи»); повышения квалификации врачей-стоматологического профиля, врачей-оториноларингологов.

УДК 611.831(075.9)
ББК 28.706.991.77я78

ISBN 978-985-584-755-8

© Гивойно Л.В., 2022
© Оформление БелМАПО, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
I пара - обонятельный нерв	5
II пара - Зрительный нерв	9
III пара - Глазодвигательный нерв	22
IV пара - Блоковый нерв	28
V пара - Отводящий нерв	30
VI пара - Тройничный нерв	33
VII пара - Промежуточно-лицевой нерв	44
VIII пара - Преддверно-улитковый нерв	52
IX пара - Языкоглоточный нерв	53
X пара - Блуждающий нерв	57
XI пара – Добавочный нерв	61
XII пара - Подъязычный нерв (n. hypoglossus)	61
Тестовые вопросы для самоконтроля	64
Ключ к тестовым вопросам	69
Список использованной литературы	70

Введение

Без знаний по анатомии невозможна работа любого практикующего врача.

Целью этого учебно-методического пособия является ознакомление слушателей переподготовки и повышения квалификации с анатомией черепно-мозговых нервов.

Основательное знание структурных и функциональных взаимоотношений черепно-мозговых нервов и окружающих их анатомических структур внутри полости черепа и за его пределами необходимо для понимания симптомов и синдромов различных заболеваний, травм черепно-мозговых нервов и рассмотрения каждого нерва с точки зрения топической диагностики.

Благодаря знаниям анатомии черепно-мозговых нервов, а также на основании данных анамнеза и результатов клинического обследования пациентов для выявления локальных признаков и симптомов, сделанные заключения определяют ход дальнейшего выбора дополнительных методов диагностики и подхода к лечению.

В учебно-методическом пособии обобщены литературные сведения, касающиеся анатомии черепно-мозговых нервов, описана частная анатомия каждой пары черепных нервов и анализаторов.

I пара - обонятельный нерв

Обонятельный нерв (*nervus olfactorius*), относящийся к числу чувствительных нервов, передаёт информацию о запахах из полости носа в мозг и является 1 черепно-мозговым нервом. С анатомической точки зрения, он проходит в непосредственной близости от терминального и вомероназального нервов, хотя эти три нерва можно легко различить. Начало своё обонятельный нерв берёт от собственной пластинки (*lamina propria*) обонятельного эпителия, располагающегося в верхнем носовом ходу полости носа, называемого обонятельной зоной. Обонятельная зона слизистой носа располагается в области верхушки полости носа, идет к верхней носовой раковине и перегородке носа и занимает площадь около 2-4 см². Эпителий в обонятельной зоне высокоспециализированный, содержит несколько типов клеток: опорные клетки, покрытые микровиллами, микровиллярные клетки, обонятельные чувствительные нейроны, клетки желез Баумана и базальные клетки, являющиеся стволовыми (рис.1.1).

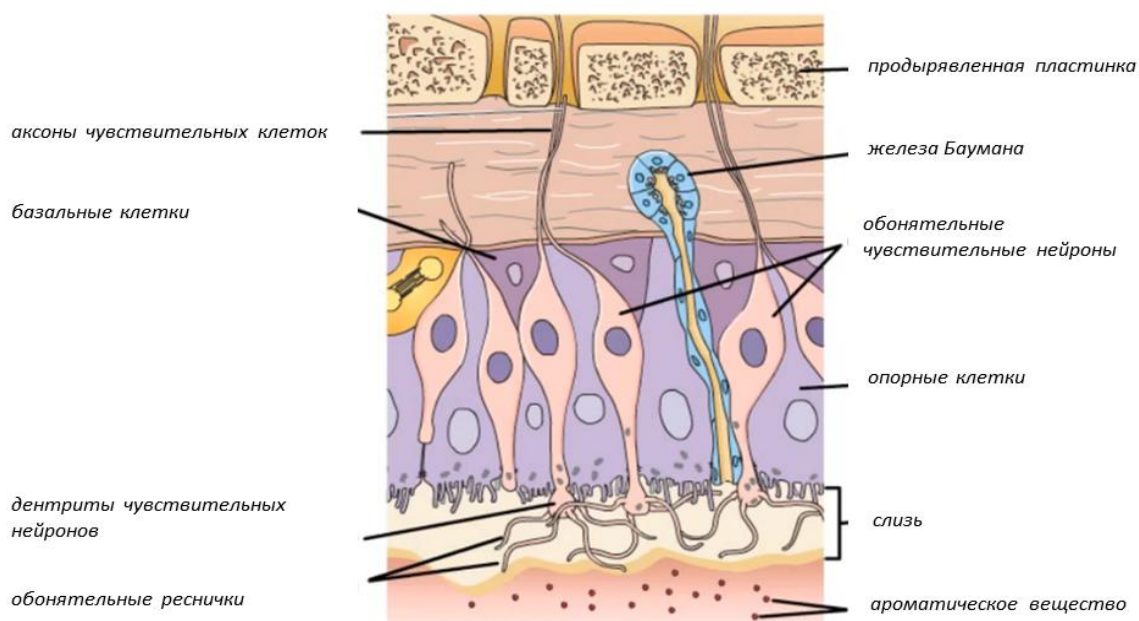


Рисунок 1.1. Схематичное строение эпителия обонятельной зоны

Обонятельный эпителий, расположенный в носовой полости, содержит обонятельные сенсорные нейроны, микровиллярные и покрытые микровиллами sustentacularные клетки, базальные клетки и клетки протока Баумана. Обонятельные сенсорные нейроны имеют дендрит с вздутием на его апикальном конце, несущий многочисленные реснички. Их аксоны, пересекая базальную мембрану эпителия, соединяются вместе с другими, образуют пучки, которые пересекают решетчатую пластинку решетчатой кости и достигают обонятельной луковицы. Набор пучков составляет обонятельный нерв

Обонятельные чувствительные нейроны – биполярные клетки, дендрит которого выступает от апикального полюса тела нейрона над поверхностью эпителия, где расширяется в выступ с многочисленными ресничками,

находящимися в слизи, продуцируемой железами Баумана. В этих ресничках имеются клеточные и молекулярные механизмы для восприятия запахов и передачи информации. Из базального полюса тела обонятельного сенсорного нейрона выходит тонкий аксон, который пересекает базальную мембрану обонятельного эпителия и присоединяется к аксонам других обонятельных сенсорных нейронов. На уровне базальной мембраны группы от 15 до 40 обонятельных аксонов окружены глиальными отростками, дающими начало небольшим пучкам около 2 мкм в диаметре, которые проходят более или менее параллельно обонятельному эпителию. Постепенно, эти нервные пучки, продолжая идти вертикально, сходятся и образуют более крупные пучки волокон, которые также сливаются. В конце концов, схождение разных пучков приводит к формированию «обонятельных нитей», которые могут достигать более 100 мкм в диаметре. Диаметр аксонов в поперечном сечении составляет от 100 нм до 500 нм. В среднем диаметр аксона составляет около 200 нм. Под электронным микроскопом в аксонах в цитоплазме определяются микротрубочки, митохондрии, везикулы, мембраны гладкой эндоплазматической сети. Из-за малого размера аксонов митохондрии, в случае их наличия, практически полностью занимают просвет аксона в поперечном сечении. Иногда в пучках могут быть обнаружены аксоны с признаками дегенерации. Эти аксоны содержат обломки митохондрий, большие мембранные цистерны и электронно-плотный материал. Часто можно обнаружить дегенерирующие аксоны, частично или полностью поглощенные глиальными отростками.

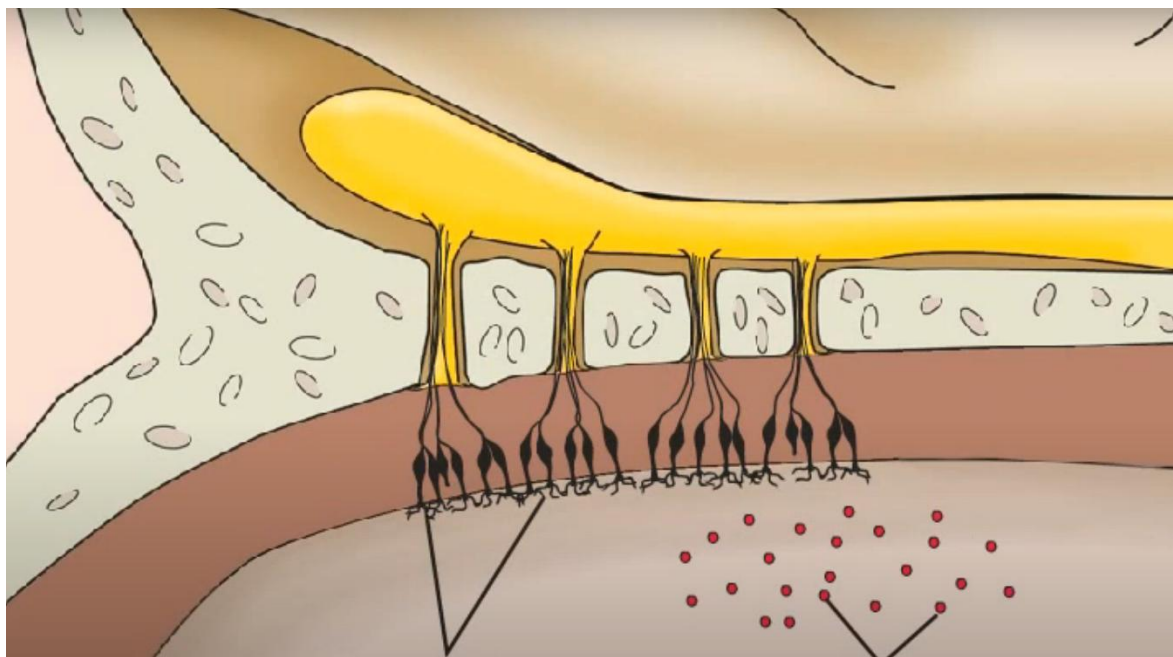


Рисунок 1.2. Схематичное изображение формирования обонятельных нервов и обонятельных луковиц

Обонятельные нити проходят через решётчатую кость и, попадая в полость черепа, входят в, так называемые, обонятельные луковицы, являющиеся выпячиванием самой древней части мозга – telencephalon. Аксоны обонятельного нерва покрывают всю поверхность обонятельной луковицы, составляя самый внешний слой этой области мозга: так называемый слой обонятельного нерва. В слое обонятельного нерва пучки аксонов пересекают друг друга, двигаясь в разных направлениях.

Таким образом, часто можно найти в одном и том же срезе пучки аксонов, разрезанных поперечно, лежащих вместе с пучками аксонов, разрезанных продольно. Было продемонстрировано, что организация обонятельных аксонов неоднородна по всему слою обонятельного нерва (Au et al., 2002). Эти авторы описывают, что слой обонятельного нерва состоит из двух различных субламинаторов: внешнего слоя обонятельного нерва и внутреннего слоя обонятельного нерва. Обонятельные аксоны более упорядочены во внешней субламине, чем во внутренней. Во внешнем слое обонятельного нерва обонятельные аксоны плотно, и большинство пучков проходят параллельно поверхности обонятельной луковицы. Было высказано предположение, что удлинение аксонов может происходить преимущественно в этой субламине (Au et al., 2002). Напротив, обонятельные аксоны обнаруживают более рыхлую организацию во внутренней субламине: они не плотно фасцикулированы и пересекаются в разных направлениях. Из внутреннего слоя обонятельного нерва обонятельные аксоны проходят глубже в обонятельную луковицу, где они заканчиваются, способствуя формированию определенных структур нейропила, называемых обонятельными клубочками. Все обонятельные клубочки расположены в один слой: так называемый гломерулярный слой обонятельной луковицы, прямо под слоем обонятельного нерва.

В обонятельных луковицах, являющихся выпячиваниями концевой части мозга (telencephalon), располагаются сложные синаптические соединения с дендритами митральных, пучковых и зернистых клеток. Таким образом, биполярные обонятельные клетки являются первыми нейронами системы обоняния, а митральные и пучковые клетки обонятельных луковиц — вторыми нейронами. Аксоны последних образуют обонятельные тракты, которые следуют с обеих сторон в обонятельных бороздках кнаружи от прямых извилин лобных долей.

Кпереди от переднего продырявленного вещества, через которое с обеих сторон входят и выходят кровеносные сосуды к полосатому телу и бледному шару, каждый обонятельный тракт разделяется на медиальный и

латеральный обонятельный треугольник. Волокна латерального пучка идут над порогом островка к полулунной и охватывающей извилинам в миндалину височной доли. Здесь начинают путь третьи нейроны, аксоны которых направляются к передним отделам парагиппокамповой извилины, где расположено цитоархитектоническое поле Бродмана 28. В этой области коры представлены проекционные поля и ассоциативная зона обонятельной системы.

Наиболее частой причиной нарушения обоняния (снижение, выпадение обоняния) являются риниты различной этиологии: инфекционной, вазомоторной, аллергической. Нарушение обоняния в данной ситуации обусловлено отёком слизистой и нарушением носового дыхания, к тому же имеет значение ухудшение растворения ароматических веществ в гидрофильном экссудате, имеющем место во время ринита. Также стоит помнить о том, что при длительном использовании сосудосуживающих препаратов может развиваться прогрессирующая атрофия слизистой полости носа, что в свою очередь ведет к атрофии слизистой и обонятельной зоны, а следовательно и находящихся в ней чувствительных клеток.

Однако, нарушения обоняния могут быть также связаны с:

1. Недоразвитием обонятельных путей, которое может наблюдаться как порок развития базальной части мозга;
2. Заболеваниями слизистой обонятельной зоны (опухоли носа);
3. Повреждением обонятельных нитей при переломе основания черепа, проходящем через решетчатую кость (продырявленную пластинку);
4. Деструкцией обонятельных луковиц и путей при противоударной контузии, что часто наблюдающейся при падении на затылок. Одно- или двусторонняя аносмия может быть единственным признаком травмы орбитальной области;
5. Воспалением пазухи решетчатой кости, воспалительным процессом в самой решетчатой кости, воспалением прилежащей мягкой мозговой оболочки и окружающих областей;
6. Срединными опухолями передней черепной ямки, в особенности менингиомами ольфакторной ямки (решетчатой ямки), которые могут вызывать триаду проявлений в виде аносмии, синдрома Фостера-Кеннеди и психических нарушений в сфере личности по лобному типу. Нарушение обоняния может быть вызвано также аденомой гипофиза, растущей в оральном направлении;
7. Заболеваниями, вовлекающими передние отделы височной доли и ее основание (собственные или внешние опухоли); при этом поражение

гиппокампа может привести к возникновению пароксизмов по типу *обонятельных галлюцинаций* — ощущения неприятных, или, реже, приятных запахов. Височные припадки могут начинаться с *обонятельной ауры*. Вероятно, в восприятии и узнавании запахов участвует прегрушевидная извилина и извилина около морского конька (поле Бродмана 28), осуществляющие сравнение запаха с имевшимися ранее обонятельными ощущениями и ассоциацию их с определенными ситуациями.

Больной может не осознавать потерю обоняния. Вместо этого он, в связи с исчезновением обоняния, может жаловаться на нарушение вкусовых ощущений, поскольку восприятие запахов очень важно для формирования вкуса пищи.

II пара - Зрительный нерв

Зрительный нерв (*n. opticus*) представляет собой начальную часть проводящих путей зрительного анализатора. Его волокна начинаются от ганглиозных нервных клеток сетчатки и продолжаются до зрительного перекрёста. Общая длина зрительного нерва сильно варьирует и составляет у взрослых от 35 до 55 мм. В большинстве случаев между длиной обоих зрительных нервов имеется разница 1–7 мм.

Топографически зрительный нерв по его протяжению делится на четыре отдела:

- 1) внутриглазной;
- 2) глазничный;
- 3) внутриканальцевый;
- 4) внутричерепной.

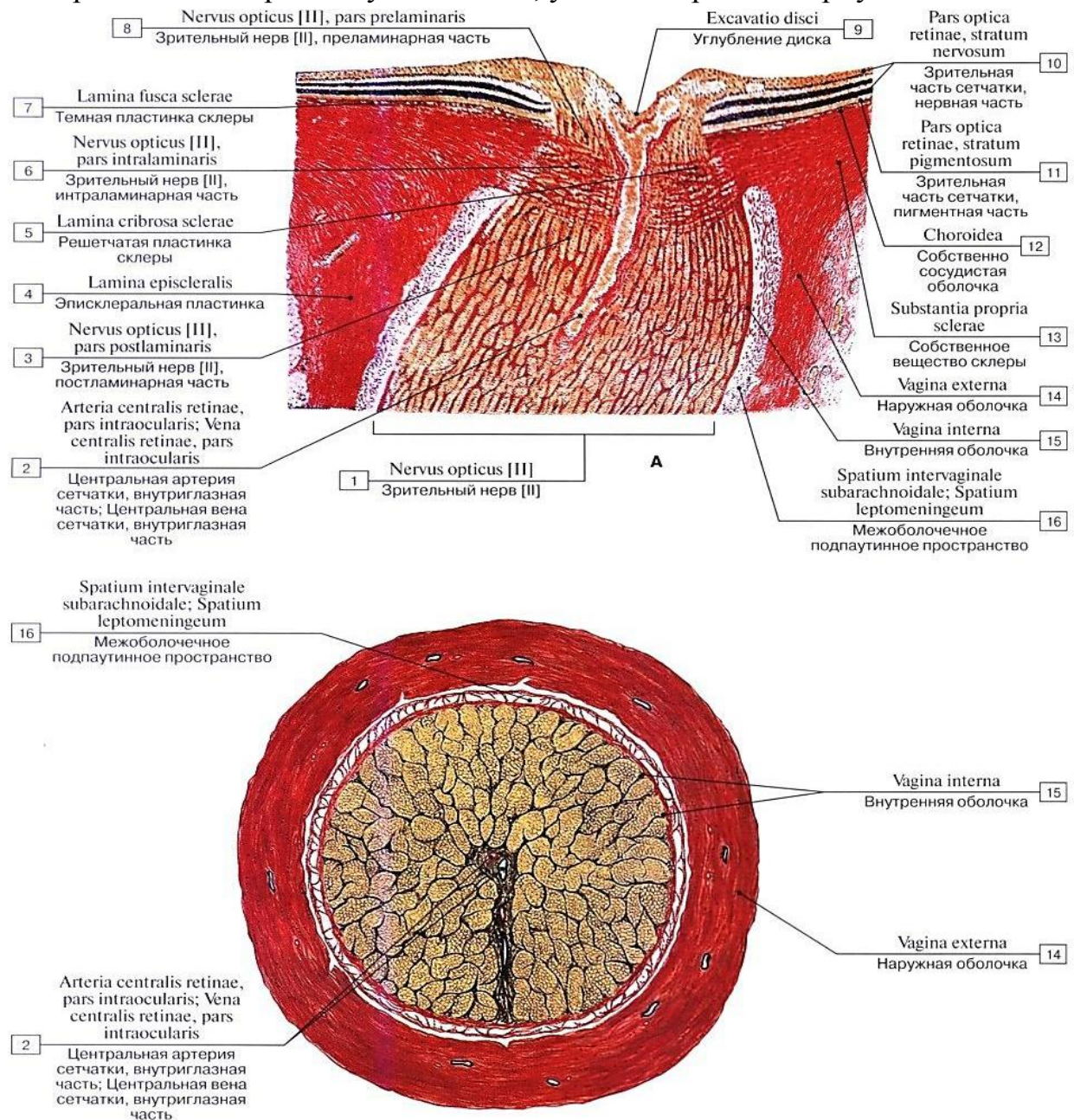
Внутриглазной отдел (*pars intraocularis*) располагается в пределах стенки глазного яблока до выхода его из склеры.

Он находится в склеро-хориоидальном канале, средний диаметр которого 1,5–1,6 мм и длина 0,5–0,7 мм. Чаще канал имеет коническую форму, широкий конец которого обращён кзади, реже — цилиндрическую. Направление просвета канала близко к сагиттальному с некоторым отклонением в височную сторону. В таких случаях создаётся впечатление, что центральные ретинальные сосуды смещены в назальную сторону.

В свою очередь, внутриглазной отдел зрительного нерва принято делить на четыре части:

- 1) ретинальная;
- 2) преламинарная;
- 3) интраламинарная;
- 4) постламинарная.

Ретинальная часть зрительного нерва начинается от аксонов ганглиозных клеток сетчатки. Зрительные волокна, насчитывающие от 700 тыс. до 1,4 млн, проходя первоначально во внутреннем слое сетчатки, со всех сторон собираются к одному участку в заднем отделе глаза – месту своего выхода из глаза. Здесь они образуют начальную часть зрительного нерва, видимую при офтальмоскопии – диск зрительного нерва (*discus nervi optici*). Зрительные волокна сначала располагаются фронтально, а затем, поворачивая под прямым углом кзади, уходят в преламинарную часть.



Слепое пятно (А – продольный разрез, Б – поперечный разрез)

1 – Optic nerve [II]; 2 – Central retinal artery, intraocular part; Central retinal vein, intraocular part; 3 – Optic nerve [II], postlaminar part; 4 – Episcleral layer; 5 – Lamina cribrosa of sclera; 6 – Optic nerve [II], intralaminar part; 7 – Dark lamina of sclera; 8 – Optic nerve [II], prelaminar part; 9 – Depression of optic disc; Physiological cup; 10 – Optic part of retina, neural layer; 11 – Optic part of retina, pigmented layer; 12 – Choroid; 13 – Substantia propria; 14 – Outer sheath; 15 – Inner sheath; 16 – Subarachnoid space; Leptomeningeal space

Рисунок 2.1. Внутриглазной отдел зрительного нерва (продольный срез и поперечный срезы) (по Д. Хьюбел, 1990, с изм.)

Составляющие зрительный нерв аксоны распределяются в нём в четыре главных пучка. Один включает в себе зрительные волокна, исходящие из области жёлтого пятна; другой – зрительные, начинающиеся от височной половины сетчатки; третий – зрительные, идущие от носовой половины сетчатки. Кроме того, зрительный нерв состоит из так называемых световых волокон, идущих в супраоптическое ядро гипоталамуса.

Волокна, собирающиеся от ганглиозных клеток жёлтого пятна, направляются к диску зрительного нерва верхним и нижним дугообразными пучками, образуя вместе папилломакулярный пучок. Это наиболее многочисленные и наиболее тонкие волокна, идут в виде короткого и компактного пучка, занимающего на диске значительную часть его височной половины по обе стороны от горизонтального меридиана. Нервные волокна, исходящие из височной половины сетчатки, идут дугообразно от так называемого шва сетчатки, огибают область жёлтого пятна и располагаются, соответственно, в верхне- и нижнетемпоральных секторах периферической части диска, которые отделены друг от друга лежащим между ними папилломакулярным пучком. Шов сетчатки идёт от макулы к периферии по горизонтальному меридиану. Нервные волокна нигде не переходят через шов. Аксоны ганглиозных клеток от носовой половины сетчатки занимают носовую половину диска зрительного нерва.

Волокна, берущие начало в верхних отделах сетчатки, располагаются в верхней, дорсальной, стороне зрительного нерва, а волокна из нижнего сектора сетчатки занимают нижнюю, вентральную, часть.

Следует отметить, что в пределах диска зрительного нерва нервные волокна, собирающиеся с поверхности сетчатки, располагаются в определённом порядке. Аксоны ганглиозных клеток, лежащих на крайней периферии сетчатки, локализируются в глубоких слоях нервных волокон (ближе к пигментному эпителию) и занимают периферическую часть зрительного нерва. Аксоны клеток, находящихся в парацентральной зоне сетчатки, располагаются поверхностно (ближе к стекловидному телу) и занимают центральную часть диска. Расположенные между периферической и центральной частями диска волокна простираются от экваториальной части сетчатки. При такой топографии диска зрительного нерва более уязвимыми к глаукоматозному повреждению оказываются верхнетемпоральные и нижнетемпоральные волокна, тогда как папилломакулярный пучок отличается устойчивостью.

Другие слои сетчатки (кроме пигментного эпителия) не доходят до края диска. Они отделены от преламинарной части кольцом нейроглии,

получившей название интермедиаторной ткани Кунта. Ретинальная часть мембраны Бруха также не доходит до края диска, но её хориоидальная часть вдаётся в диск в виде козырька, служащего границей между поверхностным слоем головки зрительного нерва и её преламинарной частью.

Нейроглия в поверхностном слое, как и во всём диске, состоит исключительно из астроглии. На его поверхности астроциты образуют внутреннюю пограничную мембрану Эльшнига. Эта мембрана, отделяющая диск зрительного нерва от стекловидного тела, не сплошная, а имеет ячеистое строение. Глия и соединительная ткань, сопровождающие центральные сосуды сетчатки, частично или полностью заполняют центральную чашу, образуя так называемый центральный мениск Кунта. Глиальная ткань образует своеобразную решётчатую структуру, в петлях которой проходят пучки нервных волокон.

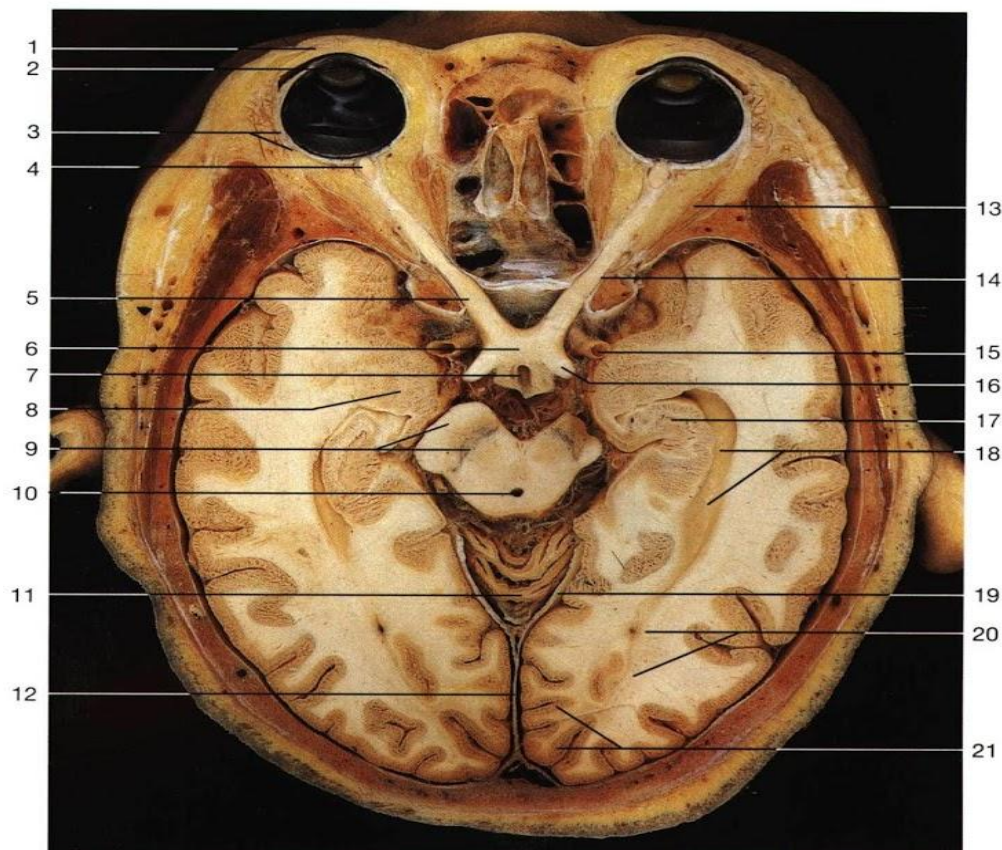


Рисунок 2.2. Горизонтальный разрез головы на уровне глазного яблока и перекрёста, вид сверху (макропрепарат, по Й. Роен, С. Йококочи, Э. Лютъен-Дреколл, 2003): 1 – верхнее веко, 2 – роговица, 3 – глазное яблоко, 4 – глазной отдел зрительного нерва, 5 – зрительный нерв, 6 – зрительный перекрёст, 13 – Латеральная прямая мышца, 14 – канал зрительного нерва, 15 – внутренняя сонная артерия, 16 – зрительный тракт, 20 – зрительная лучистость, 21 – зрительная кора

Преламинарная часть – часть диска зрительного нерва между слоем нервных волокон и решётчатой пластинкой склеры. Более 1 млн зрительных волокон, идущих уже не во фронтальном, а в сагиттальном направлении,

группируются в обособленные пучки (их приблизительно 400), диаметр которых варьирует от 35 до 105 мкм. Каждый пучок окружён глиальным футляром, состоящим из специализированных отростчатых астроцитов. Отростки астроцитов проникают внутрь пучка волокон, разделяя отдельные аксоны. Аксоны здесь ещё лишены миелиновой оболочки, поэтому вещество диска зрительного нерва почти прозрачно. Глиальные структуры в преламинарной области ориентированы не только в продольном, но и в поперечном направлениях, образуя многослойную сеть глиальных трабекул. Они создают своеобразный упругий каркас, препятствующий деформации нервных волокон при колебаниях внутриглазного давления. В глиальных футлярах и трабекулах содержится густая сеть капилляров. Физиологическая экскавация может в той или иной мере вдавливаясь в преламинарную часть диска зрительного нерва, а иногда достигает склеральной решётчатой пластинки. Преламинарная часть диска зрительного нерва отделена от хориоидеи и склеры футляром из слоя глиальной и соединительной ткани.

Интраламинарная часть диска зрительного нерва расположена на протяжении решётчатой пластинки склеры. Она состоит из склеральной решётчатой ткани, нейроглии, пучков нервных волокон и сосудов. Решётчатая пластинка образована из 3–10 параллельно расположенных листов плотной соединительной ткани, содержащей коллагеновые и эластические волокна. Каждый лист, ориентированный поперёк склерального канала, имеет 200–400 отверстий круглой или овальной формы, различных размеров, некоторые из них имеют соединительнотканые перемычки. Отверстия в разных листах совпадают, образуя каналы, по которым проходят пучки нервных волокон из преламинарной области. Нейроглия выстилает пространства между листами и образует футляр вокруг каждого пучка нервных волокон. Самый задний лист плотнее и массивнее всех остальных, а его задняя поверхность вливается в септальную систему ретроламинарной части зрительного нерва. Решётчатая пластинка имеет слегка выпяченную кзади форму и по периферии прикрепляется к плотному кольцу соединительной ткани (пограничная ткань Эльшнига), содержащему коллагеновые и эластические волокна. Сосуды из этого кольца проникают в решётчатую пластинку, образуя сеть капилляров в его перекладинах. В центре решётчатой пластинки проходит широкий канал, содержащий центральные сосуды сетчатки в соединительнотканном влагище.

На диск зрительного нерва действует механическая сила, равная разности давлений в стекловидном теле и цереброспинальной жидкости позади решётчатой пластинки. В норме привычное соотношение между

внутриглазным давлением и внутричерепным равно 2:1. Эта разность увеличивается чаще с ростом офтальмотонуса за счёт ухудшения гидродинамики глаза, реже – с понижением внутричерепного давления за счёт нарушения общей гемодинамики организма и на этой основе – ухудшения гидродинамики в полости черепа.

При глаукоме в результате продолжительного повышения внутриглазного давления решётчатая пластинка теряет способность противостоять офтальмотонусу и неравномерно прогибается кзади, что сопровождается ущемлением в её канальцах пучков нервных волокон с последующим нарушением их проводимости, а затем и атрофией. К аналогичным последствиям может привести снижение давления цереброспинальной жидкости в ретроламинарном отделе.

Ретроламинарная (постламинарная) часть зрительного нерва – это очень короткий сегмент зрительного нерва, находящийся кзади от решётчатой пластинки, на уровне которой наружная оболочка (влагалище) зрительного нерва переходит в склеру. Сразу позади решётчатой пластинки волокна зрительного нерва получают миелиновую оболочку, которую они сохраняют на всём протяжении. Вследствие этого диаметр зрительного нерва удваивается, а глазничная часть зрительного нерва приобретает белый цвет. Эти две окраски зрительного нерва от полупрозрачного до белого резко отграничиваются одна от другой на границе наружной поверхности *lamina cribrosa*. Волокна, образующие зрительный нерв, идентичны нервным волокнам белого вещества головного и спинного мозга. Они состоят только из осевого цилиндра и миелиновой оболочки. Шванновская оболочка отсутствует.

Глазничный, или ретробульбарный, отдел (*pars orbitalis*) зрительного нерва расположен в глазнице между выходом его из глазного яблока и зрительным отверстием (*foramen opticum*). Зрительный нерв покидает глазное яблоко несколько медиальнее заднего полюса. Пройдя через толщу жирового тела глазницы внутри мышечной воронки, нерв занимает центральную часть глазницы и направляется к находящемуся у вершины орбиты зрительному отверстию. Орбитальный отдел зрительного нерва имеет форму округлого тяжа длиной 25–35 мм. В глазнице зрительный нерв образует винтообразный изгиб. Основной S-образный изгиб лежит в горизонтальной плоскости. Кроме того, он имеет ещё небольшой изгиб в вертикальной плоскости. Такой ход нерва в орбите имеет большое значение, так как это обеспечивает глазному яблоку подвижность и предотвращает натяжения и травмы нервных волокон при резких и больших по амплитуде движениях глазного яблока.

Позади склеры диаметр зрительного нерва увеличивается до 4–4,5 мм за счёт появления оболочек, покрывающих по ходу ствол зрительного нерва снаружи. Это наружное влагалище (*vagina externa*) – продолжение твёрдой оболочки головного мозга до глазного яблока. Оно имеет наибольшую толщину (0,35–0,50 мм) и состоит из грубых коллагеновых волокон с большой примесью эластических. Твёрдая оболочка зрительного нерва у глазного яблока срастается со склерой, а у зрительного канала – с надкостницей.

Внутреннее влагалище (*vagina interna*) является продолжением мягкой и паутинной оболочек головного мозга. Мягкая оболочка тесно сращена со стволом зрительного нерва, отделяясь от него лишь тонкой прослойкой из глии. Спереди она, загибаясь под прямым углом, переходит в lamina cribrosa, посылая небольшое количество волокон к хориоиде. От мягкой оболочки внутрь нервного ствола отходят многочисленные отростки (перегородки), которые создают соединительно тканную основу и разделяют нервные волокна на отдельные пучки. Паутинная оболочка располагается между мягкой и твёрдой.

Между наружным и внутренним влагалищами, а также под покрывающей зрительный нерв паутинной оболочкой имеются капиллярные щели – межвлагалищные пространства, составляющие продолжение межоболочечного пространства мозга (субдуральное и субарахноидальное), которые в переднем его отделе, у склеры, заканчиваются слепо на уровне решётчатой пластинки. Они заполнены жидкостью сложного состава (внутриглазная, тканевая, цереброспинальная). Изменения внутричерепного давления сказываются на состоянии зрительного нерва. Так, при застойном диске зрительного нерва повышение внутричерепного давления приводит к повышению давления в межвлагалищном пространстве зрительного нерва, что, в свою очередь, вызывает повышение тканевого давления в зрительном нерве, замедление аксоплазматического тока в нервных волокнах. Накопление аксоплазмы приводит к отёку аксонов и диска зрительного нерва в целом с развитием венозного стаза. При длительном существовании застойного диска наблюдается постепенный переход его во вторичную атрофию.

Аксоны ганглиозных клеток, идущих в виде нервных пучков, расположены в стволе зрительного нерва в определённом порядке соответственно тем участкам, откуда они исходят. Папилломакулярный пучок в переднем отделе зрительного нерва располагается с его височной стороны сектором, занимающим около двух пятых всего поперечника нерва.

Но уже на сравнительно небольшом расстоянии от глаза он отодвигается от периферии нерва к его центру и кзади от места входа в нерв центральных сосудов уже перемещается в центральную часть зрительного нерва, идёт по его оси, имея округлую форму (аксиальный пучок). Такое же центральное положение папилломакулярный пучок занимает до хиазмы и в самой хиазме.

Поблизости от глазного яблока аксоны ганглиозных клеток наружной половины сетчатки собираются в секторы над и под папилломакулярным пучком. Далее кзади они постепенно сближаются друг с другом. В той части зрительного нерва, где папилломакулярный пучок занимает центральное положение, они сливаются друг с другом, образуя один пучок серповидной формы, занимающий вентролатеральное положение. Волокна от внутренней половины сетчатки в зрительном нерве на всём протяжении идут в виде одного пучка, расположенного дорсомедиально.

На расстоянии 7–12 мм от глазного яблока в толщу зрительного нерва проникает центральная артерия сетчатки, где после нескольких изгибов располагается по его оси и, достигнув глазного яблока, на диске зрительного нерва распадается на четыре лучеобразно расходящиеся тонкие веточки. Центральную артерию сопровождает центральная вена сетчатки. На всём протяжении нерва центральные сосуды окутаны соединительнотканной оболочкой, так называемым центральным соединительнотканным тяжем, являющимся трубкообразным продолжением мягкой оболочки. Он предохраняет волокна зрительного нерва от действия пульсовой волны а. centralis retinae. В глубине глазницы к верхнениаружной части зрительного нерва на расстоянии 18–20 мм от заднего полюса глазного яблока прилегает ресничный узел (*gangl. ciliare*).

Кровоснабжение зрительного нерва. Поверхностный слой диска зрительного нерва получает питание из системы центральной артерии сетчатки. В этом слое расположена густая сеть капилляров, которая имеет анастомозы как с капиллярами перипапиллярной сетчатки, так и с сосудистой сетью преламинарной области.

Преламинарная и интраламинарная части зрительного нерва получают питание непосредственно из веточек задних коротких цилиарных артерий. Иногда эти веточки образуют вокруг диска неполное кольцо, получившее название артериального круга Цинна – Галлера. В таких случаях решётчатая пластинка получает питание из центропетальных веточек, исходящих из этого кольца.

Ретроламинарная часть зрительного нерва на протяжении 2–4 мм в значительной степени получает питание из возвратных ветвей задней

цилиарной артерии, которые начинаются внутри глазного яблока.

Ретробульбарный отдел нерва получает питание от ветви центральной артерии сетчатки к стволу зрительного нерва (*a. centralis nervi optici*). В центре ствола нерва после Т-образного деления передние и задние ветви артерии занимают горизонтальное положение, посылая в сторону сосудистой сети мягкой оболочки нерва множественные капилляры. Почти весь отток крови из сосудов диска зрительного нерва и из ретроламинарной области осуществляется в систему центральной вены сетчатки.

Внутриканальцевый отдел (*pars intracanalicularis*) – отрезок зрительного нерва внутри костного канала от орбитального его отверстия до внутричерепного, имеет цилиндрическую форму диаметром 4–4,5 мм и длиной 5–8 мм. В зрительном канале нерв окружён мягкой мозговой оболочкой. Твёрдая мозговая оболочка переходит в надкостницу канала. Со стороны глазницы она расщепляется на периорбиту и твёрдую оболочку ретробульбарного отдела зрительного нерва. В костном канале межоболочечное пространство доходит до очень узкой щели.

Внутричерепной, или интракраниальный, отдел (*pars intracranialis*) – сегмент зрительного нерва от места выхода зрительного нерва в полость черепа до хиазмы. Внутричерепной отрезок уплощён, в поперечном срезе имеет форму горизонтального эллипса длиной 4–17 мм и одет только в мягкую оболочку. В области предперекрёстной борозды клиновидной кости зрительные нервы соединяются, образуя зрительный перекрёст.

В интракраниальном отделе зрительный нерв обеспечивается питанием за счёт сосудистой сети мягкой мозговой оболочки, образованной разветвлениями передней мозговой и внутренней сонной артерий. Кроме того, в кровоснабжении внутричерепной части нерва принимает участие глазная артерия и передняя соединительная артерия (*a. communicans anterior*).

Заболевания, захватывающие диск зрительного нерва, доступны объективному исследованию при помощи офтальмоскопа. Поражения же ретробульбарного, а также интракраниального отделов зрительного нерва первично могут быть распознаны косвенным путём, прежде всего на основании субъективных симптомов при функциональном исследовании (острота зрения, поле зрения, цветоощущение) и оценке зрачковых реакций. При воспалительных заболеваниях и повреждениях зрительного нерва наблюдаемые различные виды расстройств всегда одно сторонние.

В первую очередь отмечается понижение остроты зрения вплоть до полной утраты зрения – амавроза. Выявляют центральную скотому (при

поражении папилломакулярного пучка) и/или различные формы сужения поля зрения (при поражении периферических отделов). Заболевания интракраниальной части зрительного нерва вызывают гемианопсию на одном глазу. Патологические изменения в зрительном нерве, как правило, заканчиваются его первичной атрофией. При атрофии зрительного нерва на стороне поражения развивается афферентный зрачковый дефект – снижение прямой зрачковой реакции на свет с сохранением содружественной реакции зрачка. Встречаются также нарушения цветовосприятия, чаще зелёно-красной части спектра. При полной атрофии зрительного нерва развивается слепота и расширение зрачка. Зрачок слепого глаза несколько шире зрачка другого, видящего глаза. На стороне поражения теряется прямая реакция зрачка на свет (амавротическая неподвижность зрачка) и сохраняется непрямая (содружественная) фотореакция зрачка. На видящем глазу сохраняется прямая, но отсутствует содружественная реакция зрачка на свет. Реакция зрачков на конвергенцию сохраняется. Диск зрительного нерва становится бледным или белым с чёткими границами. Отмечается сужение артерий и вен сетчатки.

Зрительный перекрёст

В области турецкого седла клиновидной кости позади предперекрёстной борозды (*sulcus prechiasmatis*) зрительные нервы, приближаясь друг к другу, сливаются и образуют зрительный перекрёст (*chiasma opticum*). Хиазма покрыта мягкой мозговой оболочкой и имеет следующие размеры: длина – от 4 до 10 мм, ширина – 9–11 мм и толщина – 5 мм. Она граничит снизу с диафрагмой турецкого седла (сохранившийся участок твёрдой мозговой оболочки) и находящимся под ней гипофизом, сверху (в заднем отделе) – с дном III желудочка мозга, по бокам – внутренними сонными артериями, сзади – воронкой, идущей к гипофизу. Вследствие этого при заболеваниях вышеуказанных структур мозга и соседних органов может быть поражена хиазма, при этом возможны соответствующие изменения и поля зрения.

В области хиазмы происходит частичный перекрёст волокон зрительных нервов (перекрещиваются примерно 53% волокон). Волокна, идущие с носовых (внутренних) половин сетчаток, перекрещиваются и переходят на противоположную сторону, а волокна височных (наружных) половин сетчаток не перекрещиваются и направляются кзади на той же стороне хиазмы. Здесь же частично перекрещиваются и папилломакулярные пучки. Перекрещённые волокна в основном располагаются в медиальной

части хиазмы, неперекрещенные волокна – в её латеральной части. Наиболее сложным является ход перекрещённых волокон. Для волокон, идущих от разных участков сетчатки, перекрёст происходит по-разному. Волокна нижненосовых квадрантов сетчатки переходят на другую сторону в нижней половине хиазмы, ближе к переднему краю. Пересекая среднюю линию, эти волокна вдаются на некоторое расстояние в зрительный нерв противоположной стороны (переднее колено зрительного перекрёста). Волокна верхне-носовых квадрантов сетчатки переходят на другую сторону в верхней её половине, ближе к заднему краю хиазмы. Перед перекрёстом они заходят в зрительный тракт той же стороны (заднее колено зрительного перекрёста). Перекрёст волокон папилломакулярного пучка происходит вблизи верхней поверхности, в заднем отделе хиазмы. Неперекрещенные же волокна на всём протяжении расположены в центре латеральных отделов зрительного перекрёста.

В кровоснабжении верхней части хиазмы принимают участие преимущественно передняя мозговая артерия и в меньшей степени – внутренняя сонная и передняя соединительная артерии. Нижнюю часть хиазмы снабжают кровью внутренняя сонная артерия и передняя соединительная артерия, а также маленькие дополнительные ветви, исходящие из верхних артерий гипофиза и средних мозговых артерий. Между артериями обеих групп существует хорошо развитая сеть анастомозов, поэтому сосудистые поражения хиазмы практически не встречаются.

Анатомо-топографические особенности хиазмы отражаются на характере дефектов поля зрения, развивающихся при её заболеваниях. Поражение центрального отдела хиазмы (например, при аденоме гипофиза), где располагаются перекрещивающиеся зрительные волокна, проявляется гетеронимной битемпоральной гемианопсией – дефектами в височных половинах поля зрения обоих глаз. Степень битемпорального гемианопсического дефекта различная, от начального сужения границ поля зрения в верхневисочном, реже нижневисочном квадранте, до полного выпадения половин поля зрения.

При поражении наружных частей хиазмы с двух сторон двумя очагами, соответственно её неперекрещённых волокон, наблюдаются биназальные гемианопсии. Наиболее типичной формой биназальных изменений является полная биназальная геманопсия, которая характеризуется полным выпадением носовых половин поля зрения при отсутствии каких-либо изменений со стороны височных половин поля зрения. Такая форма

гемианопсии встречается, как правило, при заболеваниях внутричерепной части зрительного нерва поблизости от хиазмы.

При биназальной гемианопсии, обусловленной заболеваниями хиазмы, всегда наряду с выпадением носовых половин наблюдаются также сужения и височных половин поля зрения. Если только один очаг поражает неперекрещённые волокна в латеральной части хиазмы с одной стороны, то возникает односторонняя назальная гемианопсия на стороне очага.

При изолированном поражении перекрещённых или неперекрещённых волокон папилломакулярных пучков возникают битемпоральные или биназальные центральные скотомы.

При заболеваниях хиазмы глазное дно может в течение длительного времени оставаться нормальным. Когда вследствие патологических процессов в хиазме наступает атрофия нервных волокон и доходит до глазного дна, офтальмоскопически выявляется одно- или двусторонняя первичная атрофия зрительного нерва (в 70,9% случаев).

Зрительный тракт

Каждый зрительный тракт (*tractus opticus*) начинается от задней поверхности хиазмы и заканчивается в подкорковых зрительных центрах соответствующей стороны. Длина зрительного тракта у взрослого человека достигает 40–50 мм. На поперечном разрезе тракты имеют не круглую, как зрительный нерв, а сплюснутую форму. От хиазмы зрительные тракты идут кверху и кзади, постепенно удаляясь друг от друга. На этом пути они сначала огибают с боковой стороны ножку мозга, затем в своей задней части делятся на два пучка, или так называемых корешка. Более мощный латеральный корешок (*radix lateralis*) направляется к наружному коленчатому телу (*corpus geniculatum laterale*), более тонкий медиальный (*radix medialis*) – к задней части зрительного бугра (*thalamus opticus*), часть волокон заканчивается в переднем четверохолмьи (*corpus quadrigeminum anterius*). В переднем отделе зрительные тракты лежат свободно на основании мозга. Далее кзади они прикрыты височной долей.

Латеральная часть волокон каждого из зрительных нервов в хиазме идёт дальше по своей стороне. Медиальная часть переходит на противоположную сторону, где соединяется с волокнами латеральной части зрительного нерва этой стороны и образует вместе с ними зрительный тракт. Следовательно, правый зрительный тракт содержит волокна из правых половин обеих сетчаток, а левый – из левых половин.

В *tractus opticus* перекрещённые волокна располагаются вентромедиально, неперекрещённые – дорсолатерально. Папилломакулярный

пучок занимает центральное положение. В зрительном тракте сохраняется вертикальная проекция сетчатки. Это означает, что волокна, идущие от верхних квадрантов сетчатки, в зрительном тракте расположены сверху, а волокна, идущие с нижних квадрантов – снизу.

Зрительный тракт в основном кровоснабжается передней ворсинчатой артерией (*a. chorioidea anterior*), отходящей от внутренней сонной артерии. К зрительному тракту подходят ещё 1–2 ветви от основного ствола внутренней сонной артерии, а также ветви задней мозговой артерии и задней соединительной артерии. Задний отдел tractus opticus снабжается таламо-коленчатой артерией.

Обычно поражения зрительных трактов проявляются изменениями поля зрения в виде гомонимных гемианопсий, когда из каждого поля зрения выпадает одноимённая половина – обе левые или обе правые половины. Сохранившаяся половина поля зрения при этом отделена от выпавшей половины линией, проходящей по вертикальному меридиану. В одних случаях эта вертикальная линия проходит через точку фиксации, в других – дугообразно несколько градусов огибает её. Правосторонние гемианопсии чаще всего наблюдаются при поражении левого зрительного тракта, а левосторонние – при поражении правого зрительного тракта. Гомонимная гемианопсия может быть вызвана заболеванием как зрительных трактов, так и центрального отдела зрительного пути (пучка Гривиоле и зрительной коры). При дифференциальной диагностике уровня поражения зрительного пути выше хиазмы кроме изменения поля зрения учитывают зрачковые симптомы и состояние глазного дна. При трактусовой гемианопсии наблюдается гемианоптическая реакция зрачков, характеризующаяся отсутствием реакции зрачка на свет на стороне выпавшей половины поля зрения и наличием нормальной реакции на свет в сохранившейся половине поля зрения. В отличие от этого при центральной гемианопсии нормальная реакция на свет сохраняется. Трактусовая гемианопсия в конечном счёте всегда приводит к первичной (нисходящей) атрофии зрительных нервов. Центральная гемианопсия никогда не сопровождается развитием первичной атрофии зрительных нервов.

Движения глаз (III, IV, VI пары)

Мышцы каждого глаза иннервируются глазодвигательным (III), блоковым (IV) и отводящим (VI) нервами. Ядра этих трех пар нервов расположены по обе стороны от средней линии в покрышке среднего мозга и в нижних отделах моста, вблизи от Сильвиева водопровода и четвертого желудочка.

III пара - Глазодвигательный нерв

В состав глазодвигательного нерва (*n. oculomotorius*) входят двигательные и вегетативные волокна. Двигательное ядро располагается кпереди серого вещества, окружающего водопровод, вегетативные (парасимпатические) ядра – в пределах этого серого вещества. Двигательные ядра отвечают за иннервацию мышцы, поднимающей верхнее веко, верхней прямой мышцы глаза, внутренней прямой мышцы глаза, нижней прямой и косой мышц глаза, а также мышцы, поднимающей верхнее веко. Нейроны вегетативных ядер отдают парасимпатические волокна, иннервирующие внутренние мышцы глаза: сфинктер зрачка, ресничную мышцу.

Сегментарная классификация глазодвигательных нервов варьируется от одного автора к другому. Чаще всего нерв делится на пять сегментов в зависимости от его направления: цистернальный, петроклиноидный, кавернозный, фиссуральный и глазничный. Какой бы ни была классификация, подробное знание анатомии проводящих путей глазодвигательного нерва и отношений с окружающими его соединительными и нервно-сосудистыми структурами очень важно для лечения поражений, расположенных на орбите. Также имеет значение то, что глазодвигательный нерв подвержен вариациям своего хода. Количество корешков, выходящих из межподъязычной цистерны, также варьируется.

Часть аксонов двигательных нейронов, ответственных за функцию наружных мышц глаза, после отхождения от ядер переходят на противоположную сторону и идут вместе с неперекрещенными двигательными аксонами, а также парасимпатическими волокнами. Пучок волокон глазодвигательного нерва по мере своего хода делает латерально выпуклую петлю. При этом он проходит через медиальный продольный пучок, покрышку среднего мозга, красное ядро, медиальный край черной субстанции и появляется в борозде глазодвигательного нерва между медиальной поверхностью основания ножки мозга и кортикоспинальными волокнами в виде 10 – 15 корешков. Объединившись, волокна выходят в виде глазодвигательного нерва из мозга. Оба нерва идут далее в промежутке между задней мозговой и верхней мозжечковой артериями. На своем пути к глазнице они сначала проходят субарахноидальное пространство базальной цистерны, а затем — субдуральное пространство. Таким образом, нерв покрывается паутинной оболочкой через 15 – 20 мм после своего выхода из мозга, а спустя ещё 5 мм – твердой мозговой оболочкой.

В задней черепно-мозговой ямке нерв, окруженный мягкой мозговой оболочкой и цереброспинальной жидкостью, спускается кпереди в (*cisterna*

interpeduncularis). Это пространство ограничено спереди зрительными трактами и зрительным перекрестом, а сзади ножками мозга. В основании его располагается сосцевидное тело, серый бугор, воронка гипофиза и гипофиз с артериальным кругом под ним. Поражение глазодвигательного нерва в этой области чаще связано с развитием аневризм, возникающих в месте отделения задней соединительной артерии от внутренней сонной артерии.

Отделяясь от артерии, нерв принимает форму нервного ствола округлой формы и направляется кверху и медиально по направлению края намета мозжечка (*tentorium cerebelli*), блокового нерва и задней соединительной артерии. Затем глазодвигательный нерв смещается кнаружи и книзу вдоль зрительного тракта. Приблизительно на расстоянии 1 см от заднего отростка клиновидной кости нерв прободает твердую мозговую оболочку.

В средней черепно-мозговой ямке ствол глазодвигательного нерва располагается латеральной и позади заднего клиновидного отростка, выше мозжечка, сбоку гипофизарной ямки и выше пещеристой пазухи. Он прободает паутинную оболочку между передними и задними отростками клиновидной кости и затем поступает в твердую мозговую оболочку вблизи передней части мозжечка, пересекая крышу пещеристой пазухи и достигая ее боковой стенки. В этом месте снизу и латеральной от глазодвигательного нерва лежат блоковый нерв, первая и вторая ветви тройничного нерва, а снизу и медиально — отводящий нерв и внутренняя сонная артерия.

На латеральной стенке глазодвигательный нерв контактирует с глазной ветвью тройничного нерва и симпатическим сплетением внутренней сонной артерии. Затем глазодвигательный нерв поступает в верхнеглазничную щель. Здесь ход нерва пересекается блоковым нервом, который располагается сверху и более медиально.

Верхняя глазничная щель - это место слияния твердой мозговой оболочки, периорбитальной оболочки вершины глазницы и сухожильного кольца, которое дает начало экстраокулярным мышцам. Сухожильное кольцо окружает только верхне-медиальную часть верхней глазничной щели и расположено латеральнее зрительного отверстия. Глазодвигательный нерв проходит внутри сухожильного кольца между головками латеральной прямой мышцы и разделяется на верхний и нижний отделы в глазодвигательном отверстии. Глазодвигательное отверстие расположено в центральной части верхней глазничной щели и ограничено сверху сухожильным кольцом и малым крылом клиновидной кости, а латерально —

сухожильное кольцо. Верхняя и нижняя ветви глазодвигательного нерва лежат медиальнее ветвей глазного нерва. Через глазодвигательное отверстие также проходят отводящий нерв и носо-ресничная ветвь глазного нерва. Блоковый, лобный и слезный нервы пересекают широкую часть верхнеглазничной щели выше сухожилия. Длина фиссурального сегмента глазодвигательного нерва составляет от 5,9 мм до 6,9 мм, а его диаметр составляет в среднем 2,5 мм.

После прохождения верхней глазничной щели парасимпатические волокна покидают нерв и входят в ресничный узел, где преганглионарные волокна переключаются на короткие постганглионарные волокна, иннервирующие внутренние мышцы глаза.

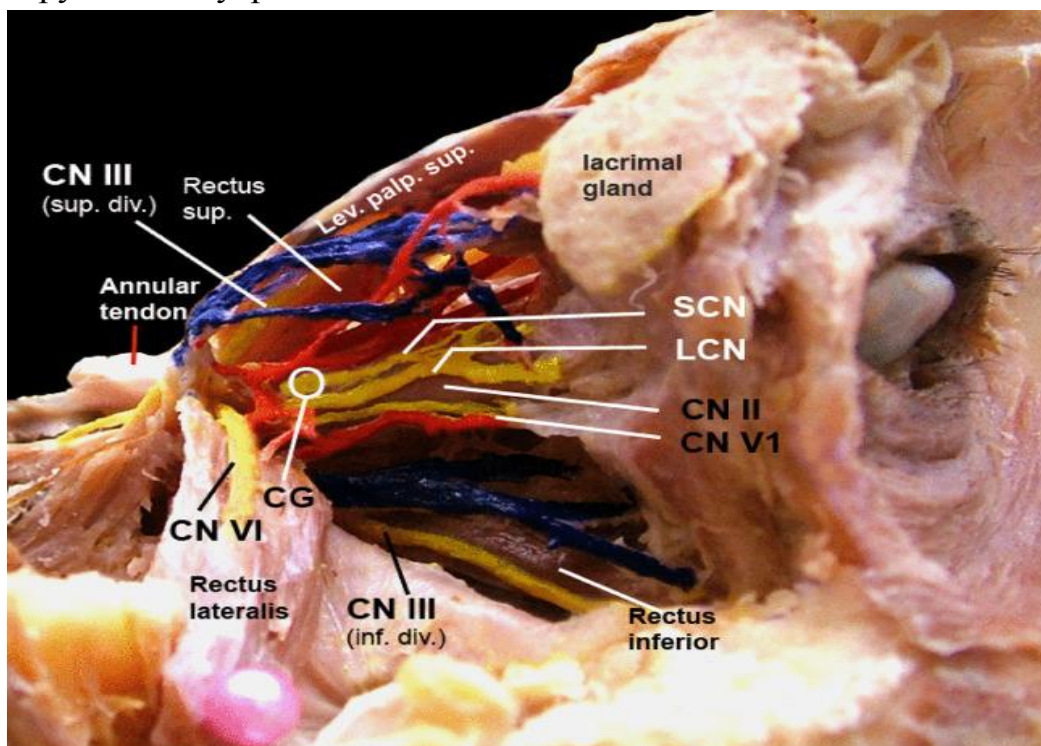


Рисунок 3.1. Содержимое орбиты, вид справа сбоку. Стенка орбиты параорбитальная клетчатка удалены. Латеральная прямая мышца отведена. Цилиарный ганглий (CG) расположен латеральнее зрительного нерва (CN II). Латеральная прямая мышца с медиальной стороны иннервируется отводящим нервом (VI). Нижняя прямая мышца глаза иннервируется нижней веткой глазодвигательного нерва (CN III). Длинные ресничные нервы (CNVI), обходят цилиарный ганглий и выходят на орбиту из lamina cribrosa склеры. Также можно отметить связь нервов с ветвями глазной артерии (красный цвет) и вен (синий цвет). CG: ресничный узел; LCN: длинные ресничные нервы; SCN: короткие ресничные нервы. (The Anatomical Relationships of the Ocular Motor Nerves with an Emphasis on Surgical Anatomy of the Orbit, Nihal Apaydin, <https://doi.org/10.1002/ar.23820>)

Верхняя ветвь глазодвигательного нерва проходит под малым крылом клиновидной кости, входит в орбиту ниже начала верхней прямой мышцы и выше глазной артерии. На этом уровне от нерва отходят ветви к мышце,

поднимающей верхнее веко и верхней прямой мышце глаза. В среднем 5 ветвей иннервируют верхнюю прямую мышцу, а чаще одиночная или двойная ветвь, которая затем разделяется на несколько более мелких ветвей, которые иннервируют мышцу, поднимающую верхнее веко. Ветви отходят от медиальной стороны верхней прямой мышцы глаза и проходят по нижней поверхности мышцы, поднимающей верхнее веко. И данное место специально называли «точкой перехода». Эта точка расположена в проксимальной половине орбиты, и было предложено использовать ее в качестве важного хирургического ориентира во время транскраниальных доступов к орбите.

Нижняя ветвь глазодвигательного нерва больше верхней, несёт в своём составе двигательные и преганглионарные парасимпатические нервные волокна. Нижняя ветвь сразу же разделяется на ветви, идущие к внутренней прямой, нижней прямой и нижней косой мышцам. Ветвь, направляющаяся к внутренней прямой мышце, проходит под зрительным нервом. Нервы проникают в толщу внутренней и нижней прямых мышц. Место проникновения нерва располагается на границе, проходящей между средней и задней третями длины мышцы.

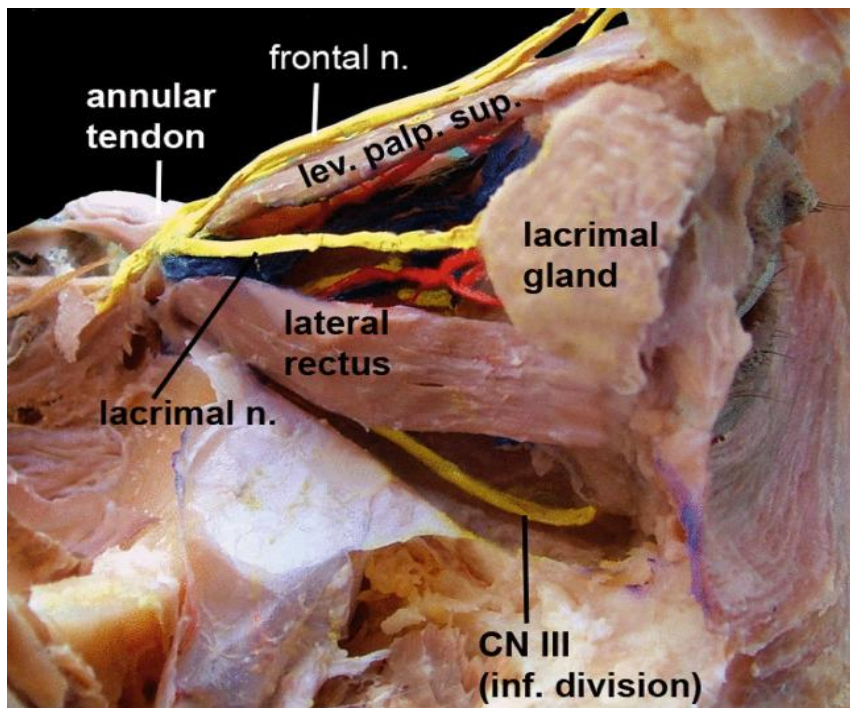


Рисунок 3.2. Содержимое орбиты, вид справа сбоку. Видны боковая прямая мышца и мышца, поднимающая верхнее веко. Лобный нерв и слезный нерв, которые являются ветвями глазного нерва (V1), являются наиболее поверхностными нервами. Нижний отдел глазодвигательного нерва (CN III) проходит через кольцевидное сухожилие медиальной латеральной прямой мышцы глаза и выше нижних прямых мышц. (The Anatomical Relationships of the Ocular Motor Nerves with an Emphasis on Surgical Anatomy of the Orbit, Nihal Apaydin, <https://doi.org/10.1002/ar.23820>)

К нижней косой мышце ветвь нерва проходит по дну глазницы, располагаясь снаружи нижней и наружной прямых мышц. Затем нервный ствол проходит по верхней поверхности нижней косой мышцы в виде двух или трех ветвей. Он также отдает веточку ресничному ганглию. (Рис. 3.2. и Рис. 3.3).

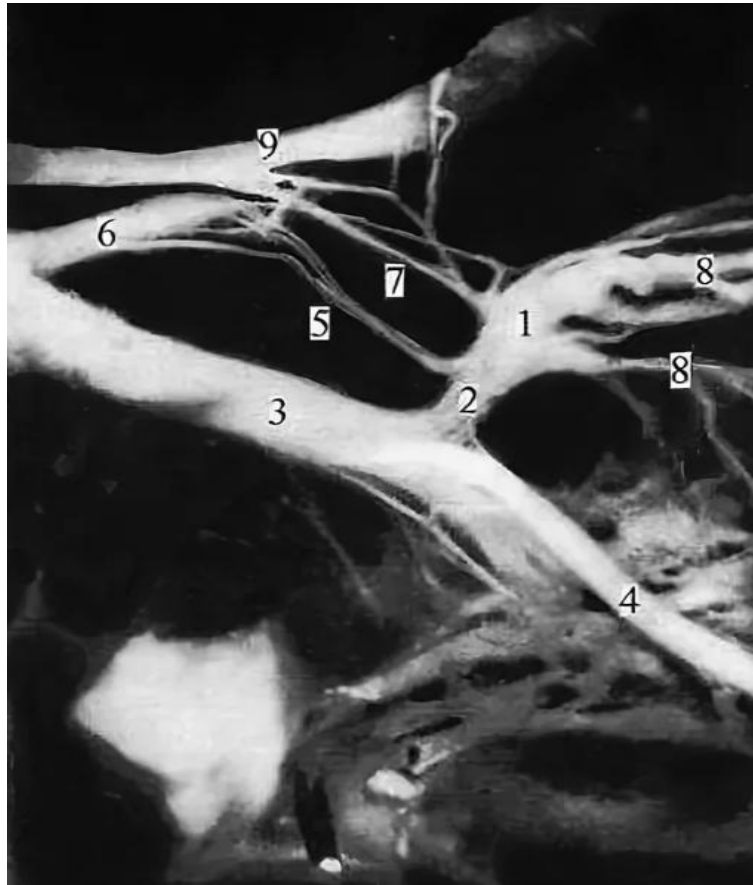


Рисунок 3.3. Ресничный нервный узел (препарат А.Цыбулькина) 1. ресничный нервный узел, 2. соединительная ветвь глазодвигательного нерва, 3, 6. нижняя и верхняя ветви глазодвигательного нерва, 4. Ветвь к нижней косой мышце глаза, 5. добавочная ветвь к ресничному узлу, 7. Соединительная ветвь носоресничного нерва, 8 – короткие ресничные нервы, 9- носоресничный нерв

Именно по нервному стволу, иннервирующему нижнюю косую мышцу, в глазницу проникают парасимпатические волокна. Концентрируются эти волокна по периферии нервного ствола. Парасимпатические волокна покидают нерв и входят в ресничный узел, где преганглионарные волокна переключаются на короткие постганглионарные волокна (короткие цилиарные нервы), иннервирующие сфинктер зрачка и цилиарную мышцу. Поверхностное расположение этих волокон делает их наиболее уязвимыми при давлении на нерв. По этой причине наиболее ранним клиническим признаком сдавления нерва является изменение реакции зрачка.

Цилиарный ганглий расположен кзади и латеральнее по отношению к глазному яблоку в рыхлой ареолярной ткани, расположенной

непосредственно на нижнебоковой стороне зрительного нерва, медиальной стороне латеральной прямой мышцы и латеральной глазной артерии. Среднее расстояние между ганглием и зрительным нервом составляет 2,9 мм (диапазон: 2,70–3,10 мм). Среднее расстояние между боковой прямой мышцей и ганглием было показано как 10,4 мм (диапазон: 9,20–11,20 мм). Это место можно рассматривать как важное с хирургической точки зрения, поскольку оно может быть легко повреждено во время операции по восстановлению переломов орбиты и латерально расположенных внутриглазных опухолей. Нередко ветвь глазодвигательного нерва, направляющаяся к ресничному ганглию, настолько короткая, что ганглий лежит непосредственно на нерве, идущем к нижней косой мышце.

Ганглий не только получают парасимпатические вещества от глазодвигательного нерва, но также получают сенсорные нервные волокна и симпатические вещества от внутреннего сонного сплетения. Симпатические волокна от внутреннего сонного сплетения идут от верхних симпатических ганглиев, а чувствительные волокна отходят от назоцилиарного нерва. Оба они проходят через ганглий без синапсов.

Глазодвигательный нерв кровоснабжается мелкими сосудами, отходящими от сосудистых стволов, которые проходят недалеко от него (Рис.3.1.). При этом артерии отдают веточки, спускающиеся и поднимающиеся по ходу нерва. Сосуды более мелкого калибра в эпиневррии образуют многочисленные анастомозы. Затем они проникают в периневррий и также анастомозируют между собой. Их конечные артериолы проникают в слой нервных волокон и формируют мощные капиллярные сплетения по всей длине нерва.

Кровоснабжение блокового и отводящего нервов происходит аналогичным образом. Тромбоз, или эмболия, подводящих сосудов может привести к параличу или парезу наружных мышц глаза.

При перерыве всех волокон глазодвигательного нерва возникает паралич всех наружных мышц глазного яблока за исключением латеральной прямой мышцы, иннервируемой отводящим нервом (IV), и верхней косой мышцы, иннервируемой блоковым нервом (VI), развивается птоз со стороны поражения. Кроме того, развивается паралич парасимпатической иннервации внутренних мышц глаза — утрата рефлекса зрачка на свет, мидриаз, нарушение конвергенции и аккомодации.

Патологическому воздействию глазодвигательный нерв наиболее часто подвергается при прохождении его в пещеристой пазухе. Именно в этой области причиной повреждения нерва являются развитие каротидно-

кавернозной фистулы, аневризмы (задней мозговой, верхней мозжечковой, базилярной артерий, задней соединительной и внутренней сонной артерий), опухоли, воспалительные процессы (*herpes zoster*, синдром Толоса-Ханта; Tolosa-Hant). Нередко в подобных случаях поражение глазодвигательного нерва сопровождается поражением и других черепно-мозговых нервов и, в первую очередь, тройничного нерва. При диабете иногда возникает инфаркт нерва. В результате этого появляются признаки паралича глазодвигательного нерва, различные нарушения реакции зрачка на свет, боли в области глазницы. Наиболее частыми причинами повреждения внутриглазничной части глазодвигательного нерва являются травма, воспалительные и опухолевые процессы. Глазодвигательный и блоковый нервы могут быть повреждены и при давлении на них гипофиза.

IV пара - Блоковый нерв

Блоковый нерв (*n. trochlearis*) имеет самый длинный внутричерепной ход (60 мм) среди всех черепно-мозговых нервов, составляющий в среднем 60 мм. Но он также имеет наименьший диаметр (0,75–1,0 мм). В его составе идут общие соматические эфферентные (соматомоторные) нервные волокна, которые иннервируют только верхнюю косую мышцу. Ход нерва делится на стволовой, цистернальный, тенториальный, кавернозный и глазничный отделы.

Ядра блокового нерва расположены на уровне нижних бугорков четверохолмия кпереди от околowodопроводного серого вещества и тотчас ниже ядер глазодвигательных нервов. Внутренние корешки нервов огибают наружные отделы центрального серого вещества и перекрещиваются в верхнем мозговом парусе кзади от водопровода (верхний мозговой парус — это тонкая мембрана, образующая крышу орального отдела четвертого желудочка). После пересечения нервы покидают средний мозг книзу от нижних бугорков. Это единственные черепные нервы, выходящие с дорсальной поверхности ствола мозга. На своем пути в вентральном направлении к кавернозному синусу эти нервы вначале минуют роstralную мостомозжечковую щель, затем проходят под краем тенториального отверстия к кавернозному синусу, а оттуда идут в глазницу вместе с глазодвигательным нервом. В области верхнеглазничной щели блоковый нерв лежит медиально. Первая и вторая ветви тройничного нерва проходят снизу и латерально, а отводящий нерв и внутренняя сонная артерия — снизу и медиально.

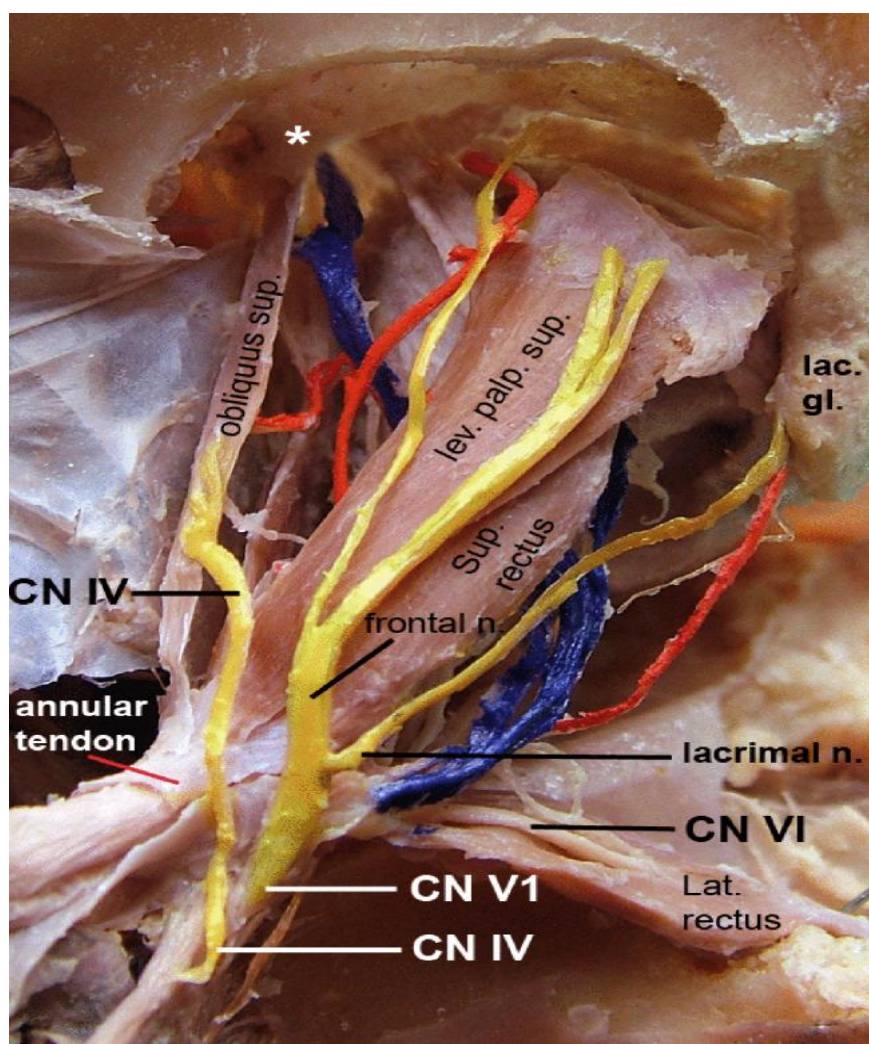


Рисунок 4.1. Содержимое орбиты, вид справа сверху. Верхняя косая мышца иннервируется блоковым нервом (IV), который проходит над кольцевидным сухожилием. Латеральная прямая мышца иннервируется отводящим нервом (VI), который проходит через кольцевидное сухожилие. Глазной нерв (V) также проходит над кольцевидным сухожилием и разветвляется на лобный и слезный нервы, проходя по верхней поверхности мышцы поднимающей верхнее веко. Ветви глазной артерии окрашены в красный цвет, а ветви вены - в синий. Нервы окрашены в желтый цвет для лучшей визуализации. лак. gl.: слезная железа; *- блок. (The Anatomical Relationships of the Ocular Motor Nerves with an Emphasis on Surgical Anatomy of the Orbit, Nihal Apaydin, <https://doi.org/10.1002/ar.23820>)

Блоковый нерв поступает в глазницу через широкую часть верхнеглазничной щели в области сухожильного кольца. Лобный и слезный нервы располагаются снаружи него, а глазная вена ниже. В глазнице блоковый нерв отделяется от лобного нерва, направляясь вперед и медиально под верхней стенкой. При этом он лежит выше леватора верхнего века и верхней прямой мышцы глаза. Затем блоковый нерв разветвляется на три или четыре ветви. Эти ветви иннервируют верхнюю косую мышцу, прободая ее сверху. Наиболее передняя ветвь нерва проникает в мышцу в месте перехода задней трети мышцы в среднюю. Наиболее задняя ветвь проникает приблизительно в 8 мм от начала мышцы. Блоковый нерв иннервирует

верхнюю косую мышцу, которая поворачивает глазное яблоко книзу и кнутри несколько отводя его.

Блоковый нерв нередко подвергается патологическим воздействиям при различных заболеваниях, развивающихся не только в глазнице, но и в области верхней глазничной щели, пещеристой пазухи, в области ствола мозга, на основании мозга. Изолированное повреждение ядра блокового нерва встречается исключительно редко. Чаще одновременно поражены и ядра глазодвигательного нерва. Наиболее частой причиной этого является травма, различные заболевания сосудистой системы головного мозга, а также демиелинизирующие заболевания. Паралич мышцы вызывает отклонение пораженного глаза кверху и несколько кнутри, в сторону здорового глаза. Это отклонение особенно заметно, когда глаз смотрит книзу и в здоровую сторону.

V пара - Отводящий нерв

Ядра отводящих нервов (*n. abducens*) расположены по обе стороны от средней линии в покрышке нижних отделов моста вблизи от продолговатого мозга и под дном IV желудочка. Внутреннее колено лицевого нерва (VII) проходит между ядром отводящего нерва и четвертым желудочком. Волокна корешков отводящего нерва идут в основание моста по обе стороны от средней линии и как нервы выходят на поверхность мозга в области соединения моста и продолговатого мозга непосредственно над пирамидами. Отводящий нерв проходит через самую глубокую часть полости черепа с длинным внутричерепным ходом по сравнению с другими нервами. Нерв выходит из мосто-бульбарной борозды в виде единого ствола, иногда может разделяться на дублирующие стволы. После того, как нерв выходит из ствола мозга, он проходит через канал Дорелло, который представляет собой костно-фиброзный канал, состоящий из каменисто-клиновидной связки (связки Грубера), верхушки пирамиды и латерального края верхней части ската, а также кавернозного синуса. В кавернозном синусе отводящий нерв находится в тесном контакте с первой и второй ветвями тройничного нерва и с внутренней сонной артерией, также проходящей через синус. Отводящие нервы расположены недалеко от верхних и боковых частей сфеноидальной синуса и решетчатого синуса. Отводящий нерв проходит через центральную часть верхней глазничной щели и проходит внутри кольцевидного сухожилия, достигая глазного яблока.

Из-за особенностей хода в полости черепа может повреждаться при больших опухолях, травматических переломах, артериовенозных мальформациях, гематомах.

Описывают три сегмента по ходу отводящего нерва:

1. субарахноидальный сегмент- часть нерва, которая выходит из мостобульбарной борозды;
2. интракавернозный сегмент, который проходит внутри кавернозного синуса вдоль латеральной стороны внутренней сонной артерии;
3. интраорбитальный сегмент, который является частью нерва, от входа в орбиту через верхнюю глазничную щель и до латеральной прямой мышцы глаза (рис. 3.1 и рис. 4.1.).

Некоторые авторы предлагают описывать ход отводящего нерва четырьмя сегментами: субарахноидальный, петроклиальный, интракавернозный и орбитальный; или пять сегментов: цистернальный, петроклиальный, внутренней сонной, фиссуральный и интраорбитальный.

Началом интраорбитального сегмента нерва считается место его прохождения через верхне-глазничную щель. Отводящий нерв проходит через нижне-медиальную часть верхне-глазничной щели медиальной и ниже назоцилиарной ветви глазного нерва и рядом с нижней ветвью глазодвигательного нерва. Нижняя ветвь глазодвигательного нерва и назоцилиарный нерв изгибаются и идут медиально, тогда как отводящий нерв проходит латерально и идёт с внутренней поверхности латеральной прямой мышцы глаза. Нерв разделяется в среднем на 3 ветви (от 2 до 7), которые в задней трети латеральной прямой мышцы входят в её толщу. Длина отводящего нерва в его глазничном сегменте составляет $10,9 \pm 2,7$ мм по Zhang.

При параличе отводящего нерва нарушается движение глаза кнаружи. Поскольку медиальная прямая мышца при этом теряет своего антагониста, глазное яблоко несколько отклоняется в сторону носа. Это состояние характеризуется как сходящееся косоглазие, или эзотропия.

Повреждение любого из нервов, обеспечивающих движение глазного яблока, приводит к двоению в глазах, поскольку изображение объекта проецируется на различные зоны сетчатки глазных яблок. Движения глазных яблок во всех направлениях обеспечиваются содружественным действием шести мышц с каждой стороны. Тонкая настройка движений, обеспечение их содружественности осуществляются исходя из того, что изображение проецируется точно на два желтых пятна. Высокий синергизм различных мышц глаза и иннервирующих их нервов контролируется довольно сложным центральным механизмом, который будет рассмотрен ниже. Ни одна из мышц глаза не иннервируется независимо от других.

При выявлении двоения в глазах с помощью красно-зеленых очков и ручного фонарика двойной контур предмета возникает в парализованном глазу тогда, когда больной смотрит в направлении движения глазного яблока, соответствующем нормальному функционированию парализованной мышцы.

При взгляде в этом направлении расстояние между двойными контурами предмета наибольшее. Наибольшее отклонение изображения возникает в парализованном глазу.

Паралич глазных мышц

Выявить парализованную мышцу можно лишь в том случае, если паралич отдельной мышцы является свежим. В случаях, когда паралич застарелый, либо, когда поражены несколько мышц, диагностика представляется достаточно трудной и требует применения специального инструментария (такого, как палочки Маддокса, ширма Гесса и др.) и большого опыта. Длительно существующий паралич мышцы глаза может привести к контрактуре или гиперфункции ипсилатеральной мышцы-антагониста, к гиперактивности контрлатеральной мышцы-синергиста и к параличу, обусловленному торможением контрлатеральной мышцы-антагониста. Нарушение функции мышц глаза, возникающее при поражении ядер, идентично наблюдаемому при поражении периферических нервных волокон. Но ядерное поражение обычно сопровождается также симптомами и синдромами поражения соседних структур мозга.

Паралич глазодвигательного нерва

При полном параличе глазодвигательного нерва наблюдаются следующие синдромы:

1. Птоз, вызванный параличом мышцы, поднимающей верхнее веко и не встречающим сопротивления действием ипсилатеральной круговой мышцы глаза, иннервируемой лицевым нервом.
2. Фиксированное положение глазного яблока, при котором зрачок направлен книзу и кнаружи в результате действия не встречающих сопротивления ипсилатеральных латеральной прямой (VI) и верхней косой (IV) мышц.
3. Расширение зрачка и отсутствие его реакции на свет и аккомодацию.

Неполный паралич нерва может вызвать только часть этих синдромов, например, внутреннюю или наружную офтальмоплегия. Остро развившийся паралич всех мышц глаза обычно указывает на периферический характер поражения. И, наоборот, паралич отдельной мышцы подтверждает поражение ядра глазодвигательного нерва.

Паралич блокового нерва

При взгляде прямо ось пораженного глаза расположена выше по сравнению с осью глаза на здоровой стороне. При взгляде книзу и кнутри глазное яблоко ротируется. Диплопия не возникает только тогда, когда больной смотрит кверху; при всех остальных направлениях взгляда характерно двоение в глазах. Для избежания двоения больной наклоняет голову в здоровую сторону, опускает подбородок и поворачивает голову по направлению к противоположному плечу. Изолированный паралич блокового нерва наблюдается редко и может быть вызван травмой, возникающей при падении на лоб или темя.

Паралич отводящего нерва

При взгляде прямо глазное яблоко на стороне поражения приведено и не может совершать движения кнаружи. При взгляде в сторону носа парализованное глазное яблоко поворачивается кнутри и кверху за счет превалирования действия нижней косой мышцы.

При поражении всех трех двигательных нервов глазного яблока этот глаз смотрит прямо и не может совершать движения ни в каком направлении, зрачок расширен и не реагирует на свет (тотальная офтальмоплегия}. Билатеральный паралич глазных мышц обычно является следствием ядерного поражения.

Наиболее частыми причинами ядерного паралича являются энцефалит, нейросифилис, рассеянный склероз, сосудистые расстройства, кровоизлияния и опухоли. Наиболее частыми причинами периферического паралича мышц глаза являются менингит, синусит, тромбоз кавернозного синуса, аневризма внутренней сонной артерии или задней соединительной артерии, переломы и опухоли основания черепа или орбит, дифтерия, ботулизм. Необходимо учитывать, и то, что птоз и диплопия часто могут быть вызваны миастенией.

VI пара - Тройничный нерв

Тройничный нерв (*n. trigeminus*) является самым большим черепно-мозговым нервом и несет в своём составе чувствительные и двигательные волокна. Двигательные волокна тройничного нерва начинаются из его двигательного ядра, лежащего в мосту. Чувствительные волокна этого нерва подходят к мостовому ядру, а также к ядрам среднемозгового и спинномозгового пути тройничного нерва. Будучи основным чувствительным нервом челюстно-лицевой области, этот нерв иннервирует кожу лица, лобной и височной областей, слизистую оболочку полости носа и околоносовых пазух, рта, передние 2/3 языка, зубы, конъюнктиву глаза, жевательные мышцы, мышцы дна полости рта (челюстно-подъязычная мышца и переднее брюшко двубрюшной мышцы), а также мышцы, напрягающие небную занавеску и барабанную перепонку. В области всех трех ветвей тройничного нерва располагаются вегетативные (автономные) узлы, которые образовались из клеток, выселившихся в процессе эмбриогенеза из ромбовидного мозга. Эти узлы по своему строению идентичны внутриорганным узлам парасимпатической части вегетативной нервной системы.

Тройничный нерв выходит на основание мозга двумя корешками (чувствительным и двигательным) в месте, где мост переходит в среднюю мозжечковую ножку. Чувствительный корешок, *radix sensoria*, значительно толще двигательного корешка, *radix motoria*. Далее нерв идет вперед и несколько латерально, вступает в расщепление твердой оболочки головного мозга — тройничную полость, *cavum trigeminale*, лежащую в области тройничного вдавления на передней поверхности пирамиды височной кости. В этой полости находится утолщение тройничного нерва — тройничный

узел, *ganglion trigeminale* (полулунный или гассеров узел). Тройничный узел имеет форму полумесяца и представляет собой скопление псевдоуниполярных чувствительных нервных клеток, центральные отростки которых образуют чувствительный корешок и идут к его чувствительным ядрам. Периферические отростки этих клеток направляются в составе ветвей тройничного нерва и заканчиваются рецепторами в коже, слизистых оболочках и других органах головы. Двигательный корешок тройничного нерва прилежит к полулунному узлу снизу, а его волокна участвуют в формировании третьей ветви этого нерва.

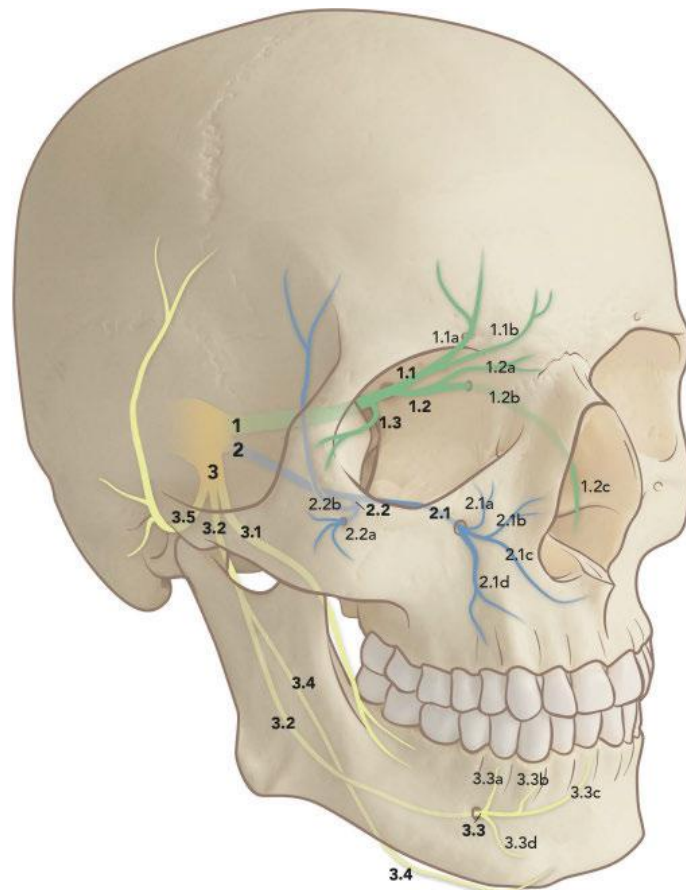


Рисунок 6.1. Схема хода ветвей тройничного нерва (1- зеленый – глазной нерв, 2 –синий – верхнечелюстной нерв, 3 – жёлтый – нижнечелюстной нерв). 1.1 – лобный нерв (1.1a – надглазничный нерв, 1.1в – надблоковый нерв), 1.2 – носоресничный нерв (1.2a – подблоковый нерв, 1.2.в – передний решётчатый нерв, 1.2с – наружный носовой нерв), 1.3 – слёзный нерв; 2.1 – подглазничный нерв (2.1a – ветвь нижнего века, 2.1в – наружная носовая ветвь, 2.1с – внутренняя носовая ветвь, 2.1.d – верхняя губная ветвь), 2.2 – скуловой нерв (2.2a – скулолицевой нерв, 2.2в – скуловисочный нерв); 3.1 – щёчный нерв, 3.2 – нижний альвеолярный нерв, 3.3 – подбородочный нерв (3.3a – угловая ветвь, 3.3в – латеральная губная ветвь, 3.3с –средняя губная ветвь, 3.3d – подбородочная ветвь), 3.4 – челюстно-подъязычный нерв, 3.5 – ушно-височный нерв

От тройничного узла отходят три ветви тройничного нерва:

- 1) глазной нерв, *n.ophthalmicus* (первая ветвь);
- 2) верхнечелюстной нерв, *n.maxillaris* (вторая ветвь);
- 3) нижнечелюстной нерв, *n. mandibularis* (третья ветвь).

При этом глазной и верхнечелюстной нервы несут в своём составе

только чувствительные волокна, а нижнечелюстной содержит чувствительные и двигательные волокна. Для каждой из трёх ветвей тройничного нерва имеется своё место выхода из полости черепа. Так, глазной нерв выходит из полости черепа через верхнюю глазничную щель и попадает в полость глазницы, верхнечелюстной нерв выходит через круглое отверстие в крыловидно-нёбную ямку, а нижнечелюстной нерв через овальное отверстие попадает в подвисочную ямку. Каждая ветвь тройничного нерва у своего начала отдает чувствительную ветвь к твердой оболочке головного мозга.

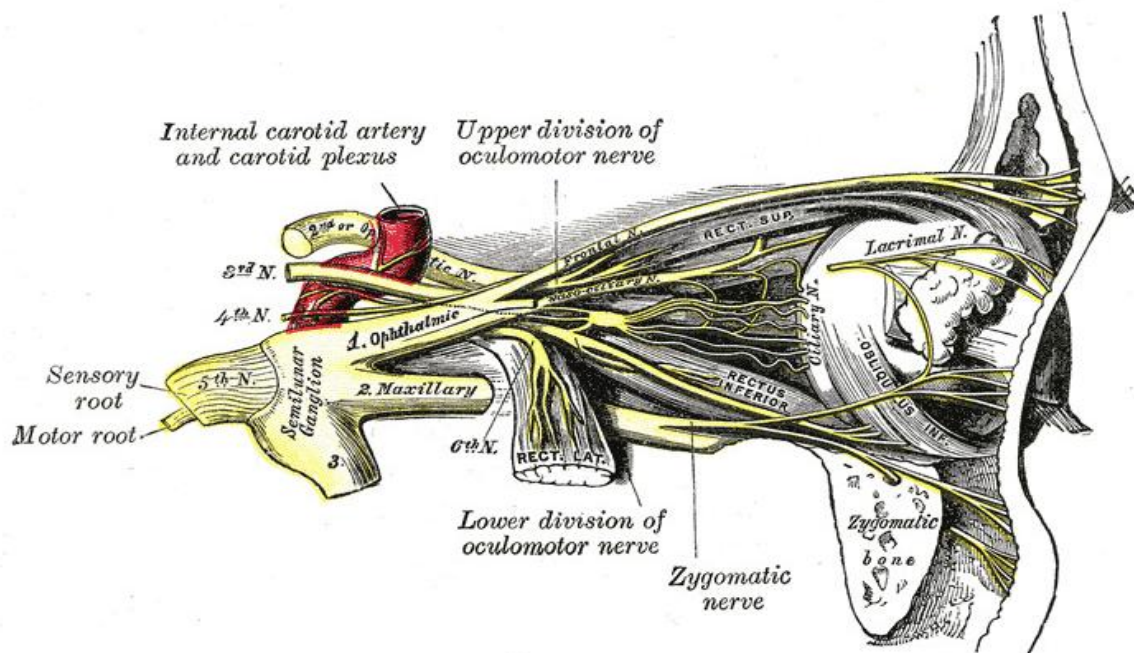


Рисунок 6.2. Ход тройничного нерва (Grey's Anatomy, 1918)

Глазной нерв, отходит от тройничного нерва в области его узла, располагается в толще боковой стенки пещеристого синуса, проникает в глазницу через верхне-глазничную щель. До вступления в глазницу глазной нерв отдает тенториальную (оболочечную) ветвь, *r. tentorii (meningeus)*. Эта ветвь направляется кзади и разветвляется в намете мозжечка. В глазнице глазной нерв делится на слезный, лобный и носоресничный нервы:

1. **Слезный нерв, *n. lacrimalis***, идет вдоль латеральной стенки глазницы, непосредственно прилегая к надкостнице. Проходя таким образом, слезный нерв лежит вне сухожильного кольца Цинна и вне мышечной воронки. К слезной железе нерв проходит между верхней и латеральной прямыми мышцами глаза. Перед входом в слезную железу нерв разделяется на две ветви: верхнюю и нижнюю.

Верхняя ветвь даёт чувствительные ветви к слёзной железе, надкостнице верхнелатеральной части орбиты и наружному отделу конъюнктивы глазного яблока. Часть ветвей, перфорируя слезную железу и глазничную перегородку, выходит под кожу над латеральной связкой век и заканчивается в качестве чувствительного нерва на небольшом пространстве

в коже и подлежащих тканях (в том числе в конъюнктиве) у наружного угла глаза и верхнего века.

Нижняя ветвь объединяется соединительной веткой со скуловым нервом (ветвь верхнечелюстного нерва). В составе соединительной ветви скулового нерва идут парасимпатические волокна от крыло-нёбного вегетативного нервного узла, иннервирующие слёзную железу.



Рисунок 6.3. *Ход тройничного нерва. 2. – Надглазничный нерв, 4. – слёзный нерв, 8 – скуловая ветвь верхнечелюстного нерва, стрелка- соединительная ветвь*

2. Лобный нерв, *n. frontalis*, идет вперёд над мышцей, поднимающей верхнее веко, под верхней стенкой глазницы, где делится на две ветви: надглазничный и надблоковый нервы.

Надглазничный нерв, *n. supraorbitalis*, разделяется на латеральную и медиальную ветви. Латеральная ветвь прободает глазничную перегородку и через надглазничную вырезку (отверстие) выходит из полости глазницы, разветвляется, обеспечивая иннервацию кожи лба, теменной области волосистой части головы. Медиальная ветвь проходит через лобную вырезку и разветвляется в средней части верхнего века, коже лба, а также в лобной кости, слизистой лобной пазухи и надкостнице верхней стенки орбиты.

Вторая ветвь лобного нерва — надблоковый нерв, *n. supratrochlearis*, располагаясь медиальнее от надглазничного нерва, идет над блоком верхней косой мышцы и заканчивается в коже корня носа, нижнего отдела лба, в коже и конъюнктиве верхнего века, в области медиального угла глаза. В медиальном углу глаза надблоковый нерв делится на восходящую и нисходящую ветви и кпереди от блока анастомозирует с ветвями подблокового нерва.

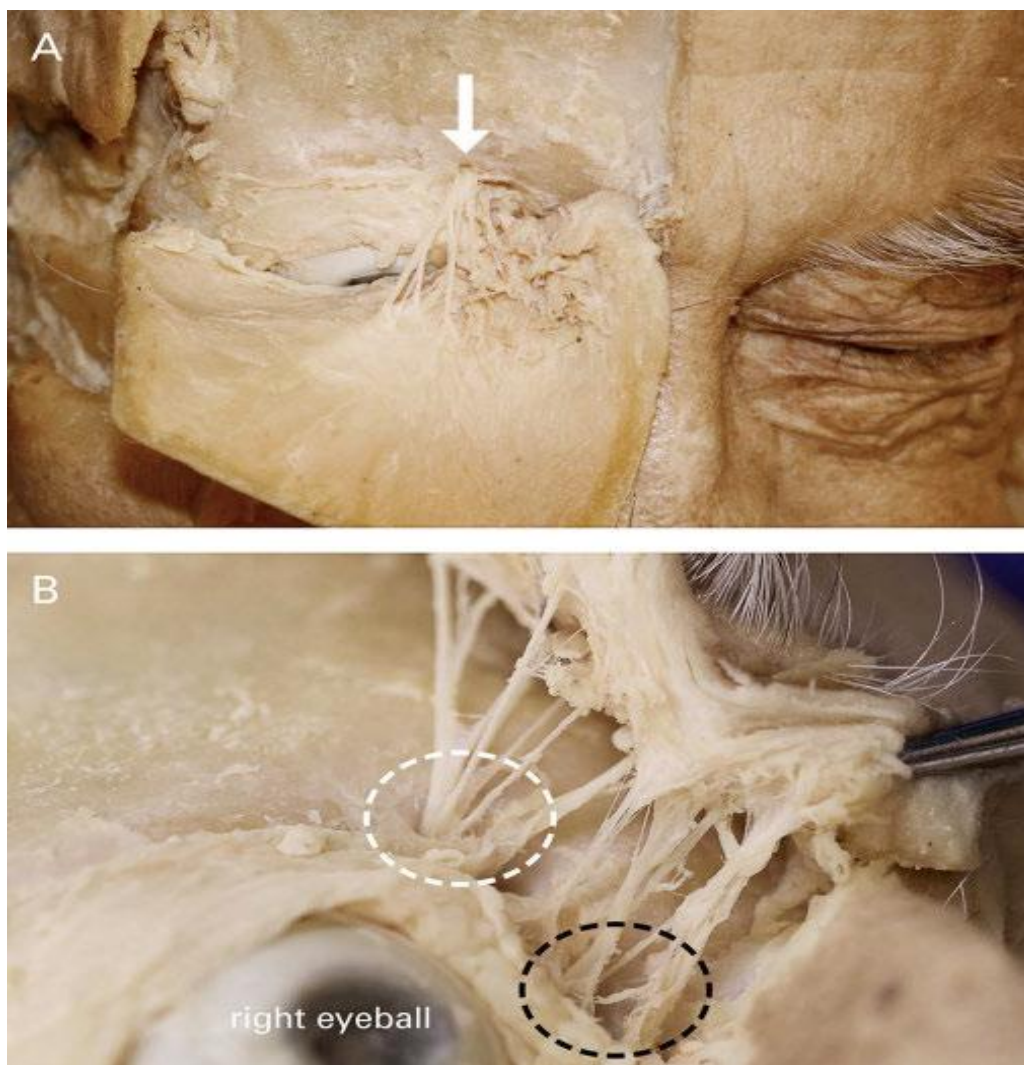


Рисунок 6.4. А. Диссекция правого надглазничного нерва (белая стрелка)
 В. Диссекция ветвей правого надглазничного нерва (белая пунктирная линия) и надблокового нерва (черная пунктирная линия)

3. **Носоресничный нерв, *n. nasociliaris***, в начале своего хода располагается под верхней прямой мышцей глаза и зрительным нервом, затем направляется вперед между медиальной прямой и верхней косой мышцами глаза и отдает следующие ветви: передний и задний решётчатые нервы, длинные ресничные нервы, подблоковый нерв.

1) Передний решётчатый нерв через переднее решётчатое отверстие (вместе с одноимёнными артерией и веной) заходит в полость черепа, где располагается эпидурально, а затем через отверстия решётчатой пластинки попадает в носовую полость, отдаёт тонкую ветвь к слизистой оболочке лобной пазухи. От переднего решётчатого нерва отходят четыре носовые ветви: внутренние и наружные, латеральные и медиальные. Внутренние носовые ветви разветвляются в слизистой оболочке передней части носовых раковин и переднего отдела перегородки носа. Латеральные носовые ветви направляются к переднему отделу латеральной стенки носа. Медиальные носовые ветви заканчиваются в переднем отделе перегородки носа. Наружная носовая ветвь разветвляется в коже верхушки и крыла носа.

2) Задний решётчатый нерв покидает полость глазницы через заднее решётчатое отверстие на внутренней её стенке (вместе с одноимёнными артерией и веной) и направляется в качестве чувствительного нерва к слизистой оболочке клиновидной пазухи и задних ячеек решётчатой кости.

3) длинные ресничные ветви, *nn. ciliares longi*, 2—4 ветви направляются вперед к склере и сосудистой оболочке глазного яблока, идут медиальнее от зрительного нерва, проходят транзитом через ресничный нервный узел, и вместе с короткими ресничными нервами и одноименными сосудами входят в глазное яблоко. Длинные ресничные нервы образуют два нервных сплетения: в области ресничного тела и по окружности роговицы снаружи от шлеммова канала. Длинные ресничные нервы обеспечивают чувствительную иннервацию глазного яблока.

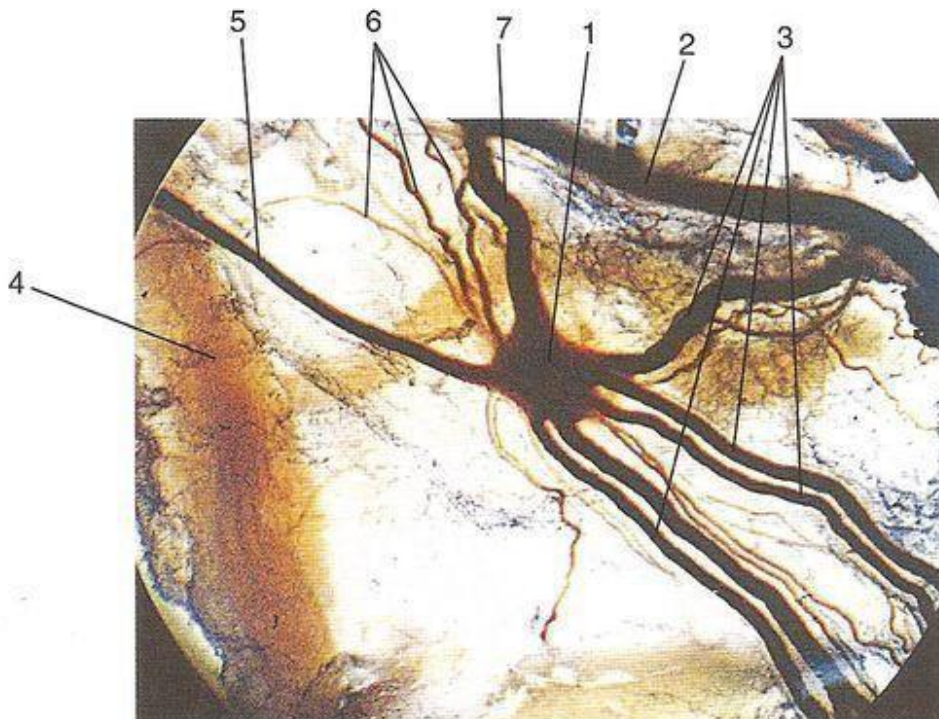


Рисунок 6.5. Ресничный узел (препарат А.Г. Цыбулькина). Импрегнация нитратом серебра, просветление в глицерине. Ув. $\times 12$.

1 — ресничный узел; 2 — ветвь глазодвигательного нерва к нижней косой мышце глаза; 3 — короткие ресничные нервы; 4 — глазная артерия; 5 — соединительная ветвь носослёзного нерва; 6 — добавочные глазодвигательные корешки ресничного узла; 7 — глазодвигательный корешок ресничного узла

4) подблоковый нерв, *n. infratrochlearis*, проходит под верхней косой мышцей глаза, проходит через глазничную перегородку, направляется к коже медиального угла глаза и корня носа, обеспечивает чувствительную иннервацию кожи переносицы и спинки носа. Нервные ветви следуют к конъюнктиве внутренней половины глазного яблока и внутреннего угла век, слёзному мясцу, слёзным канальцам и верхушке слёзного мешка. В некоторых случаях область разветвления подблокового нерва распространяется на весь слёзный мешок и даже на начало носослёзного протока.

5) соединительная ветвь (с ресничным узлом), *r. communicans (cum ganglio ciliari)*, содержащая чувствительные нервные волокна, подходит к ресничному узлу, который относится к парасимпатической части вегетативной нервной системы. Отходящие от узла 15—20 коротких ресничных нервов, *nn. ciliares breves*, направляются к главному яблоку, осуществляя его чувствительную и вегетативную иннервацию (Рис. 5.5.).

Верхнечелюстной нерв, *n. maxillaris*, отходит от тройничного узла, направляется вперед, выходит из полости черепа через круглое отверстие в крыловидно-небную ямку.

Еще в полости черепа от верхнечелюстного нерва отходят менингеальная (средняя) ветвь, *r. meningeus (medius)*, которая сопровождает переднюю ветвь средней менингеальной артерии и иннервирует твердую оболочку головного мозга в области средней черепной ямки. В крыловидно-небной ямке от верхнечелюстного нерва отходят подглазничный и скуловой нервы и узловыи ветви к крылонебному вегетативному нервному узлу.

1. Подглазничный нерв, *n. infraorbitalis*, является прямым продолжением верхнечелюстного нерва. Через нижнюю глазничную щель этот нерв проникает в полость глазницы, проходит в подглазничной борозде, которая постепенно углубляясь и идя кпереди становится подглазничным каналом. Инфраорбитальный нерв, проходя в подглазничных борозде и канале отдаёт передние, средние и задние верхние альвеолярные нервы (*nn. alveolares superiores anteriores, medius et posteriores*). В толще верхней челюсти эти нервы образуют верхнее зубное сплетение, от которого отходят верхние зубные ветви, обеспечивающие иннервацию зубов верхней челюсти и верхние десневые ветви, обеспечивающие иннервацию десны. (Рис. 5.6.) Выйдя из канала через подглазничное отверстие на переднюю поверхность верхней челюсти, нерв делится на несколько ветвей в виде «малой гусиной лапки» (Рис. 5.7.): 1) нижние ветви века, *rr. palpebrales inferiores*, направляются к тканям нижнего века (иннервируют кожу, хрящ и конъюнктиву нижнего века); 2) наружные носовые ветви, *rr. nasales externi*, разветвляются в коже, мягких тканях наружного носа, иннервируют также нижнюю половину слёзного мешка и верхнюю часть носослёзного протока; 3) верхние губные ветви, *rr. labiales superiores*, обеспечивают иннервацию кожи и слизистой верхней губы, а также частично щёчной области. 4) внутренние носовые ветви, *rr. nasales interni*, идут к слизистой оболочке передних отделов полости носа.

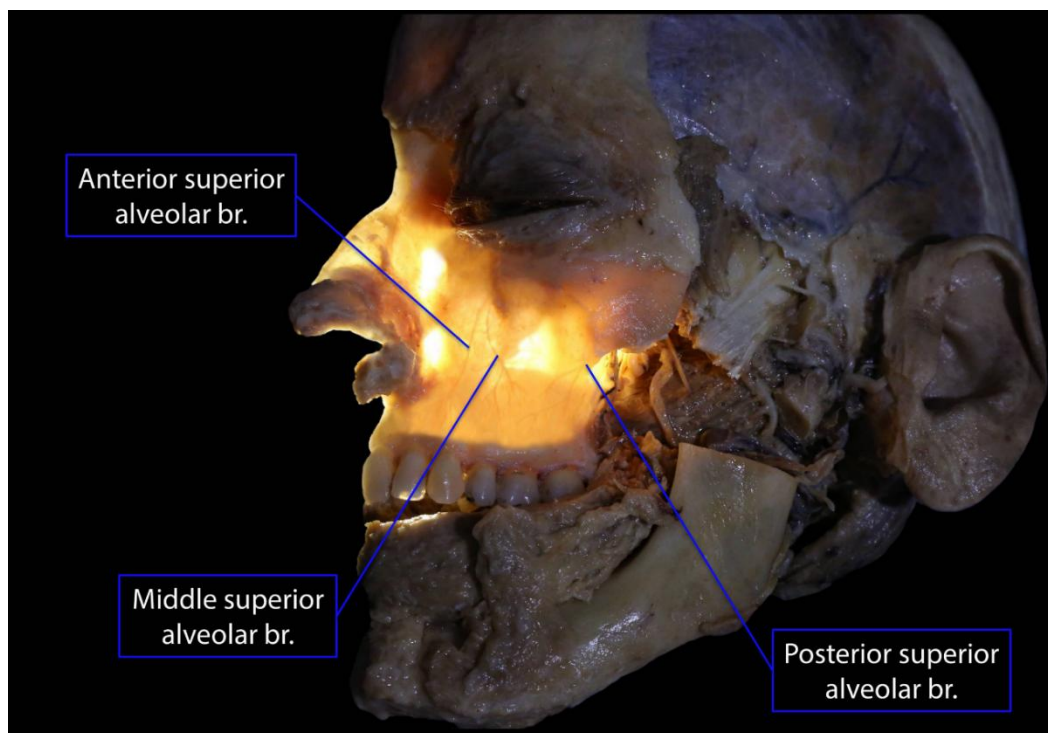


Рисунок 6.6. Передние, средние, задние верхние альвеолярные нервы

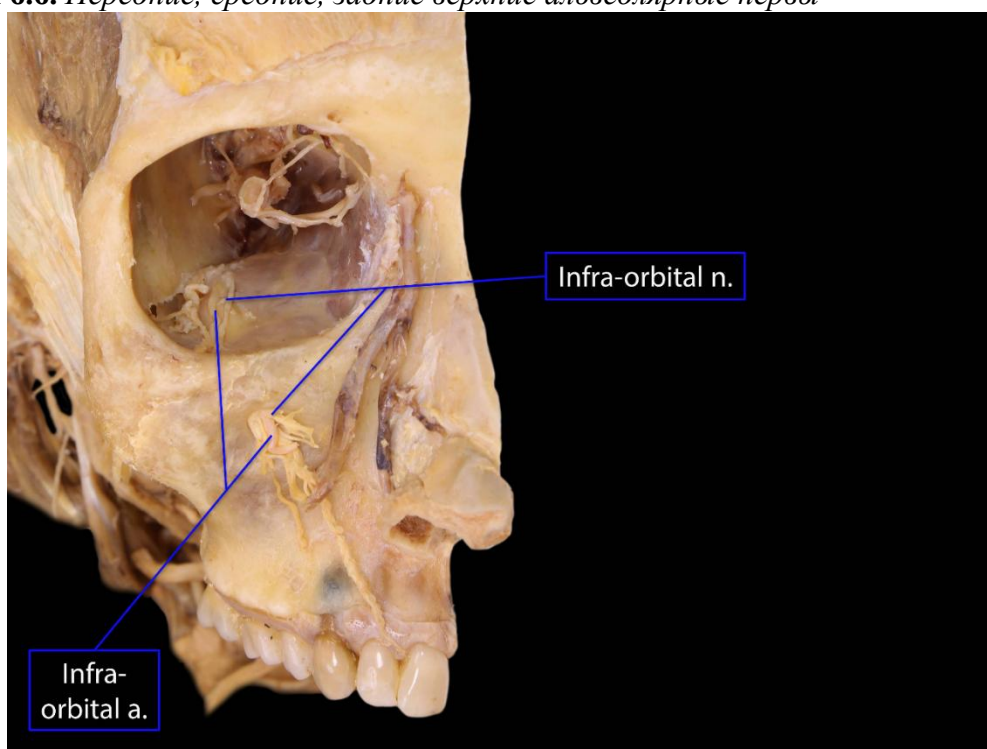


Рисунок 6.7. Выход подглазничного нерва из подглазничного отверстия

2. Скуловой нерв, *n. zygomaticus*, отходит от верхнечелюстного нерва в крыловидно-небной ямке возле крылонебного узла и также, как и подглазничный нерв, проникает в глазницу через нижнюю глазничную щель. В глазнице отдает соединительную ветвь от крылонебного узла к слезному нерву, содержащую послеузловые парасимпатические волокна, обеспечивающие секреторную иннервацию слезной железы. (Рис. 5.3.) Затем

скуловой нерв входит в скулоглазничное отверстие скуловой кости. В толще кости нерв делится на две ветви, одна из которых — скуловисочная ветвь, *r. zygomaticotemporalis*, выходит через одноименное отверстие в височную ямку и заканчивается в коже височной области и латерального угла глаза. Другая ветвь — скулолицевая, *r. zygomaticofacialis*, через отверстие на передней поверхности скуловой кости направляется к коже скуловой и щечной областей.

3. Узловые ветви, *rr. ganglionares*, содержащие чувствительные волокна, идут от верхнечелюстного нерва (в крыловидно-небной ямке) к крылонебному узлу и к отходящим от него ветвям.

Крылонебный узел, *ganglion pterygopalatinum*, относится к парасимпатической части вегетативной нервной системы. К этому узлу подходят:

1) узловые ветви (чувствительные — от верхнечелюстного нерва), волокна которых проходят через узел транзитом и входят в состав ветвей этого узла;

2) преганглионарные парасимпатические волокна от нерва крыловидного канала, которые заканчиваются в крылонебном узле на клетках второго нейрона. Отростки этих клеток выходят из узла в составе его ветвей;

3) постганглионарные симпатические волокна от нерва крыловидного канала, которые проходят через узел транзитом и входят в состав ветвей, выходящих из этого узла.

Ветви крылонебного узла:

1. медиальные и латеральные верхние задние носовые ветви, *rr. nasales posteriores superiores mediales et laterales*, проникают через клиновидно-небное отверстие и иннервируют слизистую оболочку полости носа, в том числе ее железы. Наиболее крупная из верхних медиальных ветвей — носонебный нерв, *n. nasopalatinus*, ложится на перегородку носа, затем направляется через резцовый канал к слизистой оболочке твердого неба;

2. большой и малые небные нервы, *nn. palatinus major et nn. palatini minores*, через одноименные каналы следуют к слизистой оболочке твердого и мягкого неба;

3. нижние задние носовые ветви, *rr. nasales posteriores inferiores*, являются ветвями большого небного нерва, проходят в небном канале и иннервируют слизистую оболочку нижних отделов полости носа.

Нижнечелюстной нерв, *n. mandibularis*, выходит из полости черепа через овальное отверстие в подвисочную ямку. В его составе имеются двигательные и чувствительные нервные волокна.

При выходе из овального отверстия непосредственно от ствола

нижнечелюстного нерва отходят двигательные нервы к одноименным жевательным мышцам и чувствительная менингеальная ветвь. Далее нерв делится на передний и задний стволы. Существуют различные типы ветвления нижнечелюстного нерва. При этом, чаще всего ветвление по рассыпному типу характерно для долихоцефалов, а для брахицефалов – ветвление по магистральному типу.

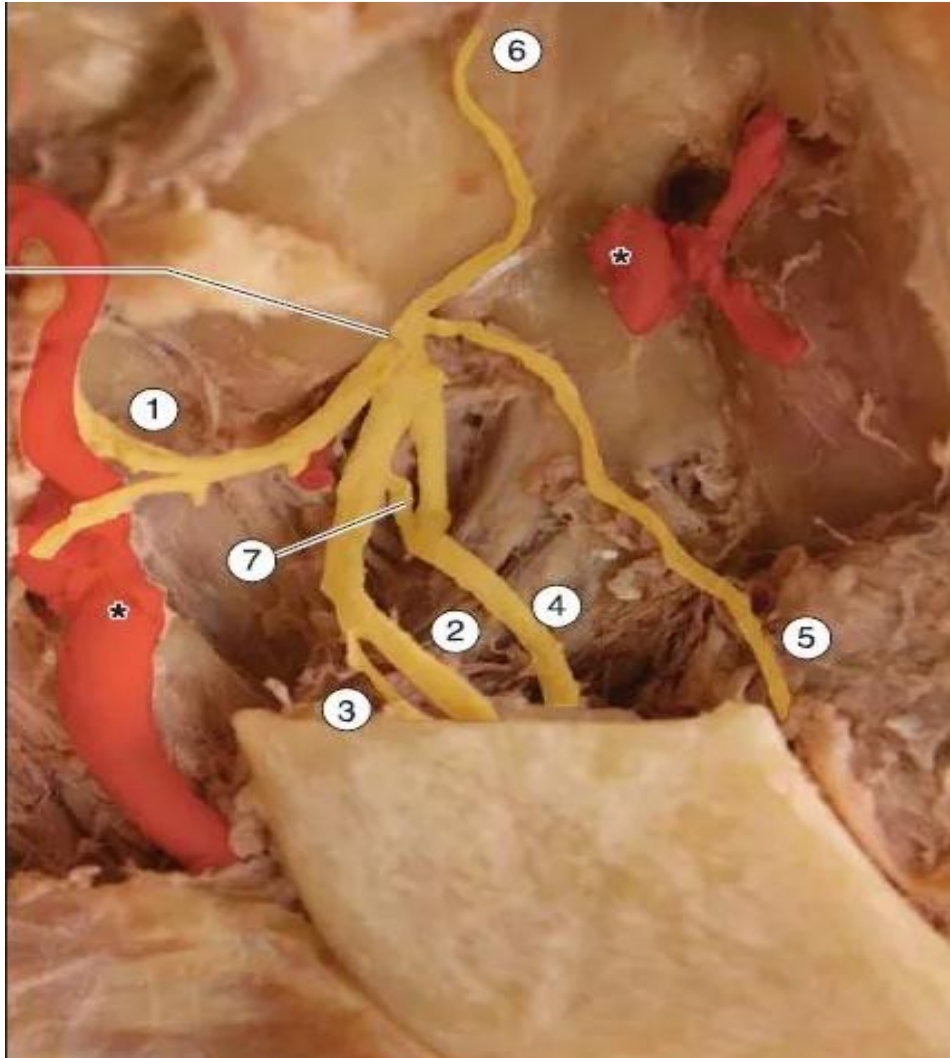


Рисунок 6.8. Нижнечелюстной нерв в месте выхода из овального отверстия. 1. Ушно-височный нерв; 2. Нижний альвеолярный нерв; 3. *n. mylohyoideus*; 4. Язычный нерв; 5. Щёчный нерв; 6. Глубокий височный нерв; 7. Барабанная струна

Двигательные ветви:

1) жевательный нерв, *n. massetericus* – несет преимущественно двигательные волокна. Нерв идет над верхним краем латеральной крыловидной мышцы, проходит перед височно-нижнечелюстным суставом позади сухожилия височной мышцы и, пересекая нижнечелюстную вырезку вместе с жевательной артерией, подходит к жевательной мышце, разветвляясь на 2-3 ветви. Перед входом в жевательную мышцу жевательный нерв отдаёт чувствительную ветвь к височно-нижнечелюстному суставу

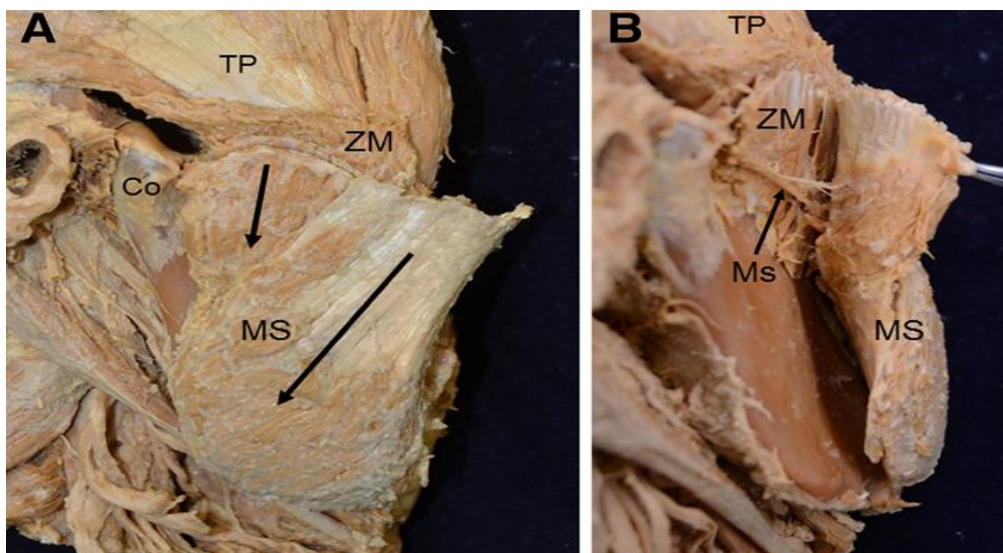


Рисунок 6.9. *Ход жевательного нерва TP – височная мышца, MS – жевательная мышца, Ms – жевательный нерв, ZM - скуло-нижнечелюстная мышца (Masticatory Muscles and Branches of Mandibular Nerve: Positional Relationships Between Various Muscle Bundles and Their Innervating Branches Keiichi Akita, Tomomi Sakaguchi-Kuma, Keiko Fukino, Takashi Ono 2018 <https://doi.org/10.1002/ar.23943>)*

2) глубокие височные нервы, nn. temporales profundi (обычно их два: передний и задний глубокие височные нервы) отходят от передней поверхности нижнечелюстного нерва и идут над верхней границей латеральной крыловидной мышцы. Далее, пройдя по наружному основанию черепа, по краю подвисочной ямки, нервы поднимаются вверх, чтобы войти в височную ямку, входят в височную мышцу по медиальной поверхности, обеспечивая её двигательную иннервацию.

3) латеральный и медиальный крыловидные нервы, nn. pterygoidei lateralis et medialis;

4) нерв мышцы, напрягающей небную занавеску, n. musculi tensoris veli palatini;

5) нерв мышцы, напрягающей барабанную перепонку, n. musculi tensoris tympani.

Чувствительные ветви:

1) Менингеальная ветвь, r. meningeus, возвращается в полость черепа через остистое отверстие (сопровождает среднюю менингеальную артерию) для иннервации твердой оболочки головного мозга в области средней черепной ямки;

2) Щечный нерв, n. buccalis, вначале идет между головками латеральной крыловидной мышцы, затем выходит из-под переднего края жевательной мышцы, ложится на наружную поверхность щечной мышцы, прободает ее и заканчивается в слизистой оболочке щеки, а также в коже угла рта.

3) Ушно-височный нерв, n. auriculotemporalis, начинается двумя корешками, которые охватывают среднюю менингеальную артерию, а затем

соединяются в один ствол. Пройдя по внутренней поверхности венечного отростка нижней челюсти, нерв обходит сзади ее шейку и поднимается кпереди от хряща наружного слухового прохода, сопровождая поверхностную височную артерию. От ушно-височного нерва отходят передние ушные нервы, nn. auriculares anteriores, к передней части ушной раковины; нервы наружного слухового прохода, n. meatus acustici externi; ветви барабанной перепонки, rr. membranae tympani, к барабанной перепонке; поверхностные височные ветви rr. temporales superficiales, к коже височной области; околоушные ветви, rr. parotidei, содержащие послеузловые парасимпатические секреторные нервные волокна к околоушной слюнной железе. Эти волокна присоединились к ушно-височному нерву в составе соединительной ветви (с ушно-височным нервом), r. communicans (cum n. auriculotemporalis).

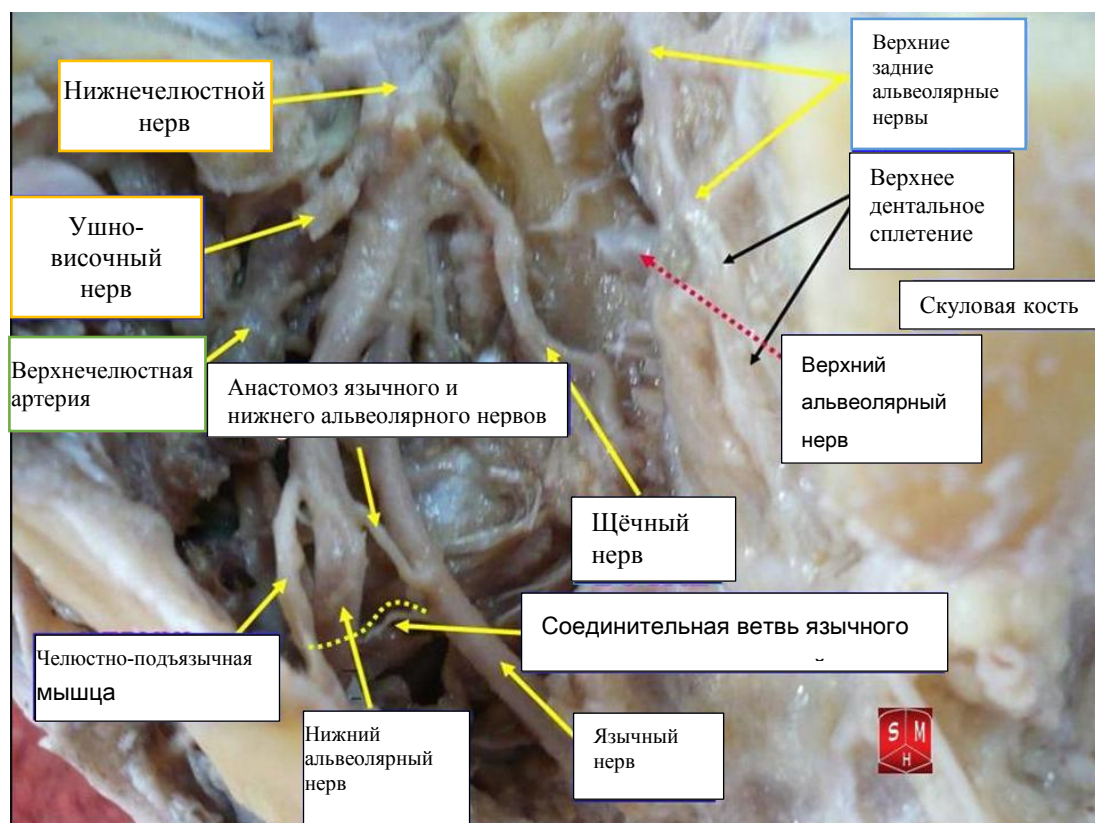


Рисунок 6.10. Ветви нижнечелюстного нерва

VII пара - Промежуточно-лицевой нерв

Промежуточно-лицевой нерв объединяет два нерва: собственно, лицевой нерв, n. *facialis*, образованный двигательными нервными волокнами — отростками клеток ядра лицевого нерва, и промежуточный нерв, n. *intermedius*, содержащий чувствительные вкусовые и вегетативные (парасимпатические) нервные волокна. Чувствительные волокна специфической вкусовой чувствительности заканчиваются на клетках ядра одиночного пути общего для промежуточного и языкоглоточного нервов,

двигательные — начинаются от двигательного ядра, а вегетативные — от верхнего слюноотделительного ядра и группы нейронов вокруг двигательного ядра лицевого нерва, обеспечивающие работу слёзной железы. Ядра лицевого нерва залегают в пределах моста мозга.

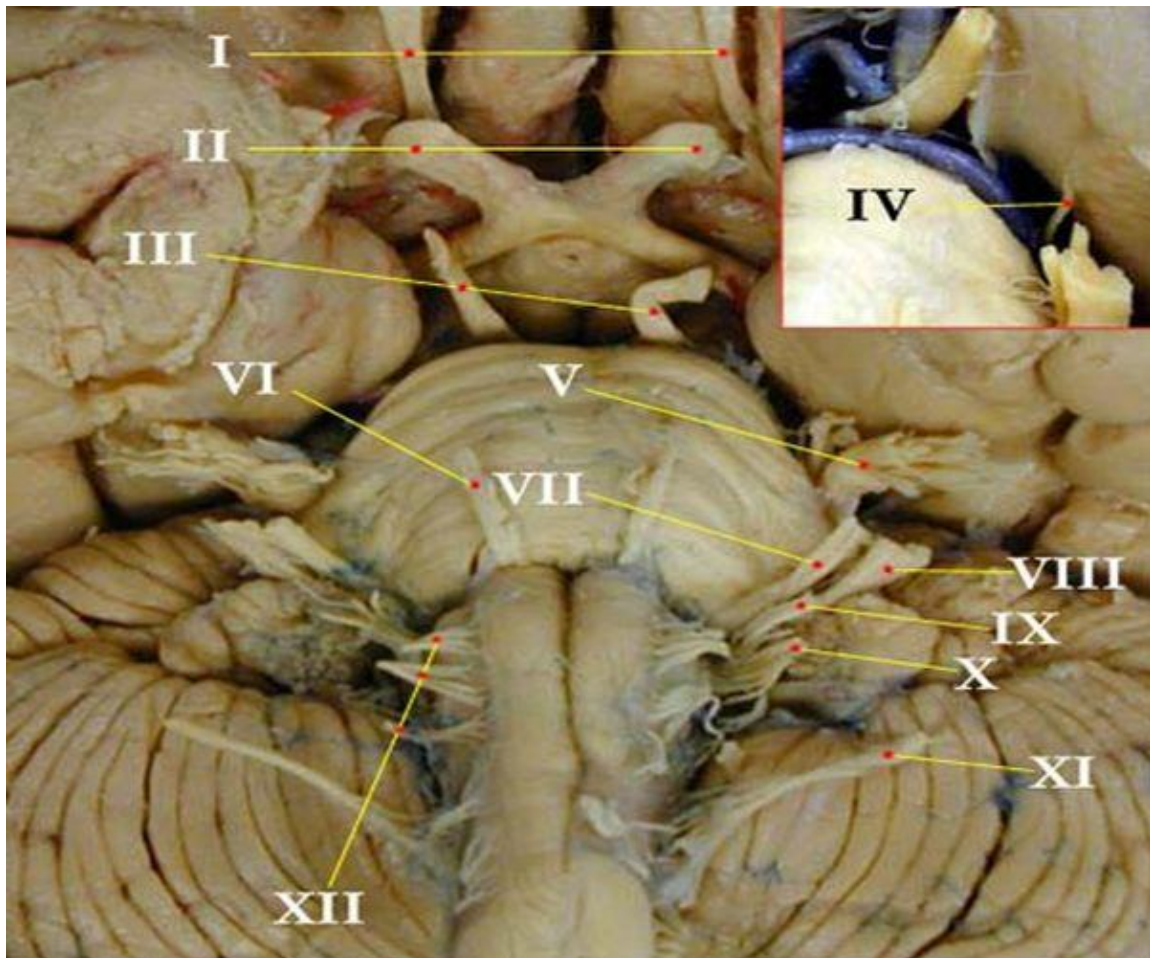


Рисунок 7.1. Место выхода промежуточно-лицевого и преддверно-улиткового нервов

Выйдя на основание мозга у заднего края моста, латерально от оливы, лицевой нерв вместе с промежуточным и преддверно-улитковым нервами входит во внутренний слуховой проход. В толще височной кости лицевой нерв идет в лицевом канале и выходит из височной кости через шилососцевидное отверстие. В том месте, где имеется коленце лицевого канала, лицевой нерв образует изгиб — коленце, *geniculum*, и узел коленца, *ganglion geniculi*. Узел коленца относится к чувствительной части лицевого (промежуточного) нерва и образован телами псевдоуниполярных нейронов.

Различают 6 отделов лицевого нерва:

1. Внутричерепной — участок промежуточно-лицевого нерва от выхода из мозга до попадания нерва во внутренний слуховой проход.

2. Канальный — во внутреннем слуховом проходе до входа нерва в канал лицевого нерва

3. Лабиринтный отдел – от начала канала лицевого нерва до коленчатого ганглия – первое колено лицевого нерва. Начинается в медиальной части верхней ямки дна внутреннего слухового прохода, идёт под передне-верхней поверхностью пирамиды. На этом уровне канал лицевого нерва имеет горизонтальное направление (перпендикулярное оси пирамиды) и проходит между местом перехода основного завитка улитки во второй и ампулой верхнего полукружного канала. Близость лабиринта обуславливает возможность поражения нерва при лабиринтной патологии. В лабиринтном отделе от промежуточного нерва отходит большой каменистый нерв, несущий преганглионарные парасимпатические волокна.

4. Барабанный отдел – занимает отдел от колена канала лицевого нерва до пирамидального выступа, проходит спереди назад и сверху вниз, медиальнее наковальни. Начало прикрыто ложкообразным отростком. Основная часть этого отдела проходит между возвышением наружного полукружного канала и овальным окном. В этом месте горизонтальная часть канала лицевого нерва переходит под углом в нисходящую часть. Переходя с лабиринтной стенки барабанной полости на заднюю стенку, канал лицевого нерва образует нижнемедиальную стенку адитуса. Травма лицевого нерва при удалении грануляций барабанной области, происходит обычно в этом месте. Следующий сложный момент возможен при наличии в барабанном отделе лицевого канала большого количества природных дегисценций. Они, как правило, расположены на нижней поверхности канала, в участках, которые нависают над нишей окна преддверия. Такие дегисценции не доступны для обзора и зачастую остаются не ревизованными. Самое большое число дегисценций можно встретить в барабанном отделе канала лицевого нерва, размеры их значительно варьируют. На фоне воспалительного процесса в барабанной полости дегисценции могут играть роковую роль и служить источником длительного перифациального воспаления. Однако постоянные природные «окна» в канале лицевого нерва необходимы, так как они предупреждают сдавливание нервного ствола в костном «футляре». На практике требуется большая осторожность при манипуляциях в зоне дегисценции лицевого канала.

5. Сосцевидный отдел – занимает промежуток от пирамидального выступа до шилососцевидного отверстия. Длина этого отдела 12,0 – 13,5 мм. Этот отдел соответствует нисходящей части канала лицевого нерва. Существует 3 типа хода канала: вертикальный, пологий и косой. Чем ближе к вертикальному ход канала лицевого нерва на этом отрезке, тем глубже он располагается в кости. Канал может отстоять от задней стенки костного

отдела наружного слухового прохода на расстоянии 1-10 мм (чаще всего 2-4 мм). Дистальный отдел сосцевидной части канала подвергается опасности повреждения при резекции вершины сосцевидного отростка. В этом отрезке от лицевого нерва отходит стременной нерв, идущий к одноимённой мышце и барабанная струна, являющаяся конечной ветвью промежуточного нерва.

6. Экстратемпоральный отдел – от шилососцевидного отверстия до мимических мышц.

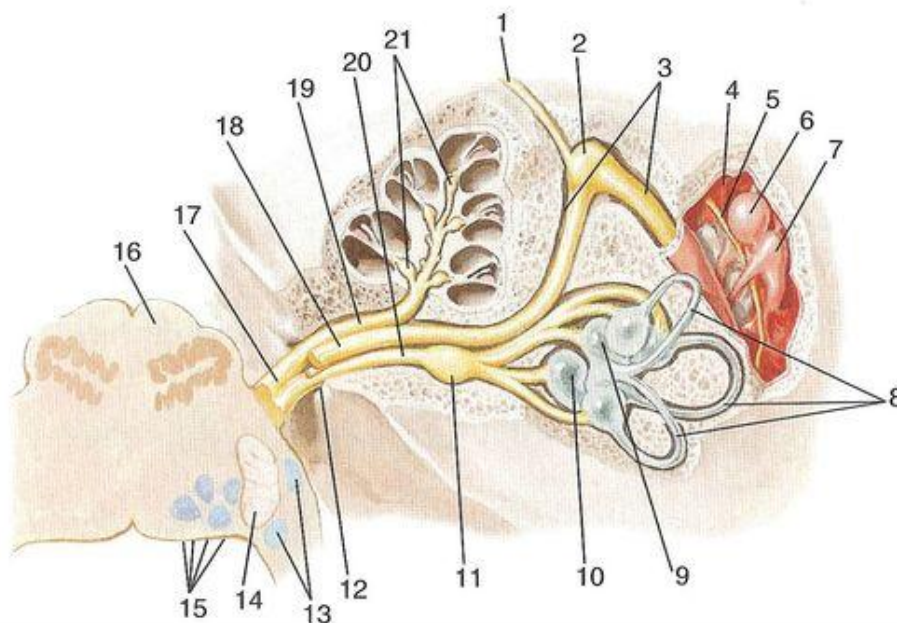


Рисунок 7.2. Схема прохождения лицевого нерва 1 - Большой каменистый нерв, 2 – коленчатый узел, 3 – лабиринтный отдел лицевого нерва, 5 – стременной нерв, 18 – канальный отдел лицевого нерва

В лицевом канале от лицевого нерва отходят следующие ветви:

1. Большой каменистый нерв, *n. petrosus major*, который образован преганглионарными парасимпатическими волокнами, являющимися отростками клеток верхнего слюнноотделительного ядра. Этот нерв берет начало от лицевого в области колена и выходит на переднюю поверхность пирамиды височной кости через расщелину канала большого каменистого нерва. Пройдя по одноименной борозде, а затем через рваное отверстие, большой каменистый нерв входит в крыловидный канал и вместе с симпатическим нервом из внутреннего сонного сплетения (глубокий каменистый нерв, *n. petrosus profundus*) образуют нерв крыловидного канала, *n. canalis pterygoidei*, и в составе последнего подходит к крылонёбному узлу.

2. Барабанная струна, *chorda tympani*, образована преганглионарными парасимпатическими волокнами, идущими от верхнего слюнноотделительного ядра, и чувствительными (вкусовыми) волокнами, являющимися периферическими отростками псевдоуниполярных клеток узла колена.

Волокна начинаются на вкусовых рецепторах, расположенных в слизистой оболочке передних двух третей языка и мягкого неба. Барабанная струна отходит от лицевого нерва перед его выходом из шилососцевидного отверстия, проходит через барабанную полость, не отдавая там ветвей, и через барабанно-каменистую щель выходит из нее. Затем барабанная струна направляется вперед и вниз и присоединяется к язычному нерву.

3. Стременной нерв, *n. stapedius*, отходит от лицевого нерва и иннервирует стременную мышцу.

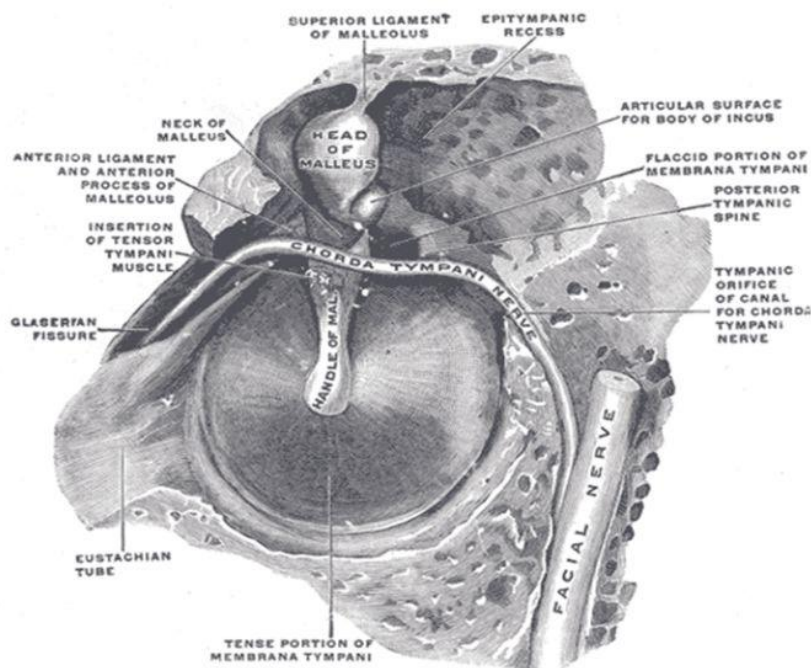


Рисунок 7.3. Отхождение барабанной струны в сосцевидном отделе (Grey's Anatomy, 1918)

Выйдя из шило-сосцевидного отверстия, лицевой нерв, или сразу же проникает в околоушную железу, или проходит расстояние до 1—1,5 см. Вначале нерв лежит довольно глубоко в зачелюстной ямке (до 2 см), отделяясь от глубже расположенной внутренней яремной вены шиловидным отростком.

В зависимости от взаимоотношений сосцевидного отростка и шило-сосцевидного отверстия с практической точки зрения важны 3 группы: в 75% черепов отверстие находится кнутри и кпереди от переднего края сосцевидного отростка, в 20% случаев отверстие, находящееся также кнутри от сосцевидного отростка, расположено во фронтальной плоскости переднего края этого отростка. При рассмотрении черепа в профиль в этих случаях отверстие частично прикрыто передним краем отростка. В остальных 5% случаев отверстие находится кнутри и кзади от переднего края отростка. При рассмотрении черепа в профиль отверстия не видно — оно полностью

замаскировано отростком. Таким образом, в 1/4 случаев шило-сосцевидное отверстие и соответствующий внечерепной отрезок лицевого нерва частично или полностью замаскированы сосцевидным отростком, при этом хирургический доступ к нерву затруднен, а иногда даже невозможен, особенно когда опухоль околоушной железы смещает нерв кнутри и кзади. Обычно расстояние между шило-сосцевидным отверстием и передним краем отростка равно 5—6 мм с вариантами в 3—10 мм. По отношению к вершине сосцевидного отростка отверстие всегда располагается кпереди, кнутри и кверху. Это расстояние, зависящее от варьирующего развития отростка, чаще всего составляет 14—16 мм (с вариантами 10—22 мм).

Нерв проходит промежутком между шило-подъязычной мышцей и более поверхностным задним брюшком двубрюшной мышцы, отдавая двигательные ветви к заднему брюшку лобно-затылочной мышцы, к задней ушной мышце — задний ушной нерв, *n. auricularis posterior*, и к заднему брюшку двубрюшной мышцы — двубрюшную ветвь, *r. digastricus*, к шилоподъязычной мышце — шилоподъязычную ветвь, *r. stylohyoideus*.

После пересечения наружной поверхности шиловидного отростка лицевой нерв проникает в околоушную железу. Нерв вначале направляется книзу, затем, круто поворачивая вверх, идет кпереди и кнаружи и становится более поверхностным. В толще околоушной слюнной железы, а иногда до вхождения в железу, нерв делится на ряд ветвей, соединяющихся друг с другом и образующих таким образом околоушное сплетение, *plexus parotideus*. Зачастую ствол лицевого нерва делится на 2 главные ветви — верхнюю (височно-лицевой ствол) и нижнюю (шейно-лицевой ствол). (рис.7.4) Значительно реже от ствола отходит 3 и больше ветвей. Верхняя ветвь самая крупная, основная, является продолжением ствола лицевого нерва и затем восходит косо по направлению к нижне-наружному краю орбиты, отдавая мелкие веточки, снабжающие мышцы височной, щечной, нижнечелюстной и шейной областей. Конечные ее веточки выходят из-под переднего и верхнего краев околоушной железы.

Нижняя ветвь вначале идет по ходу ствола лицевого нерва, затем проходит косо книзу по направлению к углу нижней челюсти, несколько позади восходящей ветви, и тянется, оставляя околоушную железу непосредственно под углом нижней челюсти или вдоль ее тела. Шейная веточка нижней ветви как раз под нижним краем околоушной железы пересекает заднюю лицевую вену. Описаны варианты, когда нижняя ветвь не проникает в толщу околоушной слюнной железы.

Мелкие веточки обеих главных ветвей лицевого нерва анастомозируют

между собой, главным образом между дольками околоушной железы и в меньшей степени вне железы.

Проекционное направление ствола нерва определяется, по Haffere, линией, начинающейся на середине расстояния между наружным слуховым проходом и верхушкой сосцевидного отростка и заканчивается у угла нижней челюсти.

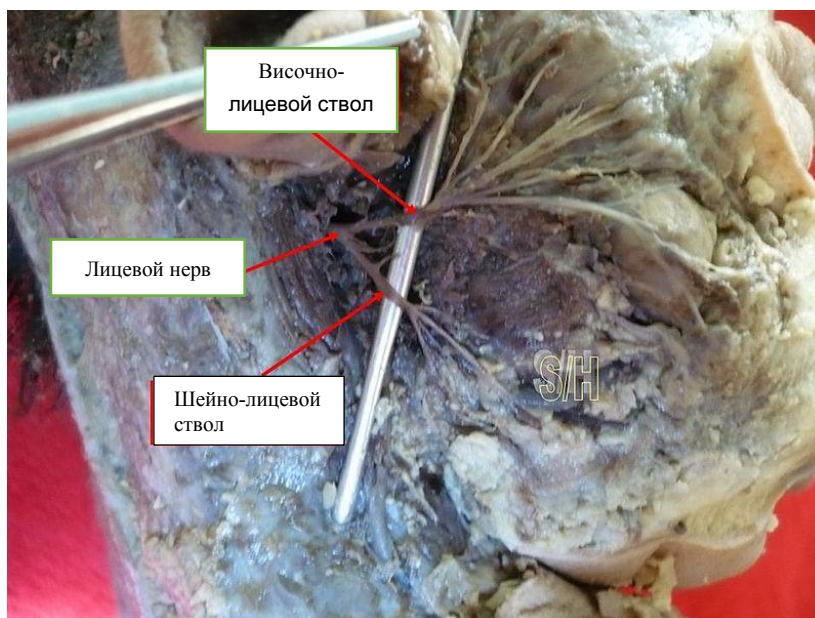


Рисунок 7.4. Ветвление лицевого нерва после выхода из черепа

Ветви околоушного сплетения принято делить на следующие группы:

1. височные ветви, *rr. temporales*, идут вверх в височную область и иннервируют ушную мышцу, лобное брюшко надчерепной мышцы и круговую мышцу глаза;

2. скуловые ветви, *rr. zygomatici*, уходят кпереди и кверху, иннервируют круговую мышцу глаза и большую скуловую мышцу;

3. щечные ветви, *rr. buccales*, направляются вперед по поверхности жевательной мышцы и иннервируют большую и малую скуловые мышцы, мышцу, поднимающую верхнюю губу, и мышцу, поднимающую угол рта, щечную мышцу, круговую мышцу рта, носовую мышцу, мышцы смеха;

4. краевая ветвь нижней челюсти, *r. marginalis mandibulae*, идет вниз и вперед вдоль тела нижней челюсти, иннервирует мышцы, опускающие нижнюю губу и угол рта, а также подбородочную мышцу;

5. шейная ветвь, *r. colli*, направляется позади угла нижней челюсти вниз на шею к подкожной мышце шеи, соединяется с поперечным нервом шеи из шейного сплетения.

Проток околоушной железы (*d. parotideus*) — важный опознавательный пункт по отношению к части лицевого нерва, находящейся дистальнее

околоушной железы, поскольку ротовая ветвь идет поперечно через лицо либо непосредственно над протоком, либо пересекая его. Проток проходит кпереди через жевательную и щечную мышцы, примерно от середины переднего края железы, и легко находится.

Davis, Anson с соавторами различают 6 типов образования сплетения (рис. 7.5). По И. А. Пономаревой и Л. О. Цакадзе, существует принципиально 2 вида ветвления: 1) магистральный (массовый ствол с небольшим количеством вторичных ветвей и единичных связей между ними) и 2) рассыпной (много вторичных веточек и связей между ними).

Практически важно, что в 80% случаев скуловые и щечные ветви взаимно анастомозируют, при этом ветвь края нижней челюсти анастомозирует со щечными ветвями лишь в 12% случаев.

Знание различных типов анастомозов конечных ветвей, как правильно подчеркивает Miehleke, позволяет сохранить частично или полностью - функцию мимических мышц, несмотря на протяженную резекцию околоушной железы, и имеет важнейшее значение при операциях на лицевом нерве по типу анастомозов.

Все конечные ветви лицевого нерва находятся в связи с конечными ветвями тройничного нерва, воспринимая, таким образом, от него чувствительные волокна. В заднем брюшке двубрюшной мышцы осуществляется анастомоз лицевого нерва с языкоглоточным.

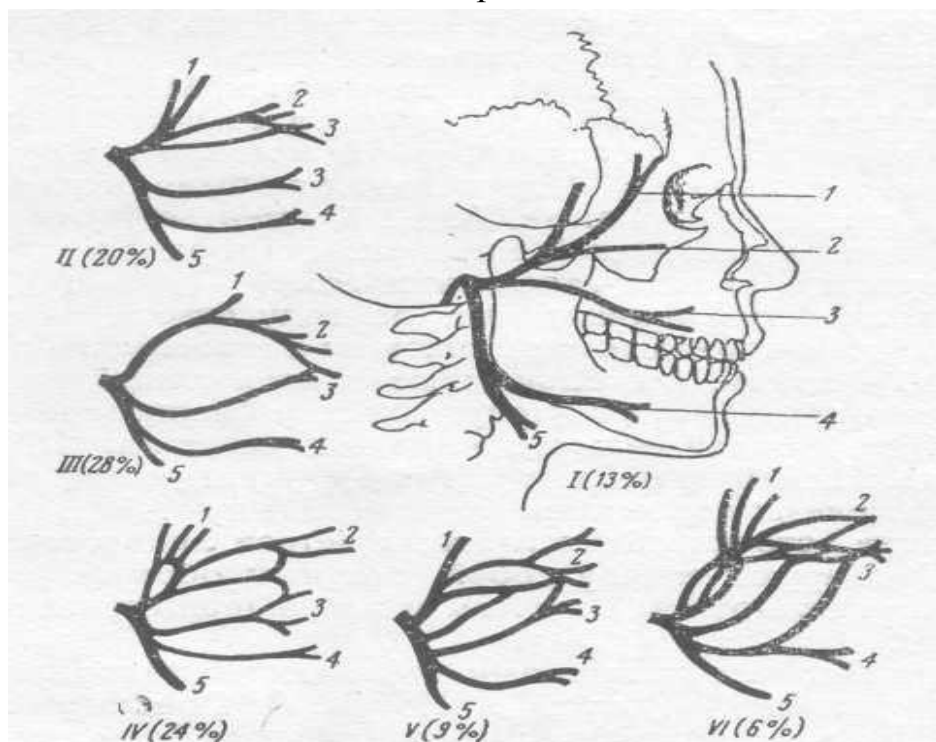


Рисунок 7.5. Шесть типов образования сплетений (I— VI) и процент их частоты (по Davis и Anson с соавторами). 1 — височная ветвь; 2 — скуловая ветвь; 3 — щечная ветвь; 4 — ветвь к жевательным мышцам; 5 — шейная ветвь

Периферический паралич — наиболее часто встречающийся тип нарушения функций лицевого нерва. Обычно он вызывается инфекционным вирусным поражением нерва в месте его прохождения через лицевой канал. Сосудистые расстройства также считаются одной из причин. Также возможно поражения нерва на уровне околоушной слюнной железы (инфекционное поражение, опухоли). В зависимости от уровня повреждения лицевого нерва могут наблюдаться различные сочетания симптомов.

Внутричерепной и канальный отделы:

Периферический паралич мышц, иннервируемых лицевым нервом, а также нарушение слуха или глухота и снижение вестибулярной возбудимости.

Лабиринтный отдел до отхождения большого каменистого нерва: Периферический двигательный паралич в сочетании с нарушением вкусовой чувствительности и расстройством секреции слез и слюны, гипераккузия.

Барабанный отдел и сосцевидный до отхождения стремени нерва: Периферический двигательный паралич, нарушение вкусовой чувствительности и секреции слюны, гипераккузия;

Сосцевидный отдел до отхождения барабанной струны:

Периферический двигательный паралич, нарушение вкусовой чувствительности и секреции слюны.

Экстратемпоральный отдел:

Периферический двигательный паралич.

VIII пара - Преддверно-улитковый нерв (*n. vestibulo-cochlearis*)

Нерв выполняет две функции: иннервация улитки для восприятия звука и иннервация преддверия для ощущения ускорения и равновесия. Есть два особых сенсорных ядра улитки и четыре специальных сенсорных вестибулярных ядра, расположенных в нижней части моста и в верхней части продолговатого мозга. Нерв выходит между мостом и продолговатым мозгом, латеральнее лицевого нерва и промежуточного нерва, проходит латерально через мостомозжечковый угол к внутреннему слуховому проходу с двумя вышеупомянутыми другими нервами.

Во внутреннем слуховом проходе нерв распадается на четыре пучка: улитковый нерв, верхнюю и нижнюю ветви вестибулярного нерва и нерв из заднего полукружного канала, отделенные друг от друга серповидным гребнем и переключателем клюва.

Улитковый нерв взаимодействует с сенсорными клетками первого порядка в спиральной ганглии, который находится в основании спиральной пластинки.

Спиральный ганглий представляет собой группу нервных клеток, расположенных в улитке, которые обеспечивают чувство слуха, отправляя представление звука из улитки в мозг.

Тело каждой из этих нервных клеток испускает периферический отросток, который контактирует с акустическими рецепторами в кортиевом органе, и центральный отросток, который проецируется в слуховой нерв.

Вестибулярный нерв переходит в вестибулярный ганглий (также известный как ганглий Скарпа), откуда выходят три пучка:

Верхний, расположенный в задневерхнем квадранте внутреннего слухового прохода, несет чувствительные волокна от волосковых клеток верхнего и латерального полукружных каналов и маточки.

Нижний, расположенный в задненижнем квадранте, несет чувствительные волокна от мешочка.

Нерв из заднего полукружного канала, также располагается в задненижнем квадранте, проходит через сингулярное отверстие (канал). Сингулярный канал, представляет собой тонкий канал в каменистой части височной кости, которую можно ошибочно принять за перелом височной кости. Канал начинается от задне-нижней части дна внутреннего слухового прохода (медиальнее нижней вестибулярной области) и заканчивается у ампулы заднего полукружного канала. Его общая длина составляет около 4 мм.

Этот канал является хирургическим ориентиром при ретросигмовидном доступе к внутреннему слуховому проходу, при котором задняя стенка удаляется до точки сингулярного канала, но не дальше, чтобы избежать фенестрации лабиринта.

IX пара — Языкоглоточный нерв (n. glossopharyngeus)

Нерв смешанный, содержит двигательные, чувствительные и парасимпатические волокна. Имеет ядра, расположенные в продолговатом мозге и проецирующиеся на ромбовидную ямку в области треугольника блуждающего нерва. Языкоглоточный нерв имеет четыре ядра: вкусовое — nucl. solitarius (общее с XIII и X нервами); слюноотделительное — nucl. salivatorius inferior; чувствительное — nucl. alae cinereae (общее с X нервом), обеспечивающее чувствительность гортани, трахеи, глотки, мягкого неба, среднего уха; двигательное — nucl. ambiguus (общее с X нервом), иннервирующее мышцы глотки, гортани, надгортанника, мягкого неба.

Помимо трех ядер, общих с IX нервом (nucl. alae cinereae, nucl. ambiguus, nucl. tractus solitarii), X нерв имеет собственное ядро — парасимпатическое — nucl. dorsalis n. vagi, которое обеспечивает

парасимпатическую двигательную иннервацию внутренних органов и отдает секреторные волокна, идущие к желудку, поджелудочной железе, кишечнику.

Чувствительная часть языкоглоточного нерва включает цепь из трех нейронов. Клетки первых нейронов расположены в верхнем и нижнем узлах языкоглоточного нерва. Они находятся в области яремного отверстия. Дендриты этих клеток направляются на периферию, где заканчиваются у рецепторов задней трети языка, мягкого неба, зева, глотки, передней поверхности надгортанника, слуховой трубы и барабанной полости, а аксоны входят в продолговатый мозг, в заднебоковой борозде, позади оливы, где и заканчиваются в ядре одиночного пути (второй нейрон). Аксоны вторых нейронов переходят на противоположную сторону, принимают восходящее направление, присоединяются к волокнам второго нейрона общих чувствительных путей и вместе с ними оканчиваются в таламусе. Аксоны третьих нейронов начинаются в клетках таламуса, проходят через заднюю треть задней ножки внутренней капсулы и идут к коре нижнего отдела постцентральной извилины.

Чувствительные волокна языкоглоточного нерва, проводящие вкусовые ощущения от задней трети языка и мягкого неба, представляют собой дендриты клеток нижнего узла этого нерва, аксоны которого также вступают в ядро одиночного пути. От ядра одиночного пути начинается второй нейрон, аксон которого образует перекрест, находясь в составе медиальной петли, и оканчивается в вентральных и медиальных ядрах таламуса. От ядер таламуса берут начало волокна третьего нейрона, передающие вкусовую информацию в кору полушарий большого мозга (*operculum temporale gyri parahippocampalis*).

Двигательный путь IX пары состоит из двух нейронов. Центральный нейрон представлен клетками нижней части прецентральной извилины, аксоны которых проходят в составе корково-ядерных путей и заканчиваются у двойного ядра своей и противоположной сторон. От двойного ядра (второй нейрон) отходят волокна, которые иннервируют шилоглоточную мышцу, поднимающую верхнюю часть глотки при глотании.

Парасимпатические волокна начинаются от переднего отдела гипоталамуса и заканчиваются у нижнего слюноотделительного ядра, от которого волокна в составе языкоглоточного нерва переходят в одну из его крупных ветвей — барабанный нерв, образуя в барабанной полости вместе с симпатическими ветвями барабанное нервное сплетение. Далее волокна вступают в ушной узел, где и прерываются. Постганглионарные волокна

идут в составе соединительной ветви к ушно-височному нерву и проникают в околоушную железу, которую иннервируют.

Нерв выходит из мозга в верхней части задней латеральной борозды продолговатого мозга. Из черепа нерв выходит через яремное отверстие, *foramen jugulare*. Здесь находится верхний чувствительный узел, *ganglion superius*, языкоглоточного нерва. Затем нерв направляется на нижнюю поверхность пирамиды височной кости, где в каменистой ямочке, *fossula petrosa*, находится нижний чувствительный узел, *ganglion inferius*. После этого ствол языкоглоточного нерва располагается позади внутренней сонной артерии, *a. carotis interna*, изогнувшись дугой идет по латеральному краю шилоглоточной мышцы к корню и спинке языка, где и заканчивается.

На своем пути нерв дает ветви:

1. Барабанный нерв, *n. tympanicus* – отходит после нижнего узла, состоит из чувствительных и парасимпатических волокон, идет через барабанный каналец, *canaliculus tympanicus*, в барабанную полость, где в слизистой оболочке образует барабанное сплетение, *plexus tympanicus*, которое вместе с симпатическими волокнами, из внутреннего сонного сплетения, *nn. caroticotympanici*, иннервирует слизистую барабанной полости и слуховой трубы. Из этого сплетения образуется парасимпатический малый каменистый нерв, *n. petrosus minor*, выходящий из барабанной полости через расщелину канала малого каменистого нерва, *hiatus canalis nervi petrosi minoris*. Из черепа этот нерв выходит через клиновидно-каменистую щель, *fissura sphenopetrosa* и подходит к ушному узлу, *ganglion oticum*. Постганглионарные ветви в составе ушно-височного нерва пятой пары направляются к околоушной слюнной железе. Весь этот путь, включающий барабанный нерв, барабанное сплетение и малый каменистый нерв называется Якобсонов анастомоз.

2. Глоточные ветви, *rr. pharyngei* – вместе с гортанно-глоточными ветвями от верхнего шейного узла симпатического ствола и одноименными ветвями блуждающего нерва участвуют в образовании глоточного сплетения.

3. Миндаликовые ветви, *rr. tonsillares* – иннервируют слизистую оболочку небной миндалины и небных дужек.

4. Ветвь шилоглоточной мышцы, *r. stylopharyngeus* – двигательная, иннервирует одноименную мышцу.

5. Язычные ветви, *rr. linguales* – их чувствительная часть иннервирует слизистую задней трети языка, вкусовые волокна иннервируют желобоватые сосочки, а парасимпатические – мелкие слюнные железы языка.

6. Синусная ветвь, *r. sinus carotici*, иннервирует сонный синус и сонный

клубочек синокаротидной зоны в области бифуркации общей сонной артерии.

7. Соединительная ветвь с ушной ветвью блуждающего нерва, *г. communicans cum г. auricularis n. vagi*, участвует в иннервации кожи наружного слухового прохода.

Таким образом, языкоглоточный нерв осуществляет иннервацию общую и вкусовую чувствительную слизистой оболочки задней трети языка, чувствительную слизистую оболочки глотки, небных дужек, миндалин, барабанной полости, слуховой трубы, наружного слухового прохода, синокаротидной зоны. Двигательную иннервацию шилоглоточной мышцы и парасимпатическую (секреторную) – околоушной слюной железы.

При поражении этого нерва наблюдается следующий симптомокомплекс:

1. Утрата вкуса на одноименной стороне на задней трети языка – агевзия.

2. Незначительное расстройство глотания, т.к. большее значение в иннервации глотки имеет блуждающий нерв.

3. Анестезия слизистой верхней половины глотки.

Одностороннее выключение из функции околоушной слюной железы не ведет к сухости рта из-за компенсирующего влияния остальных слюнных желез.

Бульбарный синдром. Сочетанное поражение языкоглоточного, блуждающего и подъязычного нервов по периферическому типу приводит к развитию так называемого бульбарного паралича. Он возникает при поражении ядер IX, X и XII пар черепных нервов в области продолговатого мозга или их корешков на основании мозга, или самих нервов. Это может быть как одностороннее, так и двустороннее поражение. Последнее несовместимо с жизнью. Наблюдается при боковом амиотрофическом склерозе, нарушении кровообращения в области продолговатого мозга, опухолях ствола, стволовых энцефалитах, сирингобульбии, полиоэнцефаломиелите, полиневрите, аномалии большого затылочного отверстия, переломе основания черепа и др.

Возникает паралич мягкого неба, надгортанника, гортани. Голос становится гнусавым, глухим и хриплым (афония), речь — невнятной (дизартрия) или невозможной (анартрия), нарушается акт глотания: жидкая пища попадает в нос, гортань (дисфагия), отсутствуют глоточный и небный рефлексы. При осмотре выявляются неподвижность небных дужек и голосовых связок, фибриллярные подергивания мышц языка, их атрофия,

подвижность языка ограничена вплоть до глоссоплегии. Наблюдаются нарушения жизненно важных функций организма (дыхания и сердечной деятельности).

Подобные расстройства глотания, фонации и артикуляции речи могут возникать в тех случаях, когда поражаются не сами IX, X и XII пары черепных нервов, а корково-ядерные пути, соединяющие кору головного мозга с соответствующими ядрами черепных нервов. Так как в данном случае продолговатый мозг не поражается, этот синдром получил название «ложного» бульбарного паралича (псевдобульбарный синдром).

Псевдобульбарный синдром. Основным отличием псевдобульбарного синдрома является то, что, будучи параличом центральным, он не ведет к выпадению безусловных стволовых рефлексов, связанных с продолговатым мозгом.

При одностороннем поражении надъядерных путей никаких расстройств со стороны языкоглоточного и блуждающего нервов не наступает вследствие двусторонней корковой иннервации их ядер. Возникающее при этом нарушение функции подъязычного нерва проявляется лишь отклонением языка при высывании в сторону, противоположную очагу поражения (т. е. в сторону слабой мышцы языка). Расстройства речи при этом обычно отсутствуют. Таким образом, псевдобульбарный синдром возникает только при двустороннем поражении центральных двигательных нейронов IX, X и XII пар черепных нервов. Как и при любом центральном параличе, атрофии мышц и изменения электровозбудимости при этом не бывает. Кроме дисфагии, дизартрии, выражены рефлексы орального автоматизма: назолабиальный, губной, хоботковый, ладонно-подбородочный Маринеску — Радовичи и др., а также насильственные плач и смех. Поражение корково-ядерных путей может произойти при различных церебральных процессах: сосудистых заболеваниях, опухолях, инфекциях, интоксикациях и травмах головного мозга.

X пара - Блуждающий нерв

Блуждающий нерв, *n. vagus*, имеет три ядра:

1. Двойное ядро, *nucleus ambiguus* (двигательное), общее для IX и X пар черепных нервов.
2. Ядро одиночного пути, *nucleus solitarius* (чувствительное), общее для VII, IX и X пар нервов.
3. Заднее ядро блуждающего нерва, *nucleus dorsalis nervi vagi*, парасимпатическое, залегает поверхностно в области треугольника блуждающего нерва.

Блуждающий нерв, *p. vagus*, является смешанным нервом. Его чувствительные волокна заканчиваются в ядре одиночного пути, двигательные начинаются от двойного ядра, а вегетативные — от заднего ядра блуждающего нерва. Волокна обеспечивают парасимпатическую иннервацию органов шеи, грудной и брюшной полостей. По волокнам блуждающего нерва идут импульсы, которые замедляют ритм сердцебиения, расширяют сосуды, суживают бронхи, усиливают перистальтику и расслабляют сфинктеры кишечника, вызывают усиленную секрецию желез желудочно-кишечного тракта.

Топографически у блуждающего нерва можно выделить 4 отдела: головной, шейный, грудной и брюшной.

Головной отдел блуждающего нерва находится между началом нерва и верхним узлом. В этом отделе отходят следующие ветви:

1. Менингеальная ветвь, *г. meningeus*, отходит от верхнего узла и идет к твердой оболочке головного мозга в области задней черепной ямки, в том числе к стенкам поперечного и затылочного синусов.

2. Ушная ветвь, *г. auricularis*, начинается от нижней части верхнего узла, проникает в яремную ямку, где входит в сосцевидный канал височной кости. Иннервирует кожу задней стенки наружного слухового прохода и кожу наружной поверхности ушной раковины.

Шейный отдел:

1. Глоточные ветви, *гг. pharyngei*, отходят от нижнего ганглия блуждающего нерва и содержат висцеральные афферентные и двигательные волокна. Глоточная ветвь блуждающего нерва пересекает внутреннюю сонную артерию к среднему констриктору глотки. Здесь нити глоточных ветвей образуют сплетение вместе с ветвями языкоглоточного нерва, ветвями наружного гортанного нерва и симпатическими волокнами из верхнего шейного ганглия. Это так называемое глоточное сплетение, которое иннервирует мышцы глотки (исключая шилоглоточную мышцу), слизистую оболочку глотки (исключая шилоглоточную мышцу) и мягкое небо (исключая мышцу, напрягающую нёбо).

Ветви от глоточного сплетения также вносят свой вклад во внутреннее сонное сплетение (расположенное на латеральной стороне внутренней сонной артерии) вместе с симпатическими и языкоглоточными волокнами. Висцеральные афферентные волокна блуждающего нерва отвечают за передачу импульсов от хеморецепторов каротидного тела. Когда блуждающий нерв спускается вниз по оболочке сонной артерии, он взаимодействует с нитями или ветвями шейного симпатического ствола, поэтому от шеи вниз он считается смешанным парасимпато-симпатическим нервом.

2. Верхние шейные сердечные ветви, *гг. cardiaci cervicales superiores* отходят от блуждающего нерва в верхней и нижней частях шеи. Таким образом, с каждой стороны имеется две ветви верхнего сердечного нерва.

Левая верхняя ветвь спускается латеральнее трахеи, впереди пищевода и вглубь дуги аорты и сливается с глубокой частью сердечного сплетения. Левая нижняя ветвь также спускается латеральнее трахеи, затем проходит над дугой аорты и сливается с поверхностной частью сердечного сплетения. И правая верхняя, и нижняя ветви спускаются глубоко к подключичной артерии, чтобы расходиться в глубокую часть сердечного сплетения.

3. Верхний гортанный нерв, *n. laryngeus superior*, отходит от нижнего узла блуждающего нерва, спускается в пределах футляра сонной артерии сзади, а затем медиально относительно внутренней сонной артерии, прободает медиальную стенку футляра и продолжает спускаться вдоль латерального края глотки, а на уровне большого рога подъязычной кости делится на 2 конечные ветви (наружную и внутреннюю). Наружная ветвь, *г. externus*, иннервирует перстнещитовидную мышцу гортани. Внутренняя ветвь, *г. internus*, сопровождает верхнюю гортанную артерию и вместе с последней прободает щитоподъязычную мембрану, затем разделяется на верхнюю и нижнюю ветви. Ее конечные ветви иннервируют слизистую оболочку гортани выше голосовой щели и часть слизистой оболочки корня языка.

4. Возвратный гортанный нерв, *n. laryngeus recurrens*. Волокна правого возвратного гортанного нерва отходят от блуждающего нерва возле правой подключичной артерии, идёт под артерию, направляясь вверх, чтобы войти в гортань между перстнеглоточной мышцей и пищеводом. Левый возвратный гортанный нерв огибает дугу аорты дистальнее артериальной связки и входит в гортань. Конечная ветвь возвратного гортанного нерва — нижний гортанный нерв, *n. laryngealis inferior*, иннервирует слизистую оболочку гортани ниже голосовой щели и все мышцы гортани, кроме перстнещитовидной.

Грудной отдел— участок от уровня отхождения возвратных нервов до уровня пищеводного отверстия диафрагмы. Ветви грудного отдела блуждающего нерва:

1. Грудные (нижние) сердечные ветви, *гг. cardiaci thoracici*, направляются к сердечным сплетениям. Слева нижний сердечный нерв отходит от возвратного гортанного нерва. Справа отходит от ствола блуждающего нерва рядом с трахеей. И левая, и правая ветви оканчиваются в глубокой части сердечного сплетения.

Сердечные сплетения, отвечающие за иннервацию сердца, получают волокна от сердечных нервов блуждающего, возвратного гортанных нервов и от шейных ганглиев симпатического ствола.

2. Бронхиальные ветви, *гг. bronchiales*.

Передние бронхиальные ветви. Две или три мелкие передние бронхиальные ветви располагаются на передней поверхности корня легкого. Вместе с симпатическим стволом эти ветви образуют переднее легочное сплетение, иннервирующее бронхиальное дерево и висцеральную плевру.

Задние бронхиальные ветви. Задние ветви обычно крупнее и обильнее

передних ветвей и располагаются на заднем корне легкого. Эти ветви образуют заднее легочное сплетение вместе с ветвями третьего и четвертого грудных ганглиев симпатического ствола. Заднее легочное сплетение иннервирует те же структуры, что и переднее.

3. Пищеводные ветви правого и левого блуждающих нервов несут чувствительные и двигательные волокна и вместе с висцеральными ветвями симпатического ствола образуют пищеводное сплетение, *plexus esophageus*. Пищеводные ветви отходят сверху и снизу от бронхиального сплетения. Нити пищевого сплетения выступают на заднюю поверхность перикарда. Пищеводные ветви являются двигательными и чувствительными к пищеводу.



Рисунок 10.1 Шейный отдела блуждающего нерва (жёлтым цветом)

Брюшной отдел представлен передним и задним стволами, которые выходят из пищевого сплетения.

Ветви правого блуждающего нерва образуют заднее желудочное сплетение на задне-нижней поверхности желудка, а ветви левого блуждающего нерва образуют переднее желудочное сплетение на передне-верхней поверхности желудка. Оба отдела проходят между слоями малого сальника.

Волокна от переднего отдела желудка идут до привратника и верхней части двенадцатиперстной кишки, а от заднего ствола блуждающего нерва, кроме задних желудочных ветвей, идут волокна к большому брюшному вегетативному сплетению, от которого волокна блуждающего нерва

распространяются на территории чревного ствола, почечной и верхней брыжеечной артерий.

1. Передний блуждающий ствол, *truncus vagalis anterior*. От этого блуждающего ствола отходят передние желудочные ветви, гг. *gastrici anteriores*, а также печеночные ветви, г. *hepatici*, идущие между листками малого сальника к печени.

2. Задний блуждающий ствол, *truncus vagalis posterior*, с пищевода переходит на заднюю стенку желудка, идет вдоль его малой кривизны, отдает задние желудочные ветви, гг. *gastrici posteriores*, а также чревные ветви, гг. *coeliaci*. Чревные ветви идут вниз и назад и по левой желудочной артерии достигают чревного сплетения. Волокна идут к печени, селезенке, поджелудочной железе, почке, тонкой кишке и толстой кишке.

XI пара – Добавочный нерв

Добавочный нерв (*n. accessorius*) Является двигательным нервом, имеет два двигательных ядра, одно черепное - *nucl. ambiguus* (общее с IX и X парами), располагается в продолговатом мозге, второе – спинномозговое ядро, *nucl. spinalis nervi accessorii*, которое находится в спинном мозге на протяжении шести верхних сегментов, ближе к передним рогам. От ядер идут два корешка:

1. Черепные корешки, *radices craniales*, – выходят из мозга в нижней трети задней латеральной борозды продолговатого мозга.

2. Спинномозговые корешки, *radices spinales*, – выходят из спинного мозга между передними и задними корешками, поднимаются вверх, через *foramen magnum* заходят в полость черепа и, соединяясь с черепными корешками, образуют ствол добавочного нерва.

Из черепа добавочный нерв выходит через яремное отверстие, *foramen jugulare*, и сразу делится на две ветви:

1. Внутренняя ветвь, *ramus internus*, (преимущественно волокна от черепного ядра) подходит к блуждающему нерву и идет в его составе.

2. Наружная ветвь, *ramus externus*, – идет вниз, на уровне угла нижней челюсти подходит под *m. sternocleidomastoideus*, дает к ней ветви, затем направляется к *m. trapezius*, которую и иннервирует.

При поражении нерва наблюдается периферический паралич трапецевидной и грудинно-ключично-сосцевидной мышцы.

XII пара - Подъязычный нерв (*n. hypoglossus*)

Нерв двигательный, имеет одно двигательное ядро, *nucleus nervi hypoglossi*, проецирующееся в нижнем углу ромбовидной ямки в

треугольнике подъязычного нерва. Из мозга нерв выходит между пирамидой и оливой продолговатого мозга в передней латеральной борозде 10-15 корешками. Они соединяются, образуя два корня, и, проходя кпереди, входят в подъязычный канал, расположенный между затылочным мыщелком и яремным бугорком затылочной кости, который идет косо вперед (заднемедиально к переднелатерально), выходя ниже основания черепа. Внутри канала два корня соединяются, выходя из канала, как единый нерв. Нерв огибает блуждающий нерв и изгибается вперед, чтобы пройти между внутренней и наружной сонными артериями и внутренней яремной веной.

В верхней части шеи нерв проходит позади нижнего ганглия блуждающего нерва, а затем между внутренней яремной веной и внутренней сонной артерией до затылочной артерии и ее ответвления к грудинно-ключично-сосцевидной мышце, перегибающей ее. В этом месте нерв проходит вперед, а сонная артерия и самая верхняя петля язычной артерии располагаются медиальнее. Язычная артерия проходит медиально к подъязычной мышце, тогда как подъязычный нерв остается латерально.

На своем пути нерв отдает следующие ветви:

1. Верхний корешок, *radix superior*, отходит от нерва в месте его изгиба, соединяется с нижним корешком, *radix inferior*, отходящим от шейного сплетения (мышечные ветви), образуя петлю подъязычного нерва, *ansa nervi hypoglossi* или глубокую шейную петлю, *ansa cervicalis profundus*. От петли идут ветви к мышцам, расположенным ниже подъязычной кости: *m. sternohyoideus*, *m. omohyoideus*, *m. sternothyroideus*, *m. thyrohyoideus*.

2. Язычные ветви, *rr. lingualis*, являются конечными ветвями подъязычного нерва и иннервируют все мышцы языка.

Верхний корешок шейной петли отходит от подъязычного нерва, когда он пересекает внутреннюю сонную артерию и огибает затылочную артерию. Описаны варианты, когда верхний корешок отходит либо от блуждающего нерва целиком, либо от блуждающего и подъязычного нервов. Также имеются сообщения о связи между шейной петлей и блуждающим нервом. Коммуникации имеют различную степень выраженности от ложных до минимальных. Верхний корешок может быть прикреплен к блуждающему нерву только соединительной тканью, или волокна блуждающего нерва, входящие в компоненты шейной петли, не могут быть обнаружены ни в одном из случаев, в которых существовали истинные сообщения между двумя нервами. По-видимому, волокна от шейных нервов к подъязычным мышцам в некоторых случаях частично или полностью направляются через блуждающий нерв. В том случае, когда верхний корешок отходит только от

блуждающего нерва, его может быть затруднительно идентифицировать.

Щитоподъязычная и подбородочно-подъязычная ветви отходят у заднего края подъязычно-язычной мышцы. Щитоподъязычная ветвь отходит в сонном треугольнике и опускается на средний констриктор, кзади от большого рога подъязычной кости. Подбородочно-подъязычная ветвь отходит позади челюстно-подъязычной мышцы. Кроме того, в мышцу переходят подбородочно-подъязычные ветви из петель, образованных с язычным нервом. Вершина большого рога подъязычной кости и латеральный конец её тела могут служить ориентиром для обнаружения места отхождения этих ветвей. Отхождение щитоподъязычной ветви проходит проксимальнее подбородочно-подъязычной. Детерминантами их положения является не только расположение целевой мышцы, но и состав самих ветвей.

Язычные ветви разделяются на более крупные медиальные и более тонкие латеральные ветви. Меньший латеральный отдел иннервирует подъязычно-язычную, шилоязычную и нижнюю продольную мышцы, тогда как более крупный медиальный отдел распределяет веточки к подбородочно-язычной и поперечной, вертикальной и верхней продольной мышцам.

Обычно язычные ветви подъязычного нерва разветвляется от корня к верхушке языка в следующем порядке: подбородочно-подъязычный, верхний продольный, шило-язычный, подъязычный, латеральный нижний продольный, горизонтальный подбородочно-язычный, косой подбородочно-язычный, задняя поперечная/вертикальная, медиальная нижняя продольная и передняя поперечная/вертикальная.

Описаны некоторые необычные мышечные ветви подъязычного нерва. Так, он иногда отдает волокна к челюстно-подъязычной, двубрюшной или шилоподъязычной мышцам, а нисходящая ветвь подъязычного нерва — к грудинно-сосцевидной мышце.

При поражении нерва развивается периферический парез или паралич соответствующей половины языка с атрофией и истончением мышц. В случае поражения ядра — фибриллярные подергивания мышц языка. Одностороннее поражение нерва не вызывает заметных функциональных нарушений за счет компенсаторных механизмов (переплетение волокон) противоположной стороны. Однако двустороннее поражение ведет к нарушению речи, которая становится заплетающейся, неотчетливой — дизартрия. При полном двустороннем поражении нерва речь становится невозможной, язык неподвижен, не высовывается изо рта — анартрия.

Тестовые вопросы для самоконтроля:

1. Обонятельная зона располагается в:
 - А. верхнем носовом ходу;
 - Б. среднем носовом ходу,
 - В. нижнем носовом ходу.
2. Эпителий обонятельной зоны содержит:
 - А. опорные клетки;
 - Б. базальные клетки;
 - В. микровиллярные клетки;
 - Г. клетки желёз Баумана;
 - Д. обонятельные нейроны;
 - Е. всё вышеперечисленные.
3. Синаптический переход от чувствительных клеток происходит:
 - А. в обонятельной зоне;
 - Б. в обонятельных луковицах;
 - В. в коре височных долей головного мозга.
4. Какой отдел зрительного нерва принято делить на 4 части (ретинальная; преламинарная; интраламинарная; постламинарная)
 - А. внутриглазной;
 - Б. ретробульбарный;
 - В. внутриканальцевый;
 - Г. внутричерепной.
5. При макроаденоме гипофиза возможно выпадение:
 - А. центральных полей зрения;
 - Б. латеральных полей зрения;
 - В. ниже-латеральных полей зрения;
 - Г. выше-латеральных полей зрения;
 - Д. ниже-медиальных полей зрения.
6. Верхняя косая мышца глаза получает двигательную иннервацию от:
 - А. n. abducens;
 - Б. n. oculomotorius;
 - В. n. trigeminus;
 - Г. n. trochlearis;
 - Д. n. Facialis.

7. Волокна, иннервирующие сфинктер зрачка, входят в состав:
- А. n. abducens;
 - Б. n. oculomotorius;
 - В. n. trigeminus;
 - Г. n. trochlearis;
 - Д. n. Facialis.
8. Нижняя косая мышца иннервируется:
- А. n. oculomotorius;
 - Б. n. abducens;
 - В. n. facialis;
 - Г. n. trochlearis.
9. Иннервация слезной железы осуществляется:
- А. парасимпатической нервной системой
 - Б. симпатической нервной системой
 - В. по смешанному типу
 - Г. соматической нервной системой
10. Ветви глазодвигательного нерва:
- А. короткие ресничные нервы;
 - Б. длинные ресничные нервы;
 - В. верхняя двигательная ветвь;
 - Г. медиальная двигательная ветвь;
 - Д. нижняя двигательная ветвь.
11. Отводящий нерв иннервирует:
- А. верхнюю косую мышцу глаза;
 - Б. нижнюю прямую мышцу глаза;
 - В. латеральную прямую мышцу глаза;
 - Г. Мышцу, поднимающую верхнее веко.
12. В образовании ресничного вегетативного нервного узла принимают участие ветви следующих нервов:
- А. отводящего нерва;
 - Б. глазодвигательного нерва;
 - В. тройничного нерва;
 - Г. промежуточно-лицевого нерва;
 - Д. волокна от внутреннего сонного сплетения;
 - Е. ветвь симпатического сплетения средней менингеальной артерии.

13. Тройничный нерв является :
- А. чувствительным нервом;
 - Б. двигательным нервом;
 - В. смешанным нервом (чувствительные и вегетатичные волокна)
 - Г. смешанным нервом (чувствительные и двигательные волокна);
14. Место выхода 1 ветви тройничного нерва:
- А. верхне-глазничная щель;
 - Б. нижнеглазничная щель;
 - В. круглое отверстие;
 - Г. овальное отверстие;
 - Д. рваное отверстие
15. Место выхода 2 ветви тройничного нерва:
- А. верхне-глазничная щель;
 - Б. нижнеглазничная щель;
 - В. овальное отверстие;
 - Г. круглое отверстие;
 - Д. рваное отверстие
16. Место выхода 3 ветви тройничного нерва:
- А. верхне-глазничная щель;
 - Б. нижнеглазничная щель;
 - В. овальное отверстие;
 - Г. круглое отверстие;
 - Д. рваное отверстие
17. Верхнечелюстная пазуха получает чувствительную иннервацию от:
- А. 1 ветви тройничного нерва;
 - Б. 2 ветви тройничного нерва;
 - В. 3 ветви тройничного нерва.
18. Лобная пазуха получает чувствительную иннервацию от:
- А. 1 ветви тройничного нерва;
 - Б. 2 ветви тройничного нерва;
 - В. 3 ветви тройничного нерва.
19. Основная пазуха получает чувствительную иннервацию от:
- А. 1 ветви тройничного нерва;
 - Б. 2 ветви тройничного нерва;
 - В. 3 ветви тройничного нерва.

20. Двигательные волокна идут в составе:
- А. 1 ветви тройничного нерва;
 - Б. 2 ветви тройничного нерва;
 - В. 3 ветви тройничного нерва.
21. К ветвям нижнечелюстного нерва не относится:
- А. ушно-височный нерв;
 - Б. подблоковый нерв;
 - В. щёчный нерв;
 - Г. скуловой нерв;
 - Д. глубокий височный нерв.
22. Крылонёбный вегетативный нервный узел обеспечивает иннервацию:
- А. слёзного аппарата;
 - Б. слизистой полости носа;
 - В. слизистой ротоглотки;
 - Г. околоушной слюнной железы.
23. В каком отделе промежуточно-лицевого нерва идут двигательные, чувствительные и вегетативные волокна:
- А. внутричерепной;
 - Б. канальный;
 - В. лабиринтный;
 - Г. барабанный;
 - Д. сосцевидный;
 - Е. экстратемпоральный отдел.
24. Барабанная струна несёт в своём составе:
- А. двигательные волокна;
 - Б. чувствительные волокна;
 - В. симпатические волокна;
 - Г. парасимпатические волокна.
25. Стременной нерв является:
- А. чувствительной ветвью промежуточного нерва;
 - Б. вегетативной ветвью промежуточного нерва;
 - В. двигательной ветвью лицевого нерва.
26. Большой каменистый нерв является:
- А. чувствительной ветвью промежуточного нерва;
 - Б. вегетативной ветвью промежуточного нерва;
 - В. двигательной ветвью лицевого нерва.

27. Через яремное отверстие выходят:

- А. Языкоглоточный нерв;
- Б. Блуждающий нерв;
- В. Добавочный нерв;
- Г. подъязычный нерв.

28. Парасимпатические волокна языкоглоточного нерва дают основу для формирования:

- А. крыло-нёбного вегетативного нервного узла;
- Б. поднижнечелюстного вегетативного нервного узла;
- В. ушного вегетативного нервного узла.

29. Язычная ветвь языкоглоточного нерва отвечает за:

- А. двигательную иннервацию языка;
- Б. чувствительную иннервацию передних 2/3 языка;
- В. чувствительную иннервацию задней 1/3 языка;
- Г. вкусовую иннервацию задней 1/3 языка;
- Д. парасимпатическую иннервацию мелких слюнных желёз языка.

30. К шейным ветвям блуждающего нерва относятся:

- А. глоточные ветви;
- Б. верхний гортанный нерв;
- В. возвратный гортанный нерв;
- Г. верхние сердечные нервы;
- Д. бронхиальные нервы.

Ключ к тестовым вопросам

№ вопроса	Правильный ответ	№ вопроса	Правильный ответ	№ вопроса	Правильный ответ
1	А	11	В	21	Б, Г
2	Е	12	Б, В, Д	22	А, Б
3	Б	13	В	23	А, Б, В, Г, Д
4	А	14	А	24	Б, Г
5	Г	15	Г	25	В
6	Г	16	В	26	Б
7	Б	17	Б	27	А, Б, В
8	А	18	А	28	В
9	В	19	Б	29	В, Г, Д
10	А, В, Д	20	В	30	А, Б, В, Г

Список использованной литературы:

1. Вит, В.В. Строение зрительной системы человека / В.В. Вит. - Одесса: Астропринт, 2003. - 664с.
2. Матиас, Бер. Топический диагноз в неврологии по Петеру Дуусу. Анатомия, физиология, клиника / Бер Матиас, Фротшер Михель. – Изд. 3-е. - Практическая Медицина, 2015. – 608с.
3. Apaydin, N. The Anatomical Relationships of the Ocular Motor Nerves with an Emphasis on Surgical Anatomy of the Orbit / Nihal Apaydin et al. // Anat. Rec. (Hoboken). – 2019. – Vol. 302(4). – P. 568-574.
4. Cappiello, J. The spinal accessory nerve in head and neck surgery / J. Cappiello // Curr. Opin. Otolaryngol Head Neck Surg. – 2007. – Vol. 15. –P. 107 – 111.
5. Chang S. The analysis of the significance of the recurrent laryngeal nerve in the applied anatomy of neck surgery / S. Chang. // China Pract. Med. – 2014. - №9. – P. 72–73.
6. Crespo, C. Cranial Pair I: The Olfactory Nerve / C. Crespo et al. // The Anatomical Record. – 2019. - Vol. 302. – P. 405–427.
7. Dionigi, G. Surgical anatomy and neurophysiology of the vagus nerve for standardised intraoperative neuromonitoring of the inferior laryngeal nerve during thyroidectomy. / G. Dionigi et al. // Langenbecks Arch. Surg. 2010. – Vol. 395. – P. 893–899.
8. Haładaj, R. Anatomical Variations of the Supraorbital and Supratrochlear Nerves: Their Intraorbital Course and Relation to the Supraorbital Margin / R. Haładaj et. al. // Med. Sci. Monit. – 2019. – Vol. 25. – P. 5201–5210.
9. Hammer, N. Human Vagus Nerve Branching in the Cervical Region / N. Hammer et al. // PLoS One. – 2015. – Vol. 10(2). – P. 1-13.
10. Hong, M.J. Spinal accessory nerve: ultrasound findings and correlations with neck lymph node levels / M.J. Hong // Ultraschall Med. – 2016. – Vol. 37(5). – P. 487-491.
11. House, J.W. Facial nerve grading system / J.W. House, D.E.Brackmann // Otolaryngol. Head Neck Surg. – 1985. – Vol.93(2). – P.146-147.
12. Johal, J. The Accessory Nerve: A Comprehensive Review of its Anatomy, Development, Variations, Landmarks and Clinical Considerations / Jaspreet Johal et al. // Anat. Record. – 2019. – Vol. 302. – P. 620–629.
13. Kandil, E. et al. Motor and sensory branching of the recurrent laryngeal nerve in thyroid surgery / E. Kandil et al. // Surgery. – 2011. – Vol. 150. – P. 1222–1227.

- 14.Kikuta, Shogo. Ansa cervicalis: a comprehensive review of its anatomy, variations, pathology, and surgical applications / Shogo Kikuta et al. // Anat. Cell Biol. – 2019. – Vol. 52(3). – P. 221–225.
- 15.Kochhar, A. Facial Nerve and Parotid Gland Anatomy / A. Kochhar // Otolaryngol. Clin. North. Am. – 2016. – Vol. 49(2). – P. 273-284.
- 16.Lee, L.N. A comparison of facial nerve grading systems / L.N. Lee. // Ann. Plast. Surg. – 2013. – Vol. 70(3). – P. 313-316.
- 17.Makay, O. The recurrent laryngeal nerve and the inferior thyroid artery— anatomical variations during surgery. / O. Makay et al. // Langenbecks Arch. Surg. – 2008. – Vol.393. – P. 681–685.
- 18.Marcuzzo, AV. Surgical anatomy of the marginal mandibular nerve: a systematic review and meta-analysis / AV. Marcuzzo et al. // Clin. Anat. – 2020. –Vol.33(5). – P. 739-750
- 19.Mu, L. Sensory nerve supply of the human oro- and laryngopharynx: A preliminary study / L. Mu, I. Sanders. // Anat. Rec. – 2000. – Vol. 258. – P. 406–420.
- 20.Myckatyn, T.M. A review of facial nerve anatomy. / T.M. Myckatyn, S.E. Mackinnon // Semin. Plast. Surg. – 2004. – Vol. 18(1) – P. 5-12.
- 21.Nam, Y. S. Detailed anatomy of the abducens nerve in the lateral rectus muscle./ Y. S. Nam et al. // Clinical Anatomy. – 2017. – Vol. 30(7). – P.873–877.
- 22.Phillips, C.D. The facial nerve: anatomy and common pathology. / C.D. Phillips, L.A. Bubash // Semin. Ultrasound CT MR. – 2002. – Vol. 23(3). – P. 202 - 217.
- 23.Renton, T. Oral surgery: part 4. Minimising and managing nerve injuries and other complications / T. Renton. // Br. Dent. J. - 2013. – Vol. 215(8). – P. 393-399.
24. Sakamoto, Y. Morphological Features of the Glossopharyngeal Nerve in the Peripharyngeal Space, the Oropharynx, and the Tongue / Yujiro Sakamoto // Anat. Record. – 2018. – Vol.302. – P. 630-638.
- 25.Sara, L. Chorda Tympani Nerve Terminal Field Maturation and Maintenance Is Severely Altered Following Changes to Gustatory Nerve Input to the Nucleus of the Solitary Tract / L. Sara et.al. // J. Neurosci -. 2011. – Vol. 31(21). – P. 7591–7603.
- 26.Siéssere, S. Anatomical variations of the mandibular nerve and its branches correlated to clinical situations / S. Siéssere et al. // Minerva Stomatol. – 2009. – Vol. 58(5). – P. 209-215.

27. Takezawa, K. The facial nerve: anatomy and associated disorders for oral health professionals / K. Takezawa et al. // *Odontology*. – 2018. – Vol. 106(2). – P. 103-116.
28. Timothy, A. Orbital Anatomy for the Surgeon Timothy / A. Turvey, A. G. Brent // *Oral Maxillofac. Surg. Clin. North. Am.* -.2012 Nov. – Vol. 24(4). – P. 525–536.
29. Wysocki, G. Gross and Micro-Anatomical Study of the Cavernous Segment of the Abducens Nerve and Its Relationships to Internal Carotid Plexus: Application to Skull Base Surgery / G. Wysocki et al. // *Brain Sci.* – 2021. – Vol. 11(5). – P. 5201-5210.

Учебное издание

Гивойно Людмила Вацлавовна

КЛИНИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВЫХ НЕРВОВ

Учебно-методическое пособие

В авторской редакции

Подписано в печать 13.04.2022. Формат 60х84/16. Бумага «Снегурочка».

Печать ризография. Гарнитура «Times New Roman».

Печ. л. 4,56. Уч.- изд. л. 4,56. Тираж 120 экз. Заказ 145.

Издатель и полиграфическое исполнение –
государственное учреждение образования «Белорусская медицинская
академия последипломного образования».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/136 от 08.01.2014.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1275 от 23.05.2016.

220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 3, кор.3.