

## ГЛАДКИЕ МЫШЦЫ ГЛАЗНИЦЫ

Глазничная мышца (см. «Глазничная мышца Мюллера» выше)  
 Верхняя тарзальная мышца  
 Нижняя тарзальная мышца (см. выше «Нижняя мышца Мюллера» [нижняя тарзальная мышца])  
 Ресничные мышцы  
 Мышца радужки

## НЕРВЫ

### Зрительный нерв (рис. 3.17, 3.18 и 3.20)

- Считается не периферическим нервом, а скорее трактом, соединяющим два отдела мозга, так как сетчатка развивается из выроста диэнцефалона.
- В отличие от других черепных и спинномозговых нервов, окружен нейроглией и тремя листками мозговых оболочек на всем протяжении, а также субарахноидальным пространством от решетчатой пластинки внутренней поверхности склеры.
- Начинается от ганглионарных клеток, которые образуют самый внутренний клеточный слой сетчатки.
- Ход: волокна объединяются в диск зрительного нерва, который расположен немного выше и медиальнее продольной оси глаза, и покидают глазное яблоко через решетчатую пластинку. Волокна приобретают миелиновую оболочку непосредственно после выхода из диска зрительного нерва.
- У задней поверхности глазного яблока макулярные волокна расположены поверхностно на латеральной стороне нерва. Более проксимально, они уходят вглубь зрительного нерва и располагаются в области центра.
- Анатомия зрительного перекреста описана в главе 2.
- Нейроанатомия зрительного перекреста варьирует (Hoyt и Luis, 1962)
- Макулярные волокна проходят через весь перекрест, однако в небольших передне-нижних и задне-нижних отделах перекреста располагаются преимущественно экстрамакулярные волокна от нижнего и верхнего квадрантов соответственно.
- Таким образом, макулярные и экстрамакулярные волокна в области зрительного перекреста смешиваются также как и в самом нерве.
- Волокна от периферических отделов сетчатки расположены в нижней медиальной части зрительных трактов, а парамакулярные волокна – в заднемедиальной части трактов.

### Оболочки зрительного нерва

- ▶ В зрительном канале, нерв покрыт мягкой, паутинной и твердой мозговыми оболочками.
- ▶ Паутинная оболочка отделена от мягкой оболочки субарахноидальным пространством, через которое проходят субарахноидальные трабекулы. Паутинная оболочка плотно прилегает к ТМО, отделяясь от нее только потенциальным субдуральным пространством.
- ▶ В зрительном канале твердая мозговая оболочка, аналогично ТМО черепа, имеет два листка: внутренний листок собственно ТМО и наружный листок надкостницы. У глазничного конца канала эти два листка разделяются:
  - Надкостничная часть продолжается в периорбиту
  - Собственно твердая мозговая оболочка продолжается в самую наружную оболочку, окружающую зрительный нерв.
- ▶ Кольцо Зинна, расположенное выше и медиальнее зрительного канала, служит ориентиром соединения периорбиты и собственно твердой мозговой оболочки.

- ▶ Нижняя и латеральная прямые мышцы не начинаются от зрительного канала: нижняя прямая начинается ниже и латеральнее канала, латеральная прямая начинается от медиального конца верхней глазничной щели.
- ▶ Таким образом, так как прикрепление кольца Зинна сверху и медиально служит ориентиром отделения ТМО от периорбиты, нижняя и латеральная прямые мышцы прикрепляются только к периорбите, но не к собственной оболочке нерва.
- ▶ Мягкая, паутинная и собственно твердая мозговые оболочки продолжают кпереди, окружая зрительный нерв по мере его хода в глазнице и заканчиваются у решетчатой пластинки глаза. Здесь мягкая и паутинная оболочки срстаются друг с другом, а ТМО срстается со склерой и Теноновой капсулой.
- ▶ Интравагинальное пространство зрительного нерва – субарахноидальное пространство, а наружная и внутренняя оболочки зрительного нерва – ТМО и мягкая с паутинной оболочки, соответственно.

### *Кровоснабжение зрительного нерва (рис. 3.18 и 3.20)*

- ▶ Зрительный нерв в одноименном канале и глазнице снабжается небольшими ветвями от:
  - Центральной артерии сетчатки
  - Задних ресничных артерий
  - Глазной артерии
- ▶ Глазная артерия также кровоснабжает зрительный нерв в полости черепа, вместе с верхней гипофизарной артерией.
- ▶ Перекрест кровоснабжается из многих источников:
  - Верхней гипофизарной артерии
  - Передней и задней соединительных артерий
  - Передних мозговых артерий
  - Внутренних сонных артерий.

### **ХИРУРГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**

Согласно Bergland и Ray (1969), ветви передней мозговой артерии снабжают верхние поверхности зрительных нервов и трактов, но только латеральную поверхность перекреста. Другие сосуды кровоснабжают внутренние поверхности зрительного нерва, перекреста и трактов. Таким образом, битемпоральные дефекты поля зрения, развивающиеся при опухолях гипофиза, возникают не в результате непосредственного сдавления, а в результате ишемии вследствие окклюзии этих нижних сосудов.

### *Анатомические взаимоотношения между зрительным нервом и другими структурами*

#### *Глазная артерия*

- Начинается от внутренней сонной артерии в месте прободения ей твердой мозговой оболочки ниже зрительного нерва
- Сопровождает зрительный нерв в его канале.
- Входит в глазницу ниже и латеральнее зрительного нерва.
- Внутри глазницы прилежит к верхней, медиальной и нижней прямым мышцам, но отделена от латеральной прямой мышцы.
- В 85% случаев проходит выше и медиальнее зрительного нерва позади ветви слезной артерии.
- Сверху ее пересекает носоресничный нерв.
- ▶ Медиальная ветвь верхней глазной вены проходит более кпереди через жировую клетчатку и идет между верхней прямой мышцей и носоресничным нервом.

- ▶ Блоковый нерв проходит от вершины к медиальной поверхности глазницы и отделен от зрительного нерва мышцей, поднимающей верхнее веко, и верхней прямой мышцей.
- ▶ Глазодвигательный нерв расположен ближе всего к вершине глазницы и немного латеральнее зрительного нерва, отделяясь от него глазной артерией. Здесь верхний и нижний отделы глазодвигательного нерва проходят выше и ниже зрительного нерва, соответственно.
- ▶ Ресничный ганглий расположен около вершины глазницы между зрительным нервом и латеральной прямой мышцей. Отсюда, параллельно зрительному нерву и окружая его до глазного яблока проходят многочисленные ресничные нервы и артерии.
- ▶ *Центральная артерия сетчатки*  
Входит в зрительный нерв в 1 см от его дистального конца.  
Вместе с одноименной веной лежит практически в центре зрительного нерва.  
Прилежит к ресничным сосудам.  
До прободения нерва контактирует с листком твердой мозговой оболочки.

### **ХИРУРГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**

При травме головы, повреждение нерва вследствие тромбоза или интрамурального кровоизлияния возникает чаще, чем в результате субарахноидального кровоизлияния вокруг нерва (Turner, 1943).

Зрительный нерв в глазнице защищен окружающими мягкими тканями и благодаря своей растяжимости. Он на 7-8 мм длиннее, чем расстояние между зрительным каналом и задней поверхностью глаза. Такая растяжимость позволяет совершать свободные движения глаза и делает возможным хирургическое смещение глаза кпереди без натяжения нерва.

Вследствие близости зрительного нерва к клиновидной пазухе и задним решетчатым ячейкам, а также по причине малой толщины кости между ними, нерв может повреждаться при инфекциях, операциях или травме этих пазух.

## **Нейроанатомия пещеристого синуса (рис. 3.8, 3.9 и 3.11)**

*Задний отдел (см. главу 2, рис. 2.22 Б)*

- Нервы, проходящие через латеральную стенку синуса от верхнего к нижнему:
  - Глазодвигательный нерв (ЧН-III)
  - Блоковый нерв (ЧН-IV)
  - Тройничный нерв (ЧН-V): глазной и верхнечелюстной стволы.

*Передняя часть*

- ▶ Глазодвигательный нерв разделяется на небольшой верхний и крупный нижний отделы непосредственно перед прохождением через верхнюю глазничную щель.
- ▶ Блоковый нерв пересекает глазодвигательный нерв спереди и медиально.
- ▶ Глазная ветвь ЧН-V пересекает глазодвигательный нерв выше и латеральнее, проходя кпереди от блокового нерва и разделяясь на три ветви:
  - Слезный нерв
  - Лобный нерв
  - Носоресничный нерв
- ▶ В кольце Зинна носоресничный нерв проходит с медиальной стороны и расположен между двумя отделами глазодвигательного нерва.
- ▶ У переднего конца синуса глазодвигательный нерв расположен ближе к отводящему нерву, в месте прохождения через кольцо, ЧН-VI направляется кверху и латеральнее между двумя отделами глазодвигательного нерва, достигая латеральной прямой мышцы.

## Двигательные нервы глазницы

- Образования, проходящие через глазодвигательное (интракональное) отверстие:
  - Глазодвигательный нерв (верхний и нижний отделы)
  - Носоресничный нерв
  - Отводящий нерв (ЧН-VI)
  - Верхняя глазная вена
- Структуры, проходящие через латеральный отдел верхней глазничной щели (экстракональный) от латерального к медиальному включают:
  - Слезный нерв
  - Лобный нерв
  - Блоковый нерв (ЧН-IV)
  - Верхнюю глазную вену

### ХИРУРГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Глазодвигательный, блоковый и отводящий нервы различимы вследствие их относительно крупного размера по сравнению с мышцами, которые они иннервируют.

Соотношение числа нервных волокон к мышечным волокнам (приблизительно 1:3) указывает на тонкий контроль движений глаза.

## Глазодвигательный нерв (ЧН-III)

- Отходит от основания среднего мозга
- **Ход:**
  - Идет между верхней мозжечковой и задней мозговой артериями
  - Проходит в субарахноидальном пространстве кпереди и книзу.
  - Идет латеральнее заднего наклоненного отростка и подходит к латеральной стороне турецкого седла, где прободает твердую мозговую оболочку вблизи заднего наклоненного отростка, достигая латеральной стенки пещеристого синуса.
- В глазнице разделяется на верхний и нижний отделы.

### Верхний отдел

- ▶ Расположен выше и медиальнее зрительного нерва.
- ▶ Иннервирует верхнюю прямую мышцу и мышцу, поднимающую верхнее веко.

### Нижний отдел

- ▶ Разделяется на три ветви:

#### Ветвь к медиальной прямой мышце

- ◆ Лежит ниже зрительного нерва
- ◆ Входит в мышцу с латеральной стороны, на границе между средней и нижней третью.

#### Ветвь к нижней прямой мышце

- ◆ Иннервирует мышцу обычно с ее верхней поверхности

#### Ветвь к нижней косой мышце

- ◆ Расположена близко к основанию глазницы, латеральнее и выше нижней прямой мышцы.
- ◆ Отдает ветвь, содержащую парасимпатические волокна глазодвигательного нерва к ресничному ганглию.

### **ХИРУРГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**

#### **ВНУТРИЧЕРЕПНАЯ ТРАВМА ГЛАЗОДВИГАТЕЛЬНОГО НЕРВА**

Так как глазодвигательный нерв проходит между задней мозговой и верхней мозжечковой артериями, такое патологическое образование, как аневризма — наиболее частая причина паралича этого нерва.

Патологические процессы в базилярной артерии, задней соединительной артерии, а также внутренней сонной артерии в пещеристом синусе также могут приводить к парезу глазодвигательного нерва. Типичные клинические симптомы пареза глазодвигательного нерва включают:

Птоз и вращение глазного яблока книзу и кнаружи в результате не встречающегося сопротивления действия латеральной прямой и верхней косой мышц.

Расходящееся косоглазие с диплопией вследствие не встречающегося сопротивления действия верхней косой и латеральной прямой мышц.

Ослабление опускания глаза верхней косой мышцей (так как глаз отведен, расстояние между блоком и заднелатеральной поверхностью глазного яблока уменьшено).

Невозможность взора вниз, вверх, или кнутри за среднюю линию пораженным глазом.

Фиксированный расширенный зрачок вследствие паралича парасимпатических нервов к круговой мышце радужки.

У пациентов с диабетом симптомы могут сочетаться с параличом других черепных нервов в результате ишемии. У пациентов с параличом ЧН-III развивается эзотропия (сходящееся косоглазие) с птозом века, и, в некоторых случаях, с расширением зрачка.

#### **Блоковый нерв (ЧН-IV)**

- **Ход:**

Выходит сразу позади среднего мозга.

Проходит ниже намета мозжечка и прободает нижнюю поверхность намета непосредственно позади заднего наклоненного отростка.

Проходит кпереди в твердой мозговой оболочке в латеральной стенке пещеристого синуса.

Покидает пещеристый синус, входит в верхнюю глазничную щель выше кольца Зинна.

- **Идет выше мышцы, поднимающей верхнее веко, и иннервирует верхнюю косую мышцу.**

### **ХИРУРГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**

Повреждение блокового нерва также может быть вызвано нарушениями сосудов, вызывающих поражение глазодвигательного нерва. Так как ЧН-III и ЧН-IV расположены на верхней стенке пещеристого синуса, они с большей вероятностью будут повреждаться при новообразованиях гипофиза, чем ЧН-VI, который расположен в нижней части и защищен внутренней сонной артерией.

Блоковый нерв — единственный черепной нерв, который выходит из ствола мозга с дорзальной стороны. Он имеет самый длинный ход в полости черепа перед входением в пещеристый синус, что делает его предрасположенным к травме и последующему параличу. Изолированный парез блокового нерва встречается редко.

Максимальное ограничение движения мышцы наблюдается при взгляде пациента вниз с приведенным глазом.

### Отводящий нерв (ЧН-VI)

- **Ход:**
  - Отходит от основания ствола мозга у нижнего края моста.
  - Пенетрирует ТМО черепа над скатом и проходит интрадурально над наиболее медиальным концом вершины височной пирамиды вместе с нижним каменистым синусом в канал Дорелло.
- **Канал Дорелло** образован прикреплением каменисто-клиновидной или каменисто-наклоненной связки Грубера над вырезкой каменисто-клиновидного сочленения (см. описание синдрома Градениго в главе 2).

### Разновидности хода ЧН-VI

- ▶ Может расщепляться на два ствола в субарахноидальном пространстве: одна ветвь проходит через канал Дорелло, а другая выше или через связку Грубера (Nathan, 1974).
- ▶ На своем пути может удваиваться.
  - Входит в пещеристый синус, где прилежит латеральной поверхности внутренней сонной артерии, а не к латеральной стенке пещеристого синуса.
  - Затем пересекает вертикальную часть внутренней сонной артерии внутри пещеристого синуса и располагается почти параллельно к горизонтальному отделу внутренней сонной артерии.
  - Лежит ниже двух отделов ЧН-III в верхней глазничной щели, а затем проходит между двумя этими отделами, заканчиваясь на медиальной поверхности латеральной прямой мышцы.

## **ХИРУРГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**

### ВНУТРИЧЕРЕПНОЕ ПОВРЕЖДЕНИЕ ЧН-VI

Изолированный паралич ЧН-VI встречается относительно часто в сочетании с другими внутричерепными поражениями. В канале Дорелло ЧН-VI может быть поврежден в результате:

Инфекции в пневматизированной пирамиде височной кости (см. описание синдрома Градениго в главе 2).

Интракраниального прорастания носоглоточной карциномы через рваное отверстие. Анатомически, крыша ямки Розенмюллера (глоточного кармана) — рваное отверстие. Латеральный отдел рваного отверстия образован пирамидой.

Поражения клиновидной пазухи. Расстояние между ЧН-VI и клиновидной пазухой в канале Дорелло примерно в 25% случаев менее 2–3 мм.

### Чувствительные волокна в нервах к глазным мышцам

- ▶ Глазодвигательный нерв часто содержит афферентные волокна. Их начало в ЦНС неизвестно. Подобным образом, неизвестно и центральное происхождение проприоцептивных и болевых волокон в мышцах глаза.

- ▶ Болевые волокна могут проходить в составе ЧН-V в ствол мозга через соединительные ветви между глазным и глазодвигательным нервами.
- ▶ Симпатическое каротидное сплетение отдает ветви к глазодвигательному нерву в пещеристом синусе, которые через верхний отдел этого нерва достигают верхней тарзальной мышцы Мюллера (Whitnall, 1921).

### **Глазной нерв (рис. 3.11 и 3.22)**

- Ход: после выхода из тройничного ганглия располагается в латеральной стенке пещеристого синуса, ниже блокового и глазодвигательного нервов и выше верхнечелюстного нерва.
- Непосредственно перед прохождением в верхнюю глазничную щель разделяется на три основные ветви:
  - Слезную
  - Лобную
  - Носоресничную
- Эти ветви проходят через верхнюю глазничную щель. Носоресничная ветвь проходит через кольцо Зинна, тогда как другие лежат выше кольца, и, следовательно, کنارужи от глазничного мышечного конуса.

#### **ХИРУРГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**

Крупные ветви глазной артерии и носоресничный нерв выходят из глазницы на ее верхнемедиальной поверхности через глазничную перегородку. Поэтому при операциях на верхнем назальном квадранте глазницы имеется риск повреждения этих структур.

#### **Слезная ветвь**

- ▶ Расположена выше и медиальнее глазной вены
- ▶ Проходит спереди по верхнему краю латеральной прямой мышцы и слезной артерии.
- ▶ Слезная артерия и нерв, кроме слезной железы, снабжают также конъюнктиву и кожу латерального угла века.
- ▶ Парасимпатические волокна, проходящие в составе скуловисочной ветви верхнечелюстного нерва в глазнице соединяются со слезным нервом.

#### **Лобная ветвь**

- ▶ Наиболее крупная ветвь глазного отдела.
- ▶ Проходит через верхнюю глазничную щель выше латеральной прямой мышцы и между блоковым и слезным нервами.
- ▶ Проходит выше мышцы, поднимающей верхнее веко, около крыши глазницы, разделяясь на две ветви: надглазничную и надблоковую.
- ▶ Так как обе ветви выходят из глазницы, они располагаются глубже круговой мышцы глаза и лобной мышцы, а их конечные кожные ветви прорободают эти мышцы.

#### **Надглазничный нерв**

- ◆ Проходит через надглазничную вырезку или отверстие.
- ◆ Снабжает кожу лба и верхнего века.
- ◆ Проходит через надглазничную вырезку, отдает ветвь к лобной пазухе через отверстие лобных диплоических вен.

**Надблоковый нерв**

- ◆ Проходит выше блока верхней косой мышцы, где может соединяться с надглазничным нервом.
- ◆ Пенетрирует глазничную перегородку вместе с надблоковой (лобной) артерией.
- ◆ Иннервирует кожу и конъюнктиву верхнего века, а также кожу нижнего медиального отдела лба.

**Носоресничная (назальная) ветвь**

- ▶ Начинается от медиальной и нижней частей глазного ствола, обычно первая его ветвь.
  - ▶ Единственная ветвь глазного нерва, которая проходит через кольцо Зинна, и, таким образом, лежит внутри глазничного мышечного конуса.
  - ▶ Располагается латеральнее ЧН-III, а затем проходит между двумя отделами нерва.
  - ▶ Расположена латеральнее и выше зрительного нерва.
  - ▶ Лежит между верхней прямой мышцей и зрительным нервом и проходит по медиальной стенке глазницы между верхней косой и медиальной прямой мышцами.
- Отдает несколько *ветвей*: (рис. 3.18)

**Длинный или чувствительный корешок Ресничного ганглия (или Соединительная ветвь)**

- ◆ Ветвь глазного нерва.
- ◆ Отходит недалеко от верхней глазничной щели.
- ◆ В глазнице проходит по латеральной поверхности зрительного нерва и входит в ресничный ганглий с его задненижней стороны.

**Задний решетчатый нерв**

- ◆ Непостоянный (Whitnall, 1921)
- ◆ Проходит в горизонтальном направлении через глазницу и входит в заднее решетчатое отверстие вместе с сопровождающей его артерией.
- ◆ Иннервирует задние решетчатые ячейки и клиновидную пазуху.

**Длинные ресничные нервы**

- ◆ Обычно нервов два: один проходит по медиальной стороне зрительного нерва, а другой выше него.
- ◆ Пенетрируют склеру с медиальной и латеральной сторон и иннервируют глаз.
- ◆ Преимущественно чувствительные, но также содержат большую часть симпатических волокон, отвечающих за расширение зрачка.

**Терминальные ветви****Подблоковый нерв**

- Проходит ниже футляра нижней косой мышцы.
- Пенетрирует глазничную перегородку и круговую мышцу глаза.
- Иннервирует:
  - Медиальную часть верхнего и нижнего век
  - Слезный мешок
  - Верхний отдел латеральной поверхности носа.

**Передний решетчатый нерв**

- Проходит через переднее решетчатое отверстие вместе с одноименной артерией (ветвью глазной артерии).
- В передней черепной ямке проходит по решетчатой пластинке решетчатой кости.
- Входит в полость носа через решетчатую щель латеральнее петушиного гребня.
- Внутри носа разделяется на внутреннюю и наружную назальные ветви.



**Внутренние назальные ветви**

- Снабжают верхние отделы носа.

**Наружные назальные ветви**

- Расположены на внутренней поверхности носовой кости и между носовой костью и латеральным хрящом носа.
- Иннервируют кожу нижнего отдела перегородки носа.

**ХИРУРГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**

Опоясывающий герпес спинки носа (признак Хатчинсона) указывает на возможность внутриглазного распространения.

Передние решетчатые нерв и артерия на уровне решетчатой пластинки служат хирургическими ориентирами перехода между частью медиальной стенки глазницы, прилежащей к передней черепной ямке и части, прилежащей к носовой полости.

**Верхнечелюстной нерв (ЧН-V) (рис. 3.22)**

- Выходит из полости черепа через круглое отверстие и входит в крыловидно-небную (клиновидно-небную) ямку – место расположения крылонебного (клиновидно-небного) ганглия.
- Покидает эту ямку через подглазничную щель, переходящую в подглазничную борозду и канал.
- Достигает лица через подглазничное отверстие.
- Его *ветви* включают:

Ветви, проходящие через крылонебный ганглий и иннервирующие нос, небо и глотку.

Передние верхние альвеолярные ветви, которые отходят в подглазничном канале и выходят через подглазничное отверстие, снабжая кожу лица.

**ХИРУРГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**

При переломах или декомпрессии глазницы может развиваться гипестезия в результате травмы подглазничных ветвей (верхних альвеолярных).

**ХИРУРГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**

Для проведения местной анестезии, подглазничное отверстие находят по вертикальной линии от надглазничной вырезки до подбородочного отверстия, или немного латеральнее ее: отверстие на 1 см книзу от нижнего глазничного края и на 2,5–3 см латеральнее срединной линии.

Проводится анестезия:

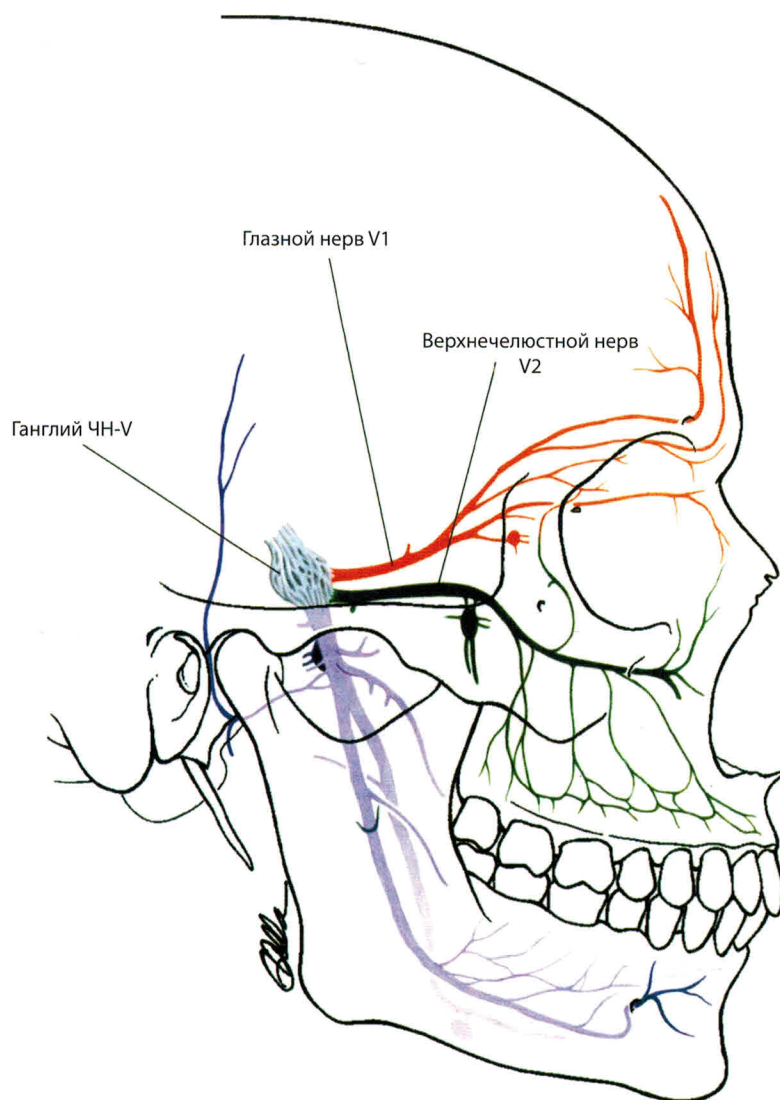
- Средней верхней альвеолярной ветви, отходящей в борозде
- Задних верхних альвеолярных нервов
- Ветвей, выходящих из ганглия – крылонебных нервов.
- Скуловой ветви

- Отделен от содержимого глазницы глазничными мышцами.

- Подглазничные нерв, артерия и вена проходят через подглазничный канал, расположенный в гребне на крыше верхнечелюстной пазухи. Ниже канала кость может отсутствовать, и нерв таким образом располагается непосредственно на слизистой оболочке верхнечелюстной пазухи.
- Подглазничный нерв покидает крыловидно-небную ямку через нижнюю глазничную щель и идет в подглазничной борозде по крыше глазницы.

### **ХИРУРГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**

При «взрывных» переломах глазницы или карциноме верхнечелюстной пазухи, повреждение подглазничного нерва проявляется гипестезией кожи передней части лица, верхней губы и верхних передних зубов.



**РИСУНОК 3.22.** Глазничные ветви тройничного нерва (из Cheney ML. Facial Surgery: Plastic and reconstructive. Baltimore: Williams & Wilkins Publishers, 1997, с разрешения автора).