



В. П. Николаенко, Ю. С. Астахов

ОРБИТАЛЬНЫЕ ПЕРЕЛОМЫ

Руководство для врачей

Эко-Вектор

УДК 617.78

ББК 56.7

Н63

Николаенко В. П.

Н63 Орбитальные переломы: руководство для врачей / В. П. Николаенко, Ю. С. Астахов. — СПб.: Эко-Вектор, 2012 г. — 436 с.

ISBN 978-5-9903627-1-0

Это первое отечественное руководство для врачей, посвященное данной теме. В книге рассмотрены основные вопросы диагностики и лечения повреждений стенок и вершины глазницы с учетом накопленных в последние годы знаний.

В руководстве представлены сведения, касающиеся механизмов возникновения переломов, а также их классификация. Особое внимание уделено описанию клиники и лучевой диагностики переломов в контексте правильной интерпретации данных компьютерной томографии. Книга содержит большое количество иллюстраций, облегчающих восприятие информации.

Руководство предназначено для широкого круга специалистов: офтальмологов, челюстно-лицевых хирургов, нейрохирургов, невропатологов, оториноларингологов, рентгенологов, врачей скорой помощи. Кроме того, книга может быть использована в качестве учебного пособия для студентов, ординаторов и аспирантов медицинских вузов.

Рецензент:

А. Ф. Бровкина — профессор кафедры офтальмологии с курсом офтальмоонкологии и орбитальной патологии Российской медицинской академии последипломного образования, доктор медицинских наук, профессор, академик РАМН.

УДК 617.78

ББК 56.7

ISBN 978-5-9903627-1-0

© В. П. Николаенко, Ю. С. Астахов, 2012

© А. В. Николаенко (иллюстрации), 2012

© ООО «Эко-Вектор», 2012

СОДЕРЖАНИЕ

Список используемых сокращений	7
Список используемых терминов	8
ПРЕДИСЛОВИЕ	10
Глава 1. КЛИНИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ ГЛАЗНИЦЫ И ПАРАОРБИТАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ (совместно с И. В. Гайворонским).....	12
Костные структуры глазницы	14
Мягкие ткани глазницы	28
Кровоснабжение глазницы.....	52
Характеристика черепных нервов, имеющих отношение к иннервации глазничного органокомплекса	57
Анатомия околоносовых пазух.....	75
Анатомия височной, подвисочной и крыловидно-нёбной ямок.....	79
Литература к главе 1	83
Глава 2. ЛУЧЕВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГЛАЗНИЦЫ (совместно с Г. Е. Труфановым, Е. П. Бурлаченко, В. В. Захаровым, В. Д. Лугиной).....	86
КТ- и МР-анатомия глазницы	100
Глава 3. ПЕРЕЛОМЫ НИЖНЕЙ СТЕНКИ ГЛАЗНИЦЫ.....	130
Эпидемиология травм глазницы.....	130
Классификация орбитальных переломов	131
«Взрывные» переломы нижней стенки глазницы	132
Предполагаемые механизмы «взрывного» перелома нижней стенки глазницы.....	133
Классификация «взрывных» переломов нижней стенки глазницы	136
Диагностика «взрывного» перелома нижней стенки глазницы	138
Лечение «взрывных» переломов нижней стенки глазницы.....	153
Показания к операции	153
Доступы к нижней стенке глазницы.....	158
Последующие этапы операции: высвобождение ущемленных тканей и закрытие костного дефекта	168
Характеристика используемых трансплантационных материалов	173
Осложнения «взрывных» переломов нижней стенки глазницы	193
Линейный перелом нижней стенки глазницы	223
Вдавленный перелом нижней стенки глазницы.....	228
Литература к главе 3	230

Глава 4. ПЕРЕЛОМЫ МЕДИАЛЬНОЙ СТЕНКИ ГЛАЗНИЦЫ

<i>(совместно с С. А. Карпищенко)</i>	262
Изолированный перелом по типу «капкана»	263
Изолированный мелко- и крупноскольчатый перелом	265
Инферомедиальный перелом	270
Лучевая диагностика	270
Лечение переломов медиальной стенки глазницы	271
Литература к главе 4	279

Глава 5. НАЗО-ОРБИТО-ЭТМОИДАЛЬНЫЕ ПЕРЕЛОМЫ

<i>(совместно с С. А. Карпищенко)</i>	283
Определение назо-орбито-этмоидального перелома	283
Классификация НОЭ-переломов.....	283
Клиника НОЭ-переломов	286
Диагностика НОЭ-переломов.....	287
Лечение НОЭ-переломов.....	288
Патология слезоотведения.....	298
Патология придаточных пазух носа	299
Литература к главе 5	299

Глава 6. СКУЛООРБИТАЛЬНЫЕ ПЕРЕЛОМЫ

<i>(совместно с Г. А. Хацкевичем, М. М. Соловьевым, И. Г. Трофимовым)</i>	303
Определение	303
Эпидемиология	303
Механизмы возникновения	305
Классификация переломов	305
Диагностика скулоорбитального перелома.....	305
Лучевая диагностика	315
Лечение скулоорбитальных переломов.....	316
Осложнения скулоорбитальных переломов.....	325
Литература к главе 6	328

Глава 7. ПЕРЕЛОМЫ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ

<i>(совместно с Г. А. Хацкевичем, М. М. Соловьевым, И. Г. Трофимовым)</i>	338
Эпидемиология переломов верхней челюсти.....	338
Классификация переломов	340
Клиника переломов верхней челюсти	342
Лучевая диагностика	348
Принципы лечения переломов верхней челюсти	351
Литература к главе 7	357

Глава 8. ФРОНТОБАЗАЛЬНЫЕ ПЕРЕЛОМЫ

(совместно с Ю. А. Шулевым, С. А. Карпищенко) 361

 Эпидемиология фронтобазальных переломов 361

 Классификация фронтобазальных переломов 361

 Переломы стенок лобной пазухи 362

 Классификация переломов стенок лобной пазухи 364

 Клиника переломов стенок лобной пазухи 365

 Лучевая диагностика 369

 Лечение переломов стенок лобной пазухи 370

 Переломы верхней стенки глазницы 380

 Эпидемиология переломов верхней стенки глазницы 380

 Классификация переломов 382

 Клиника перелома верхней глазничной стенки 384

 Диагностика 387

 Лечение переломов верхней стенки глазницы 388

 Переломы вершины глазницы 390

 Клиника перелома вершины глазницы 391

 Лучевая диагностика 393

 Лечение перелома вершины глазницы 393

 Локальные переломы верхней стенки глазницы 396

 Литература к главе 8 397

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 407

Приложение. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ 419

Глава 1

КЛИНИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ ГЛАЗНИЦЫ И ПАРАОРБИТАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ

Глазница (orbita)^{1.1} — парная костная впадина в лицевой части черепа, локализуемая по бокам от корня носа. Трехмерные реконструкции орбиты больше напоминают грушу, чем традиционно упоминаемую в учебниках четырехгранную пирамиду, к тому же теряющую одну грань в области вершины глазницы [Горбачев Д. С., 1998] (рис. 1.1 а).

Оси глазничных пирамид конвергируют кзади и, соответственно, дивергируют кпереди, при этом медиальные стенки орбиты расположены практически параллельно друг другу, а латеральные — под прямым углом относительно друг друга [Lemke В. N., 1987]. Если брать за точки отсчета зрительные нервы, то угол дивергенции зрительных осей в норме не превышает 45°, что хорошо видно на аксиальных компьютерных томограммах (рис. 1.1 б, в). Обусловленный дивергенцией глазниц постоянный стимул к аддукции (для обеспечения ортофории) объясняет тот факт, что медиальная прямая мышца является самой мощной из прямых глазодвигательных мышц. Исчезновение стимула к конвергенции при наступлении амавроза приводит к заметному отклонению слепого глаза к виску.

Угол расхождения зрительных осей определяет расстояние между глазницами — **межорбитальное расстояние**, под которым понимают дистанцию между передними слезными гребнями. Это важнейший элемент лицевой гармонии. В норме межорбитальное расстояние у взрослых варьирует от 18,5 мм до 30,7 мм, в идеале составляя 25 мм. Как уменьшенное (**стенопия**), так и увеличенное (**эврипия**) межорбитальное расстояние свидетельствует о наличии серьезной черепно-лицевой патологии.

Длина передне-задней оси («глубина») орбит у взрослого человека в среднем составляет 45 мм. Поэтому все манипуляции в глазнице (ретробульбарные инъекции, поднадкостничная отсепаровка тканей, размер вводимых для замещения костных дефектов имплантатов) должны ограничиваться 35 миллиметрами от костного края глазницы, не доходя, по меньшей мере, одного сантиметра до зрительного канала (**canalis opticus**).

Следует иметь в виду, что **глубина глазницы может варьировать в существенных пределах**, крайними вариантами которых является «глубокая узкая» и «мелкая широкая» орбиты [Бровкина А. Ф. с соавт., 2008–2009]. Как следствие, все попытки рассчитать некие безопасные для хирургических манипуляций рас-

^{1.1} Русифицированный термин «орбита» прочно вошел в клиническую литературу, поэтому авторы считают правомочным использование данного термина в качестве равноправного синонима.

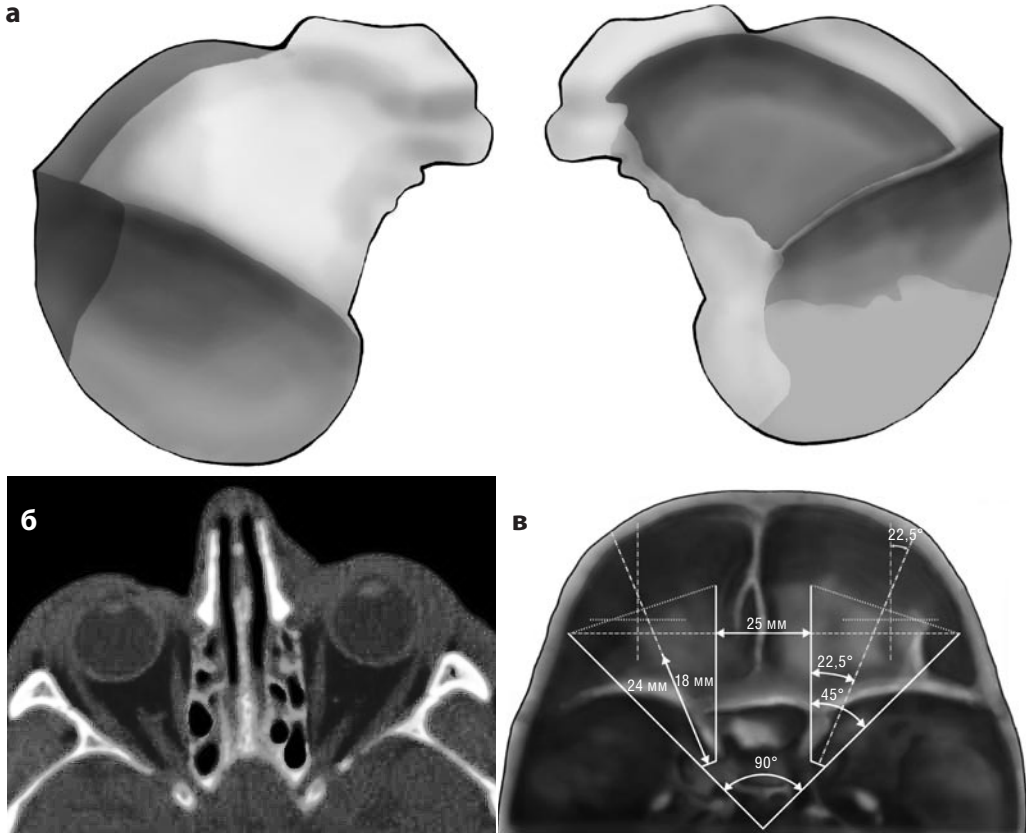


Рис. 1.1. Анатомия глазницы:

а — грушевидная форма трехмерной модели глазницы; **б, в** — аксиальный срез глазниц и основные параметры межорбитальных топографо-анатомических взаимоотношений: медиальные стенки глазницы расположены практически параллельно, латеральные — под прямым углом друг к другу. Межорбитальное расстояние составляет 25 мм, угол между зрительными нервами — 45° , зрительным нервом и зрительной осью — $22,5^\circ$

стояния от краев до вершины глазницы не увенчались успехом. Поэтому вмешательства на глазнице должна предшествовать обязательная компьютерная томография в аксиальной и сагиттальной проекциях с последующим тщательным анализом полученных срезов.

Объем полости глазницы (**cavitas orbitalis**) несколько меньше, чем принято считать, и составляет $23\text{--}26\text{ см}^3$, из которых лишь $6,5\text{--}7\text{ см}^3$ приходится на глазное яблоко [Бровкина А. Ф. с соавт., 2006; Whitnall S. E., 1932]. У женщин глазничный объем на 10% меньше, чем у мужчин. Большое влияние на параметры орбиты оказывает этническая принадлежность.

Горизонтальный поперечник («ширина») глазницы у входа в нее (**aditus orbitalis**) составляет у взрослого около 4 см, а вертикальный поперечник входа в орбиту («высота») обычно не превышает 3,5 см.

Формирующие глазницу кости

Стенки глазницы	Формирующие их структуры	Граничащие с ними образования
Медиальная	<ul style="list-style-type: none"> • лобный отросток верхней челюсти; • слезная кость; • глазничная пластинка решетчатой кости; • тело клиновидной кости; <i>(компоненты медиальной стенки перечислены в направлении спереди-назад)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • решетчатый лабиринт, • клиновидная пазуха, • полость носа
		<ul style="list-style-type: none"> • решетчатая пластинка одноименной кости на уровне лобно-решетчатого шва
Нижняя	<ul style="list-style-type: none"> • глазничная поверхность тела верхней челюсти; • глазничная поверхность скуловой кости; • глазничный отросток небной кости; <i>(внутренняя, наружная и задняя части соответственно)</i>	подглазничный канал
		верхнечелюстная пазуха
Латеральная	<ul style="list-style-type: none"> • глазничная поверхность скуловой кости; • глазничная поверхность большого крыла клиновидной кости 	височная ямка
		крыловидно-небная ямка
		средняя черепная ямка
Верхняя	<ul style="list-style-type: none"> • глазничная часть лобной кости; • малое крыло клиновидной кости 	передняя черепная ямка
		лобная пазуха

Костные структуры глазницы

Орбита сформирована семью костями: верхней челюстью, лобной, скуловой, решетчатой, клиновидной, слезной, небной.

Каждая стенка глазницы образована несколькими костями. Если взять за точку отсчета медиальную стенку орбиты и следовать против часовой стрелки, то число формирующих стенки глазницы костей отражено в **мнемоническом правиле «4–3–2–2»** (табл. 1.1).

Края входа в глазницу. Края (надглазничный — **margo supraorbitalis**, подглазничный — **margo infraorbitalis**, латеральный — **margo lateralis**, медиальный — **margo medialis**) глазницы составляют так называемый «наружный орбитальный каркас», играющий важную роль в обеспечении механической прочности всего глазничного комплекса и являющийся частью сложной системы лицевых контрфорсов или «ребер жесткости», гасящих деформации лицевого скелета при жевании, а также при черепно-лицевых травмах (рис. 1.2 а). Кроме того, профиль глазничного края играет важную роль в формировании контура верхней и средней трети лица.

Следует отметить, что края глазницы не лежат в одной плоскости: латеральный край смещен кзади по сравнению с медиальным, а нижний по сравнению с верхним, формируя **спираль с прямыми углами**. Это обеспечивает широкое поле зрения и взора снизу-снаружи, однако оставляет переднюю половину глазного яблока не защищенной от воздействия ранящего агента, движущегося

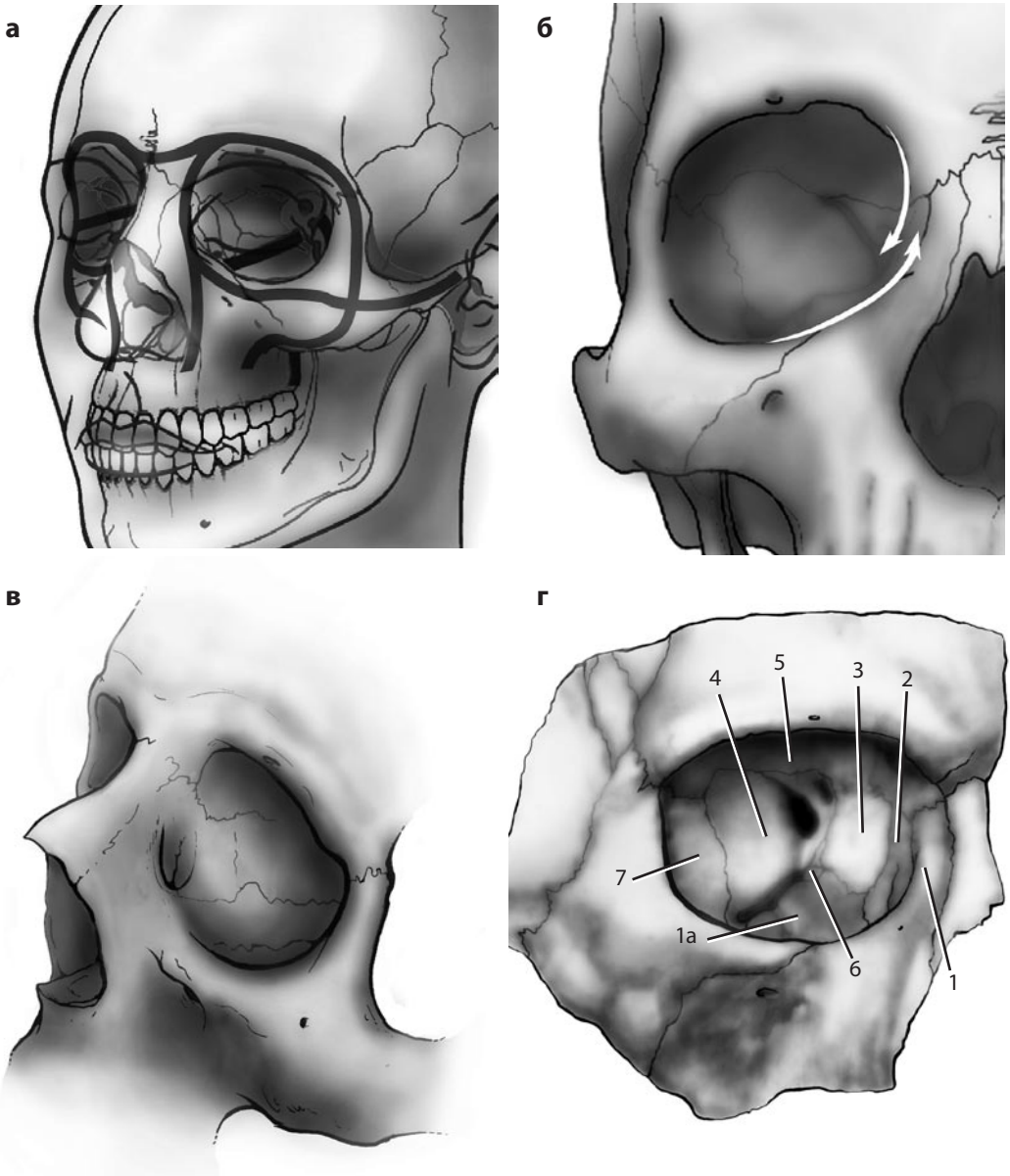


Рис. 1.2. Анатомия краев и стенок глазницы:

а — участие *aditus orbitalis* в системе лицевых контрфорсов; **б** — спираль входа в глазницу [Whitnall S. E., 1932]; **в** — строение медиального края глазницы и ямки слезного мешка; **г** — формирующие глазницу кости: 1 — лобный отросток верхней челюсти (*processus frontalis maxillae*); 1a — глазничная поверхность верхней челюсти (*facies orbitalis maxillae*); 2 — слезная кость (*os lacrimale*); 3 — глазничная пластинка решетчатой кости (*lamina orbitalis ossis ethmoidalis*); 4 — глазничная поверхность большого крыла клиновидной кости (*facies orbitalis alae majoris ossis sphenoidalis*); 5 — глазничная поверхность глазничной части лобной кости (*facies orbitalis ossis frontalis*); 6 — глазничный отросток перпендикулярной пластинки нёбной кости (*processus orbitalis laminae perpendicularis ossis palatini*); 7 — глазничная поверхность скуловой кости (*facies orbitalis ossis zygomatici*). При подготовке рисунка использовались материалы сайта www.aofoundation.org

с той же стороны. Спираль входа в глазницу разомкнута в области медиального края, где она формирует ямку слезного мешка, **fossa sacci lacrimalis** (рис. 1.2 б, в) [Whitnall S. E., 1932].

По предложению И. В. Гайворонского и М. П. Долженковой (2012) положение входа в глазницу по отношению к фронтальной, горизонтальной и сагиттальной плоскостям обозначается термином «**пространственная организация входа в глазницу**», составляющими которой являются **наклон входа в глазницу** и **открытость глазницы**.

Наклон входа в глазницу характеризует положение входа в глазницу по отношению к фронтальной плоскости. Угол наклона входа в глазницу составляет в среднем 8–13° и определяется степенью выстояния надглазничного края по сравнению с подглазничным.

Открытость глазницы характеризует положение входа в нее по отношению к сагиттальной плоскости, проведенной через медиальный край. Средние значения открытости составляют в среднем 104–108°.

Наиболее прочными являются **латеральный и надглазничный края (margo lateralis et supraorbitalis)**, сформированные утолщенными краями скуловой и лобной костей. Что касается надглазничного края, то немаловажным дополнительным фактором его механической прочности является хорошо развитая лобная пазуха, демпфирующая удар по этой области.

Непрерывность надглазничного края на границе между средней и внутренней его третью нарушается **надглазничной вырезкой (incisura supraorbitalis)**, через которую перекидываются идущие из орбиты на лоб и в пазуху одноименные артерия, вена и нерв (**a., v. et n. supraorbitalis**). Форма вырезки весьма вариабельна, ширина ее примерно равна 4,6 мм, высота — 1,8 мм [Гайворонский И. В., Долженкова М. П., 2012].

В 25% случаев (а в женской популяции — до 40%) вместо костной вырезки имеется отверстие (**foramen supraorbitale**) или небольшой костный канал, через который проходит указанный сосудисто-нервный пучок. Размеры отверстия обычно меньше, чем вырезки и составляют 3,0×0,6 мм [Гайворонский И. В., Долженкова М. П., 2012].

Подглазничный край (margo infraorbitalis), сформированный верхней челюстью и скуловой костью, обладает меньшей прочностью, поэтому при тупой травме орбиты подвергается проходящей волнообразной деформации, передающейся на нижнюю стенку и вызывающей изолированный («взрывной») ее перелом со смещением нижнего мышечного комплекса и жировой клетчатки в верхнечелюстную пазуху. При этом подглазничный край чаще всего остается интактным.

Медиальный край глазницы (margo medialis) в верхней своей части сформирован носовой частью лобной кости (**pars nasalis ossis frontalis**). Нижняя часть медиального края состоит из заднего слезного гребня слезной кости и переднего слезного гребня верхней челюсти (рис. 1.2 в).

Костные стенки глазницы. Наиболее толстой и прочной из них является **латеральная (paries lateralis)**, сформированная в передней своей половине скуловой костью, а в задней — глазничной поверхностью большого крыла клиновидной кости. Длина латеральной стенки от края орбиты до верхней глазничной щели равна 40 мм (рис. 1.2 г).

Спереди границами латеральной стенки являются **лобно-скуловой (sutura frontozygomatica)** и **скуловерхнечелюстной (sutura zygomaticomaxillaris)** швы, сзади — **верхняя и нижняя глазничные щели** (рис. 1.3).

Глазничная поверхность большого крыла клиновидной кости (**facies orbitalis alae majoris ossis sphenoidalis**) неодинакова по толщине. Передне-латеральная треть, которая соединяется с глазничной поверхностью скуловой кости посредством клиновидно-скулового шва (**sutura sphenozygomatica**), и заднемедиальная треть, формирующая нижнюю границу верхней глазничной щели, относительно тонкие. Поэтому зона клиновидно-скулового шва удобна для осуществления наружной орбитотомии.

Центральная треть — **trigone** (треугольник или клиновидно-чешуйчатый шов, **sutura sphenosquamosa**) отличается высокой прочностью. Данный треугольник отделяет орбиту от средней черепной ямки, тем самым участвуя в формировании и латеральной глазничной стенки, и основания черепа (рис. 1.1 б). Это обстоятельство следует учитывать при выполнении наружной орбитотомии, помня о том, что расстояние от латерального края глазницы до средней черепной ямки составляет в среднем 31 мм [Simonton J. T. с соавт., 1977].

Около клиновидно-лобного шва (**sutura sphenofrontalis**) в большом крыле клиновидной кости у переднего края верхней глазничной щели имеется постоянное одноименное отверстие, содержащее ветвь слезной артерии — **возвратную менингеальную артерию** (анастомоз между **a. meningea media** из бассейна наружной сонной артерии и глазной артерией из бассейна внутренней сонной артерии).

Лобно-скуловой шов (**sutura frontozygomatica**) обеспечивает жесткую фиксацию скуловой кости к лобной. Клиновидно-скуловой шов благодаря своей протяженности и трехмерной структуре играет крайне важную роль в процессе репозиции скуловой кости при скулоорбитальных переломах.

Скуло-лицевой (**canalis zygomaticofacialis**) и скуловисочный (**canalis zygomaticotemporalis**) каналы содержат одноименные артерии и нервы, выходящие из полости глазницы сквозь ее латеральную стенку и оканчивающиеся в скуловой и височной областях (рис. 1.3 а). Здесь они могут оказаться «неожиданной» находкой для хирурга, отсекающего височную мышцу в ходе наружной орбитотомии.

В 11 мм ниже лобно-скулового шва и в 4–5 мм позади глазничного края расположен **наружный глазничный бугорок (tuberculum orbitale Whitnall)** — небольшое возвышение глазничного края скуловой кости, встречающееся у 95% людей. К этой важной анатомической точке прикрепляются:

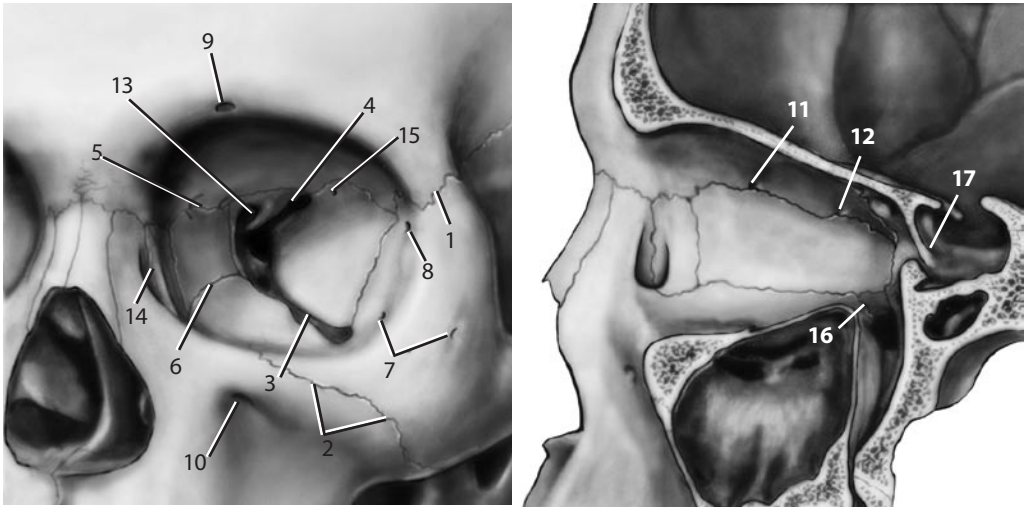


Рис. 1.3. Границы стенок глазницы:

Косая фронтальная и парасагиттальная проекции. Латеральная стенка ограничена спереди лобно-скуловым (1) и скуловыхверхнечелюстным (2) швами, сзади — нижней (3) и верхней (4) глазничными щелями. Медиальная стенка ограничена сверху линией, проведенной по лобно-решетчатому шву (5), снизу — по решетчато-верхнечелюстному шву (6). Наружной границей верхней стенки является верхняя глазничная щель (4), внутренней границей — линия, являющаяся продолжением кпереди и кзади лобно-решетчатого шва (5). Нижняя стенка глазницы ограничена снаружи нижней глазничной щелью (3), изнутри — продолжением кпереди и кзади решетчато-верхнечелюстного шва (6). На рисунке также изображены некоторые отверстия глазницы: 7 — скулолицевое отверстие; 8 — скуловисочное отверстие; 9 — надглазничное отверстие; 10 — подглазничное отверстие; 11 и 12 — переднее и заднее решетчатое отверстия; 13 — зрительное отверстие; 14 — ямка слезного мешка, переходящая в носослезный канал (на рисунке не изображен); 15 — менингеальное отверстие большого крыла клиновидной кости. Косой парасагиттальный срез орбиты наглядно демонстрирует ее топографо-анатомические взаимоотношения с крыловидно-нёбной ямкой (16) и пещеристым синусом (17)

1. фиксирующая связка латеральной прямой мышцы (сухожильное растяжение, **lacertus musculi recti lateralis**, сторожевая связка по терминологии В. В. Вита);
2. подвешивающая связка нижнего века (нижняя поперечная связка Локвуда, Lockwood);
3. латеральная связка век;
4. латеральный рог апоневроза мышцы, поднимающей верхнее веко;
5. глазничная перегородка (тарзоорбитальная фасция);
6. фасция слезной железы.

Латеральная стенка глазницы отделяет ее содержимое от височной и крыловидно-нёбной ямок, а в области вершины — от средней черепной ямки.

Верхняя стенка орбиты (paries superior) образована в основном лобной костью, ее гладкой и вогнутой глазничной поверхностью, а в заднем отделе, на протяжении 1,5 см — плоским малым крылом клиновидной кости (**ala minor ossis**

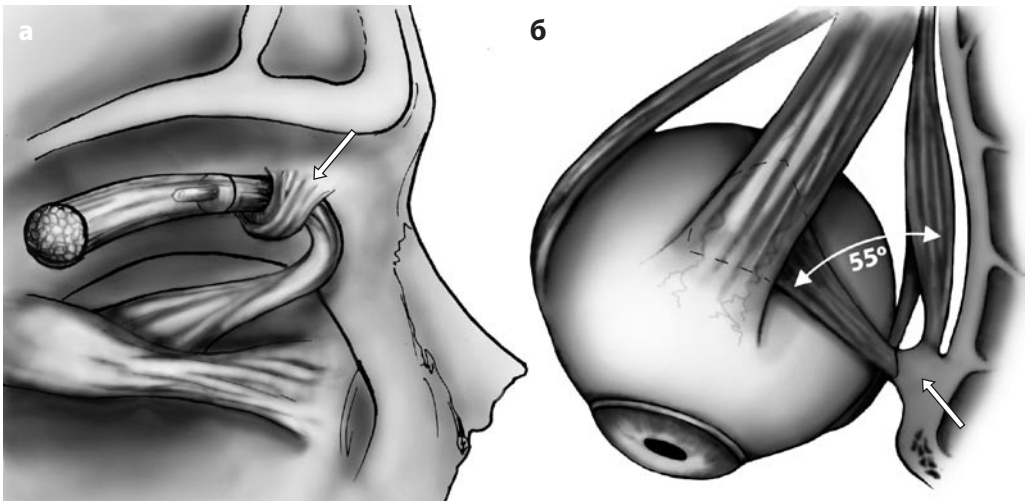


Рис. 1.4. Анатомия блока. Передне-латеральная и верхняя проекции (пояснения в тексте). Стрелкой указан блок

sphenoidalis). Аналогично нижней и латеральной стенкам имеет треугольную форму.

Сбоку, у основания скулового отростка лобной кости, непосредственно за надглазничным краем имеется небольшое вдавление — ямка слезной железы (**fossa glandulae lacrimalis**), где располагается одноименная железа.

Медиальнее, в 4 мм от надглазничного края, расположена блоковая ямка (**fossa trochlearis**), рядом с которой часто имеется **блоковая ось (spina trochlearis)**, представляющая собой небольшой костный выступ вблизи перехода верхней стенки в медиальную. К нему прикрепляется сухожильная (или хрящевая) петля, через которую проходит сухожильная часть резко меняющей здесь свое направление верхней косой мышцы глаза (рис. 1.4) [Fink W. H., 1948; Helveston E. M. с соавт., 1982].

Повреждение блока при травмах или оперативных вмешательствах (в частности, при операциях на лобной пазухе) влечет за собой развитие тягостной и стойкой диплопии вследствие дисфункции верхней косой мышцы.

В толще верхней стенки глазницы заложена уже упоминавшаяся лобная пазуха. Занимая ее передне-внутреннюю часть, она простирается кзади до $1/2$ – $2/3$ глубины глазницы, изредка достигая самых задних ее отделов, т. е. малого крыла клиновидной кости. Верхняя стенка в задних двух третях намного тоньше, чем в передней трети. Тем не менее, она весьма устойчива к деформациям благодаря толщине лобной кости и аркообразному профилю ее глазничной поверхности, а также демпфирующей роли лобной пазухи.

Как следствие, переломы верхней стенки глазницы встречаются редко, но их возникновение всегда свидетельствует о высокоэнергетическом характере повреждения, весьма вероятной открытой черепно-мозговой травме (ОЧМТ) и требует к себе самого пристального внимания.

Самая протяженная (45 мм) **медиальная стенка глазницы (paries medialis)** образована (в передне-заднем направлении) лобным отростком верхней челюсти, слезной и решетчатой костями, а также малым крылом клиновидной кости. **Верхней границей ее служит лобно-решетчатый шов, нижней — решетчато-верхнечелюстной шов** (рис. 1.3). В отличие от других стенок она имеет форму прямоугольника.

Основу медиальной стенки составляет глазничная (которую упорно продолжают именовать «бумажной») пластинка решетчатой кости величиной 3,5–5,0 × 1,5–2,5 см и толщиной всего 0,25 мм. Это самый большой и самый слабый компонент медиальной стенки. Глазничная пластинка решетчатой кости немного вогнута, поэтому максимальная ширина глазницы отмечается не в плоскости входа в нее, а на 1,5 см глубже. Как следствие, чрескожные и трансконъюнктивальные доступы к медиальной стенке орбиты с большим трудом обеспечивают адекватный обзор всей ее площади.

Глазничная пластинка состоит примерно из 10 сот, разделенных перегородками (септами) на переднюю и заднюю части. Крупные и многочисленные мелкие перегородки между решетчатыми ячейками (**cellulae ethmoidales**) укрепляют медиальную стенку со стороны носа, выполняя функцию контрфорсов. Поэтому медиальная стенка оказывается прочнее нижней, особенно при разветвленной системе решетчатых перегородок и относительно небольших размерах глазничной пластинки [Jo A. с соавт., 1989; Song W. K. с соавт., 2009].

У 50 % глазниц решетчатый лабиринт достигает заднего слезного гребня, а еще в 40 % случаев — лобного отростка верхней челюсти [Blaylock W. K. с соавт., 1990]. Этот анатомический вариант называется «**предлежанием решетчатого лабиринта**».

Спереди к глазничной пластинке решетчатой кости примыкает слезная кость и лобный отросток верхней челюсти, формирующий медиальный глазничный край, входящий в систему лицевых контрфорсов и существенно укрепляющий медиальную стенку глазницы. У вершины орбиты, рядом со зрительным каналом медиальную стенку формирует тело и малое крыло клиновидной кости, примыкающее к задней поверхности решетчатой кости.

Лобно-решетчатый шов считается важной опознавательной точкой, обозначающей верхнюю границу решетчатого лабиринта. Соответственно, остеотомия выше фронто-этноидального шва чревата повреждением твердой оболочки головного мозга (ТОГМ) в области лобной доли.

На уровне лобно-решетчатого шва, в 24 и 36 мм позади переднего слезного гребня, в медиальной стенке глазницы имеются **переднее и заднее решетчатые отверстия (foramina ethmoidalia anterior et posterior)**, ведущие в одноименные каналы, служащие для прохождения из глазницы в решетчатые ячейки и полость носа одноименных ветвей глазной артерии и носоресничного нерва. Следует подчеркнуть, что заднее решетчатое отверстие располагается на границе верхней и медиальной стенок глазницы в толще лобной кости всего в 6 мм от зрительного

отверстия (**мнемоническое правило: 24–12–6**, где 24 — расстояние в мм от переднего слезного гребня до переднего решетчатого отверстия, 12 — расстояние от переднего решетчатого отверстия до заднего, и, наконец, 6 — расстояние от заднего решетчатого отверстия до зрительного канала). Обнажение заднего решетчатого отверстия в ходе поднадкостничной отсепаровки орбитальных тканей однозначно указывает на необходимость прекращения дальнейших манипуляций в этой зоне во избежание травмы зрительного нерва.

Наиболее важным образованием медиальной стенки глазницы является расположенная большей частью перед тарзоорбитальной фасцией ямка слезного мешка величиной 13 × 7 мм, сформированная передним слезным гребнем лобного отростка верхней челюсти и слезной костью с ее задним слезным гребнем (рис. 1.2 б, в).

Нижняя часть ямки плавно переходит в **костный носослезный канал (canalis nasolacrimalis)**, длиной 10–12 мм, проходящий в толще верхней челюсти и открывающийся в нижний носовой ход в 30–35 мм от наружного отверстия носа.

Медиальная стенка глазницы отделяет глазницу от полости носа, решетчатого лабиринта и клиновидной пазухи. Данное обстоятельство имеет большое клиническое значение, так как эти полости нередко являются источником острого или хронического воспаления, распространяющегося *per contuitatem* на мягкие ткани глазницы. Этому способствует не только незначительная толщина медиальной стенки, но и имеющиеся в ней естественные (**переднее и заднее решетчатые**) отверстия. Кроме того, в слезной кости и глазничной пластинке решетчатой кости нередко встречаются врожденные дегисценции, являющиеся вариантом нормы, но служащие дополнительными воротами инфекции.

Нижняя стенка глазницы (paries inferior), являющаяся «крышей» верхнечелюстной пазухи, образована главным образом **глазничной поверхностью тела верхней челюсти**, в передне-наружном отделе — **скуловой костью**, в заднем отделе — **небольшим глазничным отростком перпендикулярной пластинки нёбной кости**. Нижняя стенка — единственная, в формировании которой не принимает участие клиновидная кость.

Нижняя стенка глазницы имеет вид равностороннего треугольника. Является самой короткой (около 20 мм) стенкой, не достигающей вершины орбиты, а заканчивающейся нижней глазничной щелью и крыловидно-нёбной ямкой. **Линия, проходящая по нижней глазничной щели, формирует наружную границу дна глазницы. Внутренняя граница определяется как продолжение кпереди и кзади решетчато-верхнечелюстного шва** (рис. 1.3).

Площадь нижней глазничной стенки составляет примерно 6 см² [Ploder O. с соавт., 2002], толщина ее не превышает 0,5 мм. Таким образом, **самыми тонкими стенками глазницы являются нижняя и медиальная**, чем и объясняется превалирование их переломов в общей структуре орбитальной травмы.

Наиболее тонким участком дна глазницы является пересекающая его примерно пополам подглазничная борозда, переходящая кпереди в одноимен-

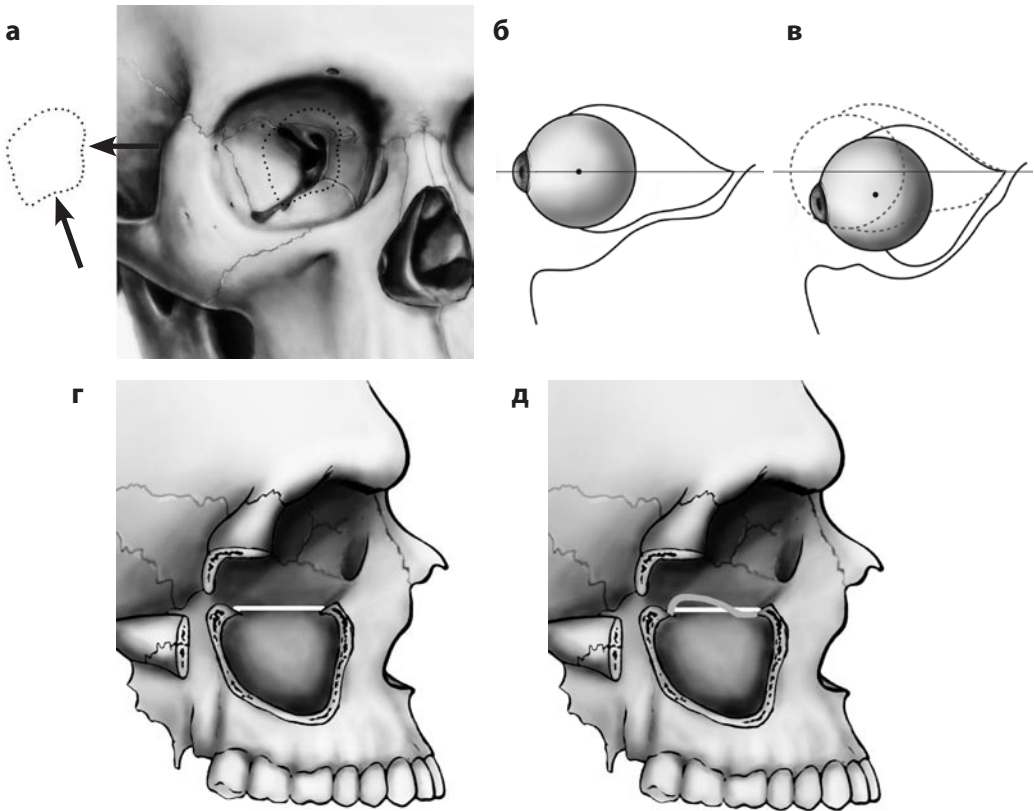


Рис. 1.5. Сложный профиль стенок глазницы:

а, б — выстояние отдельных участков нижней и медиальной стенок так называемой «внутренней глазницы» (стрелки), поддерживающее правильное положение глазного яблока в орбите [Горбачев Д. С., 1998]; **в** — исчезновение S-образного изгиба нижней стенки глазницы при ее переломе; **г** — неправильный и (**д**) оптимальный изогнутый контур имплантата, призванного заместить утраченную стенку глазницы

ный канал. Чуть прочнее задняя часть внутренней половины нижней стенки. Остальные ее участки весьма устойчивы к механическому воздействию. Самым толстым местом является соединение медиальной и нижней стенок орбиты, поддерживаемое медиальной стенкой верхнечелюстной пазухи.

Нижняя стенка имеет характерный S-образный профиль, что должно обязательно учитываться при формировании титановых имплантатов для замещения дефектов дна глазницы. Придание воссозданной стенке плоского профиля приведет к увеличению орбитального объема и сохранению экзофтальма в послеоперационном периоде (рис. 1.5).

Пятнадцатиградусная элевация нижней глазничной стенки по направлению к вершине орбиты и ее сложный профиль предохраняют хирурга от непреднамеренного проведения распатора в глубокие отделы глазницы и делают маловероятным прямое повреждение зрительного нерва в ходе реконструкции дна орбиты.

Как уже упоминалось, заднемедиальная часть нижней стенки сформирована **глазничным отростком перпендикулярной пластинки нёбной кости**. Он располагается медиальнее и чуть выше точки пересечения подглазничного нерва и нижней глазничной щели. Глазничный отросток перпендикулярной пластинки нёбной кости, в отличие от окружающей его верхней челюсти, достаточно прочен, поэтому при переломах страдает редко и может быть использован в качестве опознавательной точки вершины глазницы. Кроме того, он играет крайне важную роль при закрытии тотальных переломов, когда вся сформированная верхней челюстью часть нижней стенки разрушена, и единственным местом, где может быть размещен задний край имплантата, оказывается глазничный отросток перпендикулярной пластинки нёбной кости.

Вторым важным клиническим аспектом является близость верхнечелюстной пазухи, чреватая распространением хронического гнойного процесса на глазничные ткани.

Клиническая анатомия вершины глазницы. С позиций черепно-лицевой хирургии орбиту принято разделять на три зоны — **наружную орбиту** (состоящую из скуловой кости и назоэтмоидального комплекса, т. е. лобного отростка верхней челюсти, носовой части лобной кости, носовой, слезной и решетчатой костей), **внутреннюю орбиту** и начинающуюся от переднего края нижней глазничной щели **глубокую орбиту (ее вершину)**, сформированную клиновидной костью и занимающую 20 % глазничного объема (рис. 1.6) [Яценко О. Ю., 2009; Evans B. T., Webb A. A., 2007]. **Опознавательными точками (границами) вершины глазницы** служат подглазничный нерв, нижняя глазничная щель, глазничный отросток перпендикулярной пластинки нёбной кости и большое крыло клиновидной кости. Место слияния перечисленных выше четырех анатомических опознавательных точек глубокой орбиты носит название **глазничный сток (confluens orbitae)**.

Нижняя глазничная щель (fissura orbitalis inferior) является продолжением книзу верхней глазничной щели. Разделяет латеральную и нижнюю стенки. Передние ее отделы открываются в подвисочную ямку, задние — в расположенную позади верхнечелюстной пазухи крыловидно-нёбную ямку. Сверху щель ограничена глазничной поверхностью большого крыла клиновидной кости, снизу — глазничной пластинкой верхней челюсти, скуловой костью и глазничным отростком перпендикулярной пластинки нёбной кости. Длина нижней глазничной щели около 2 см, ширина варьирует от 1 до 5 мм [Горбачев Д. С., 1998]. Передний конец щели располагается в 20 (а иногда и в 6–15!) мм от подглазничного края и является границей нижней стенки орбиты. Просвет нижней глазничной щели закрыт соединительнотканной перегородкой, в которую вплетены гладкие мышечные волокна — так называемая **орбитальная мышца (m. orbitalis) Мюллера**, получающая симпатическую иннервацию. **Возможность довольно близкого расположения нижней глазничной щели к краю орбиты следует учитывать при реконструкции «взрывных» переломов глазничного дна.** Сращенная с краями

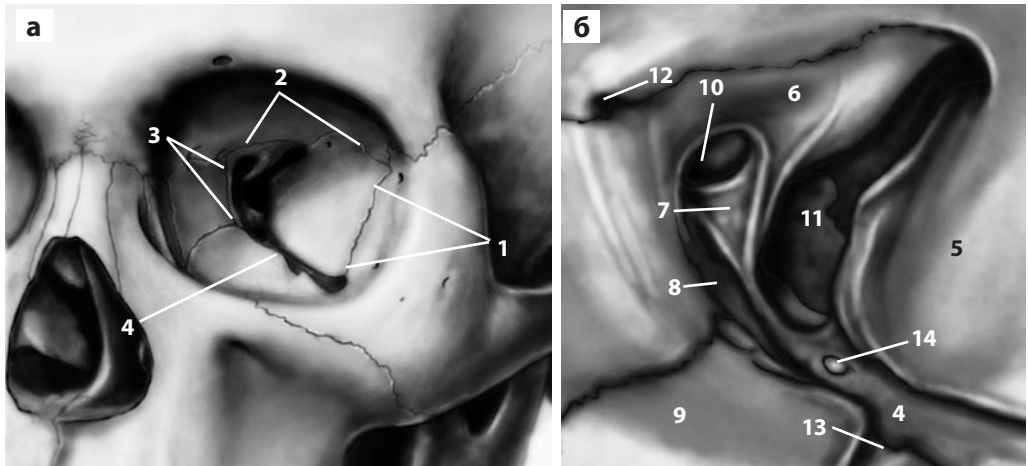


Рис. 1.6. Анатомия вершины глазницы:

а — границы вершины, проходящие по клиновидно-скуловому (1 — *sutura sphenozygomatica*), клиновидно-лобному (2 — *sutura sphenofrontalis*), клиновидно-решетчатому (3 — *sutura sphenoehtmoidalis*) швам, а также нижней глазничной щели (4). Таким образом, костные структуры вершины глазницы сформированы клиновидной костью. **б** — топографическая анатомия зрительного отверстия и глазничных щелей: 5 — большое крыло клиновидной кости; 6 — малое крыло клиновидной кости; 7 — тело клиновидной кости; 8 — нёбная кость; 9 — верхняя челюсть; 10 — зрительное отверстие; 11 — верхняя глазничная щель; 12 — заднее решетчатое отверстие; 13 — подглазничная борозда; 14 — круглое отверстие [по J. J. Dutton (1994), B. M. Zide и G. W. Jelks (1985) с изменениями]

щели достаточно плотная надкостница может быть ошибочно принята за ущемленные в зоне перелома мягкие ткани, а встречающееся в 42 % случаев булабовидное расширение переднего края щели — за зону перелома. Попытка отсепаровки надкостницы от краев нижней глазничной щели чревата выраженным кровотечением из подглазничной артерии.

Содержимое нижней глазничной щели:

- верхнечелюстной нерв (**n. maxillaris**, V₂);
- скуловой нерв (**n. zygomaticus**) и его ветви: скулолицевая, **r. zygomaticofacialis** и скуловисочная (**r. zygomaticotemporalis**), отдающая через анастомоз со слезным нервом секреторные волокна для слезной железы;
- подглазничный нерв (**n. infraorbitalis**) и одноименная артерия (**a. infraorbitalis**);
- маленькие глазничные ветви крылонёбного узла (**ganglion pterygopalatinum**);
- ветвь или ветви нижней глазной вены, впадающие в крыловидное венозное сплетение и глубокую вену лица. Таким образом, венозная сеть лица, крыловидно-нёбной ямки, околоносовых пазух и пещеристого синуса составляет единое целое. Необходимо отметить, что при гнойно-воспалительных заболеваниях глубоких тканей лица, околоносовых пазух и костей лицевого черепа инфекция через нижнюю глазную вену может попасть в пещеристый синус и вызвать его тромбоз.

Позади слияния верхней и нижней глазничных щелей на наружном основании черепа находится отверстие правильной округлой формы — **круглое отверстие (foramen rotundum)**, соединяющее среднюю черепную ямку с крыловидно-нёбной ямкой (рядом с глазницей) и предназначенное для прохождения второй ветви тройничного нерва — верхнечелюстного нерва (**n. maxillaris**).

Вершина глазницы имеет две апертуры — зрительное отверстие и верхнюю глазничную щель.

Зрительное отверстие расположено в верхнемедиальной части вершины глазницы по воображаемой горизонтальной линии, проходящей через переднее и заднее решетчатые отверстия, примерно в 6 мм позади последнего [Гусева Ю. А., 2004; Nguyen P. N., Sullivan P., 1992; Movassaghi K., Janecka I., 2005]. Зрительное отверстие окружено **общим сухожильным кольцом Цинна (annulus tendineus communis Zinni)**, от которого начинаются все прямые глазодвигательные мышцы.

Зрительный канал (**canalis opticus**) имеет диаметр 6,5 мм и длину 8–10 мм. Направлен под углом 45° кнутри и 15° кверху. Латеральная стенка канала сформирована двумя корнями малого крыла клиновидной кости и составляет внутреннюю стенку верхней глазничной щели. Медиальная стенка зрительного канала сформирована телом клиновидной кости и имеет толщину не более 1 мм. Верхняя стенка канала толщиной 2–3 мм является дном передней черепной ямки. Глазничное отверстие канала имеет вертикально-овальную форму, средняя часть — круглую, внутричерепное отверстие — горизонтально-овальное сечение. Это обусловлено дугообразным ходом глазной артерии [Bergen M. P., 1981, 1982]. Помимо зрительного нерва и глазной артерии в канале располагаются симпатические волокна каротидного сплетения.

Верхняя глазничная щель (fissura orbitalis superior) — является границей между верхней и латеральной стенками орбиты (рис. 1.7). Сформирована телом и крыльями клиновидной кости, соединяет полость глазницы со средней черепной ямкой, затянута соединительнотканной мембраной. В щели различают две части — **внутреннюю** или **нижнюю** (более широкую, стоящую косо-вертикально **интраканальную**, т.е. открывающуюся в мышечную воронку) и **наружную (верхнюю, более узкую, идущую косо-горизонтально кпереди-кверху экстраканальную)**. Границей между ними является костный выступ в середине нижнего края глазничной щели (**spina recti lateralis**), от которого начинается латеральная ножка латеральной прямой мышцы.

Длина верхней глазничной щели в среднем составляет 22 мм. Ширина щели существенно варьирует, что является анатомической предпосылкой для развития одноименного синдрома [Reymond J. с соавт., 2008].

Просвет верхней глазничной щели содержит много крайне важных анатомических образований (табл. 1.2):

1. **глазной нерв (n. ophthalmicus)** — первая ветвь тройничного нерва, обеспечивающая чувствительную иннервацию всех структур глазничного органокомплекса. Обычно уже в пределах верхней глазничной щели глазной

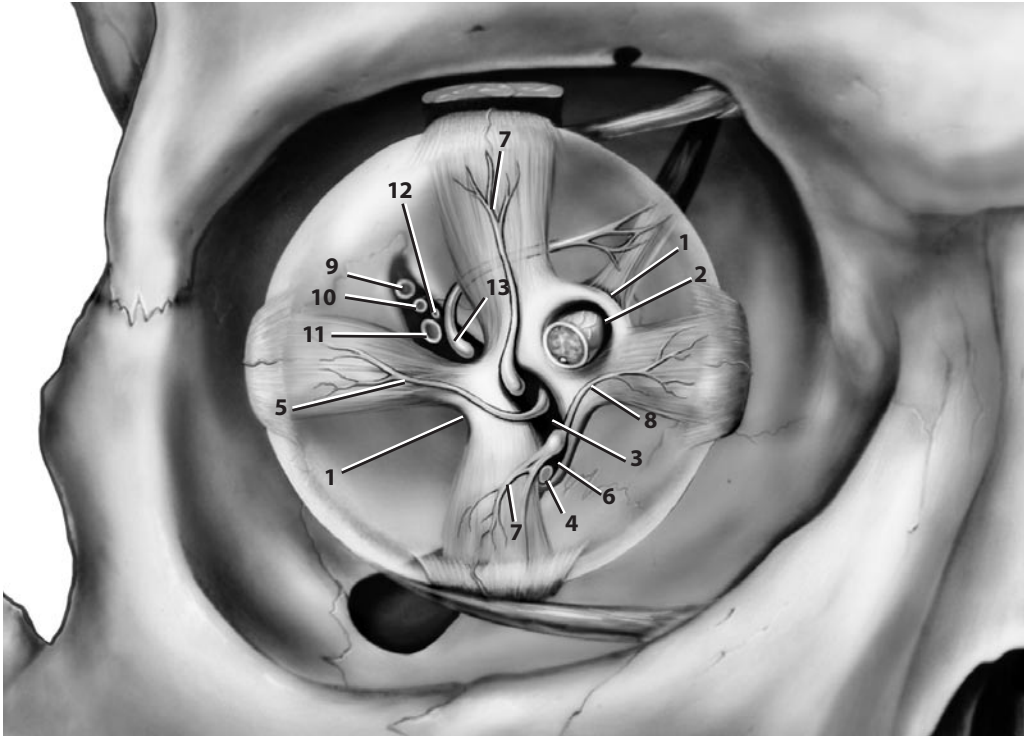


Рис. 1.7. Содержимое верхней глазничной щели:

1 — общее сухожильное кольцо Цинна (*annulus tendineus communis Zinni*), ограничивающее так называемое глазодвигательное отверстие, содержащее в себе зрительное отверстие (2) и нижнюю (интраканальную) порцию верхней глазничной щели (3). Содержимое нижней порции верхней глазничной щели: 4 — носоресничный нерв (*n. nasociliaris*), (N); 5 — отводящий нерв (*n. abducens*, *n. VI*) (A); 6 — симпатические и парасимпатические волокна (S); 7, 8 — верхняя и нижняя ветви глазодвигательного нерва (*n. III*) (O^2). Для облегчения запоминания топографической анатомии интраканальной порции верхней глазничной щели предложено англоязычное мнемоническое правило NASO² — *naso-squared* [Jordan D.R., Anderson R.L., 1996]. Содержимое верхней порции щели по направлению снаружи-кнутри: 9 — слезный нерв (L); 10 — возвратная ветвь средней менингеальной артерии (M); 11 — верхняя глазная вена (S); 12 — лобный нерв (F); 13 — блоковый нерв (T). Облегчению запоминания топографической анатомии экстраканальной порции верхней глазничной щели способствует англоязычное мнемоническое правило LMSFT (*Look: Michigan state football team*) [Jordan D.R., Anderson R.L., 1996] [по В.М. Зиде и Г.В. Желс (1985) с изменениями]

нерв делится на три основных ветви — слезный (**n. lacrimalis**), лобный (**n. frontalis**) и носо-ресничный (**n. nasociliaris**);

2. все двигательные нервы глазницы — глазодвигательный (**n. oculomotorius**), блоковый (**n. trochlearis**) и отводящий (**n. abducens**);
3. верхняя глазная вена (**v. ophthalmica superior**) или глазной венозный синус, образованный слиянием верхней и непостоянной нижней глазных вен;
4. изредка щель содержит уже упоминавшуюся возвратную менингеальную артерию **a. meningea recurrens**, которая нередко занимает самое латеральное положение. Еще реже сквозь щель проходит центральная вена сетчатки (в тех