

Факторы риска персистирования диплопии

К несомненным факторам риска сохранения диплопии в послеоперационном периоде относится протяженный (например, инферомедиальный) тип перелома [Biesman B. S. с соавт., 1996], его распространение в так называемую «глубокую орбиту» — за нижнюю глазничную щель, являющуюся анатомической границей нижней стенки [Sleep T. J. с соавт., 2007], тампонада верхнечелюстной пазухи^{3,27} [Folkestad L., Westin T., 1999], престарелый возраст пострадавшего [Hosal B. M., Beatty R. L., 2002], отсроченное хирургическое лечение [Kokot W. с соавт., 1998; Meyer C. с соавт., 1998; Gas C. с соавт., 1999; Roth A. с соавт., 1999]. Восстановление подвижности глазного яблока у пациентов, прооперированных в первую неделю после травмы, достигается более чем в 80 % случаев, во вторую неделю — у половины, а в более поздние сроки — не более чем у четверти оперированных [Esser J., Mohr C., 1991].

Механизмы временной или перманентной диплопии при «взрывном» переломе могут быть самыми разными [Sleep T. J. с соавт., 2007].

Отек и/или гематома мышцы, отчетливо визуализируемые на КТ-грамме с высоким разрешением [Lyon D. B., Newman S. A., 1989]. Диагностике способствует отрицательный тракционный тест. Исходом является полное выздоровление без хирургического лечения.

Ущемление мышцы в зоне перелома [Roth A. с соавт., 1999]. Встречается всего в 5–10 % случаев [Grant J. H. с соавт., 2002], но является прогностически неблагоприятным фактором, чреватым персистирующей диплопией. КТ-признаком ущемления мышцы является контакт ее брюшка с костью в двух точках (последовательных КТ-срезах), то есть на определенном протяжении [Furuta M. с соавт., 2006].

Фиброз или ущемление в зоне перелома жировой клетчатки и соединительнотканых перемычек глазницы [Iliff N. с соавт., 1999; Roth A. с соавт., 1999; Ortube M. C. с соавт., 2004], являющихся своеобразным пассивным компонентом глазодвигательной системы и составляющих вместе с мышцами единую локомоторную систему [Koornneef L., 1988].

Сопутствующая энто- и гипопфтальму дислокация глазодвигательных мышц, изменяющая вектор их тяги и приводящая к мышечному дисбалансу, соответственно, к диплопии. Гипотеза опирается на случаи исчезновения диплопии после хирургической коррекции гипопфтальма без какого-либо вмешательства на глазодвигательных мышцах [Grant J. H. с соавт., 2002].

Ишемическая «фолькмановская» контрактура мышцы при «переломах-капканах» [Okinaka Y. с соавт., 1999]. B. Smith с соавторами (1984) путем прямых интраоперационных замеров продемонстрировали существенное повышение давления в футляре нижней прямой мышцы, ущемленной в зоне перелома. Следствием этого являются расстройства микроциркуляции

^{3,27} Неудивительно, что последняя публикация, описывающая тампонаду синуса как основной способ укрепления поврежденного дна орбиты, датирована 1985 г. [Gray L. N. с соавт.], хотя в литературе до сих пор встречаются описания двойного доступа [Ашмарин М. П., 2000].

в мышечной ткани, ее ишемия с формированием «фолькмановской контрактуры».

Реализация данного механизма наиболее вероятна при выраженном отеке орбитальных тканей у пациентов, страдающих артериальной гипотонией. В отличие от «перелома-капкана», при обширном костном дефекте отечные ткани имеют возможность сместиться в пазуху, благодаря чему существенного подъема давления в глазнице не происходит.

Не отрицая возможность возникновения в результате перелома того или иного компартментализационного синдрома, N. Iliff с соавторами (1999) ставят под сомнение его роль в возникновении глазодвигательных расстройств, так как ни микроангиография, ни гистологические исследования не выявили участков ишемического некроза мышечных или соединительнотканых структур глазницы.

Центральный (обусловленный интракраниальной патологией) или периферический (в связи с повреждением глазничной части глазодвигательного нерва) парез/паралич вертикаломоторов.

Парез ущемленной в зоне перелома глазодвигательной мышцы [Mauriello J. A. с соавт., 1996; Jin H. R. с соавт., 2007]. У пациентов наблюдается ограничение подвижности травмированного глаза как в направлении действия ущемленной паретичной мышцы, так и мышцы-антагониста того же глаза (то есть и вниз, и вверх). На КТ видно прилегание мышцы к зоне перелома. У 20% пациентов до операции отмечается девиация глазного яблока при первичном положении взора (см. изложенные в начале главы правила Лермана). После высвобождения мышцы из зоны перелома становится очевидным ее парез, выражающийся в гипофункции в направлении ее действия и гиперфункции в направлении действия ее антагониста (рис. 3.34).

В большинстве случаев наступает спонтанный регресс глазодвигательных расстройств с полным выздоровлением или минимальной диплопией, не мешающей профессиональной и повседневной деятельности. Явная девиация требует призматической коррекции или хирургического лечения. Таким образом, офтальмолог должен своевременно выявить пациентов с парезом ущемленной экстраокулярной мышцы и предупредить их о возможности появления после операции диплопии иного рода, которая может потребовать дополнительного лечения.

Разрыв брюшка или отрыв сухожилия нижней прямой мышцы от склеры в момент травмы [Sloan B., McNab A. A., 1998; Ameerally P. J. с соавт., 2007; Huerva V. с соавт., 2008]. Обычно в ходе ревизии периферическая часть мышцы, фиксированная к склере, представляется истонченной, а центральная часть брюшка оказывается сращенной с соединительной тканью и жировой клетчаткой глазницы. Как итог, в двух третях случаев глазодвигательные расстройства напоминают картину паралича нижней прямой мышцы (ограничение движений в направлении действия данной мышцы). Реже встречается картина, напоминающая ущемление мышцы в зоне перелома (ограничение под-

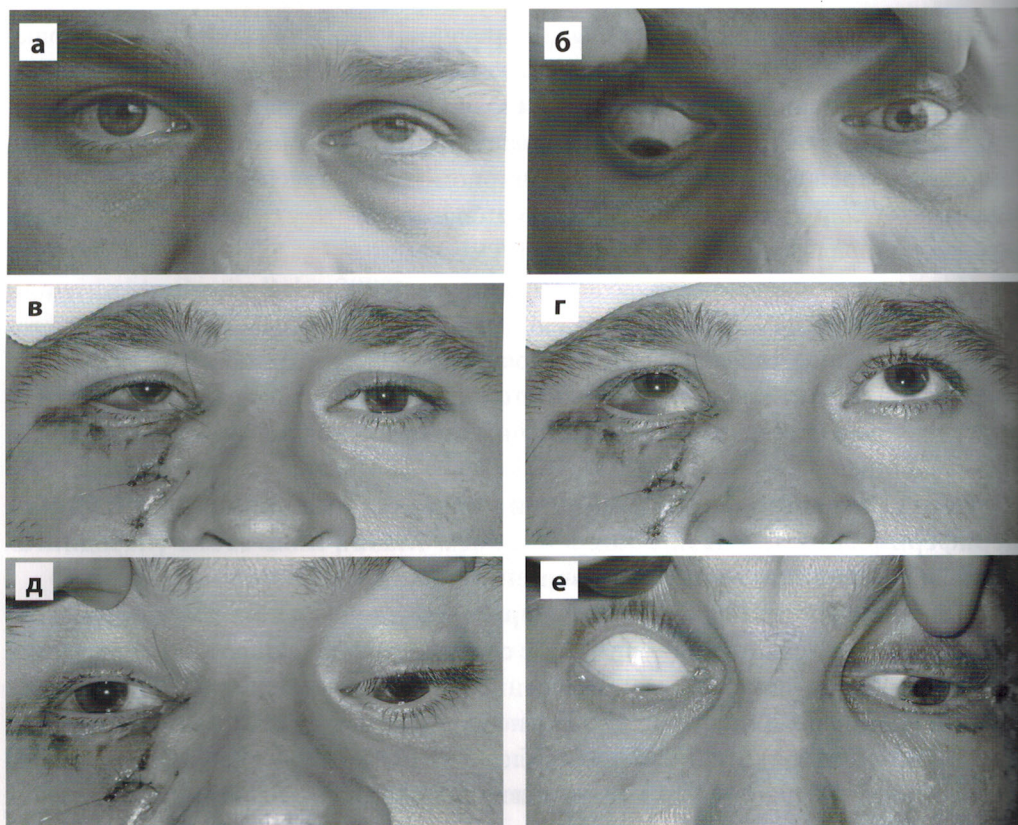


Рис. 3.34. Глазодвигательные расстройства при переломе нижней стенки глазницы:

а, б — отклонение вверх (**а**) и отсутствие инфрадукции (**б**) левого глазного яблока, обусловленные парезом высвобожденной из зоны перелома нижней прямой мышцы. **в–д** — аналогичный клинический случай. Отклонение правого глазного яблока вверх при первичном положении взгляда (**в**) обусловлено гиперфункцией антагониста нижней прямой мышцы — верхней прямой мышцы правого глаза. **г** — при взгляде вверх также отмечается гиперфункция верхней прямой мышцы. **д, е** — нарушение инфрадукции (опускания глаза)

вижности в направлении, противоположном действию мышцы). Залог успеха лечения данной патологии — раннее, одномоментное и исчерпывающее хирургическое лечение, включающее пластику не только костных, но и мышечных структур [Ludwig I. H., Brown M. S., 2002]. Основным препятствием является трудность своевременной диагностики повреждения мышцы. Незаменимую помощь в данной ситуации оказывает МРТ, но она при поступлении пострадавшего в стационар обычно не выполняется. В случае отсутствия эффекта от восстановления целостности нижней прямой мышцы выполняется ее резекция, на 6 мм укорачивается нижняя косая мышца и подшивается латеральное наружного края нижней прямой мышцы [Godeiro K. D. с соавт., 2005].

Еще более редкими и чрезвычайно трудными для диагностики являются «взрывные» переломы с ущемлением в костном дефекте частично или полно-

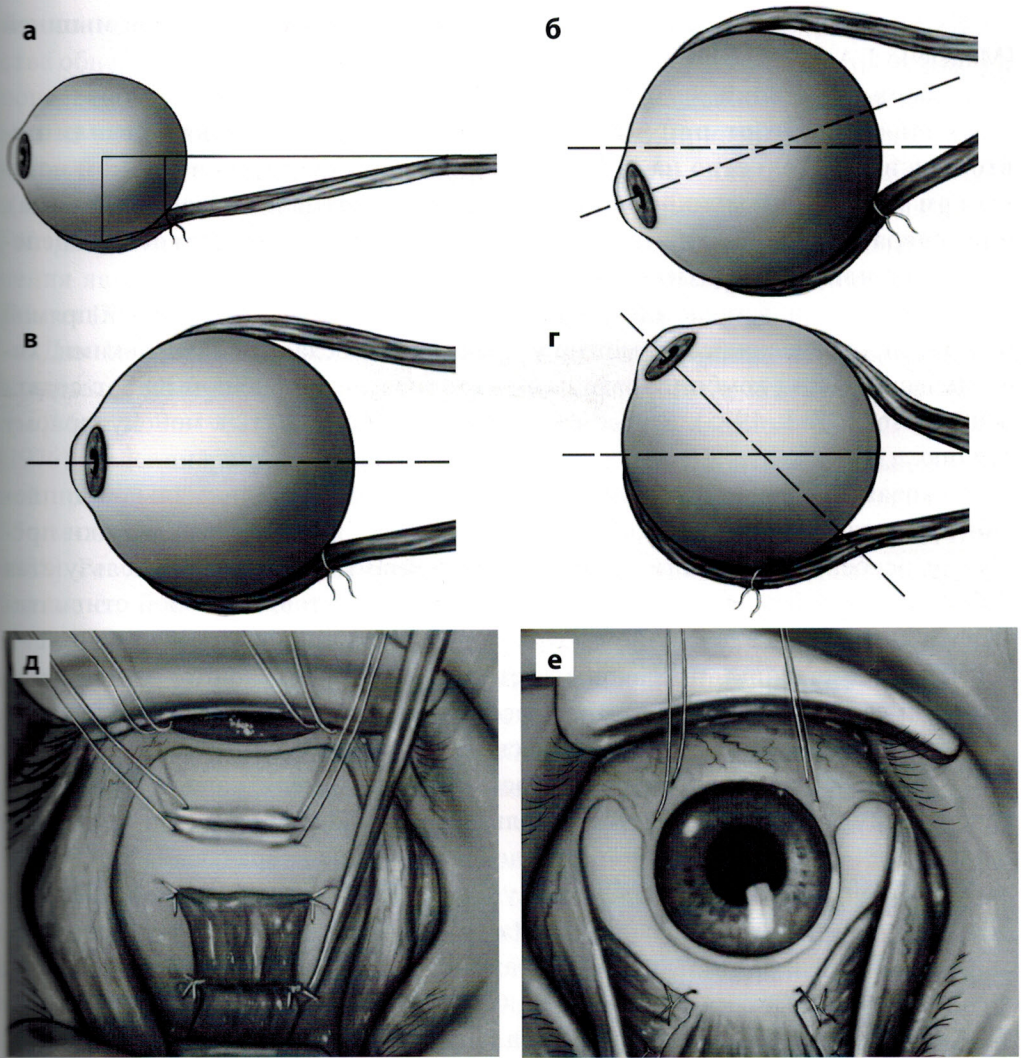


Рис. 3.35. Хирургическое лечение диплопии:

а — фаденоперация — хирургическое ослабление контрлатеральной нижней прямой мышцы путем фиксации ее брюшка к склере двумя швами 5/0 в 13 мм от места анатомического прикрепления. **б** — следствием является ослабление инфрадукции здорового глаза и уменьшение, тем самым, диплопии при взгляде вниз. **в** — правильное положение глазного яблока при первичном положении взора. **г** — сохранение полноценных экскурсий глазного яблока при взгляде вверх. **д** — сочетание фаденоперации с рецессией нижней прямой мышцы. **е** — полная нижняя транспозиция горизонтальных мышц (обратная операция Кнаппа)

стью оторванной от склеры нижней прямой мышцы [Yip C.C. с соавт., 2006; Ameerally P.J. с соавт., 2007]. Оторванная, но сохранившая способность к сокращению мышца должна быть подшита. При наличии нейрогенного паралича показана транспозиция прилежащих горизонтальных мышц или фаденоперация (рис. 3.35).

Казуистические случаи **сращения имплантата с нижней прямой мышцей** [Mauriello J. A., 1990; Cheung D. с соавт., 2004].

Лечение диплопии

В зависимости от причины выраженной диплопии показано или повторное вмешательство на нижней стенке глазницы (при очевидном остаточном ущемлении мышцы или орбитальной клетчатки в зоне перелома), или операция на вертикаломоторах. При минимальном двоении целесообразно ношение призматических очков.

Диплопию при взгляде вниз, обусловленную гипофункцией нижней прямой мышцы, практически всегда можно устранить или ослабить оптическими, хирургическими или комбинированными методиками [Розенблюм Ю. З. с соавт., 2000; Kushner B. J., 1995]. В ряде случаев проще прибегнуть к монокулярному чтению.

Очковая коррекция используется для нейтрализации минимальной диплопии при взгляде книзу. Очень непросто подобрать призматические очки пресбиопу, особенно с сопутствующей аметропией. В таком случае используются бифокальные линзы, верхний сегмент которых представляет собой стигматическую линзу (ведь в первичном положении зрения диплопии нет), а нижний — призму. К сожалению, пресбиопы-аметропы зачастую остаются недовольны имеющимся у них зрением. Компромиссным вариантом оказывается ношение двух пар очков: для дали — сферических, для близи — призматических, но далеко не всех устраивает необходимость постоянно менять очки. Еще одним приемлемым решением является использование очков для чтения, в которых граница нижнего сегмента проходит по нижнему краю зрачка. Для ношения на улице и управления автомобилем лучше использовать обычные бифокалы. Вообще, призмы Френеля потеряли былую популярность, так как они не в состоянии обеспечить отчетливое изображение и широкое поле бинокулярного зрения.

Антистрабические вмешательства для восстановления бинокулярного зрения при первичном положении зрения и взгляде вниз выполняются не ранее, чем через 6–8 месяцев после травмы [Шарифуллина Н. А., 2001; Lipton J. R. с соавт., 1990]. Выбор вмешательства определяется типом девиации и степенью мышечного дисбаланса [Попова Н. А., 2006]. При параличе (слабости) нижней прямой мышцы (ограничение взгляда книзу) в первую очередь предполагается вмешательство на ипсилатеральных вертикаломоторах — рецессия верхней и резекция нижней прямой мышцы или усиление противоположного синергиста вкупе с ослаблением контрлатерального антагониста [Van Eeckhoutte L. с соавт., 1998; Hong S. с соавт., 2008]. Пациентам с ограничением супрадукции из-за ущемления нижней прямой мышцы показана ее рецессия на 3–5 мм.

В 10–15 % случаев через 4–6 недель подобная операция осложняется гиперэффектом — ипсилатеральной гипертропией в 12–25 призм. дптр, гипофункцией нижней прямой мышцы и укорочением нижнего века из-за естественных

анатомических связей мышцы с ретрактором. В ходе повторного вмешательства обнаруживается рубцевание и сращение нижней прямой мышцы с нижней поперечной связкой Локвуда. Итогом является смещение глазодвигательной мышцы кпереди и провисание ее передней порции, приводящее к ослаблению мышечной тяги, и, соответственно, псевдопарезу мышцы, выражающемуся в исчезновении экскурсий глазного яблока из центрального положения книзу [Wright K. W., 1996]. Единственным способом профилактики данного осложнения является первичный инфратарзальный лизис ретрактора нижнего века [Meyer D. R. с соавт., 1996].

Для 18 % пациентов с переломами нижней стенки орбиты, у которых глазодвигательные расстройства обусловлены не ущемлением, а параличом мышцы [Metz H. S., 1983; Wojno T. H., 1987], используется предложенная С. Cüppers (1976) **фаденоперация** — хирургическое ослабление контрлатеральной нижней прямой мышцы путем наложения двух задних фиксирующих швов в 13–15 мм позади места ее прикрепления (рис. 3.35 а–г) [Buckley E. G., Meekins B. V., 1988]. Результатом подшивания мышцы к склере является дозированное ослабление ее действия без изменения положения глазного яблока при первичном положении взора. В итоге на здоровой стороне возникает легкое ограничение инфрадукции, приводящее к уменьшению диплопии при взгляде вниз. В качестве самостоятельного пособия фаденоперация выступает редко, как правило, дополняется небольшой рецессией нижней прямой мышцы (рис. 3.35 д) [Saunders R. A., 1984]. Фаденоперация неэффективна при отсутствии инфрадукции пораженного глаза.

В отдельных, тщательно отобранных случаях выраженной гипофункции нижней прямой мышцы может быть использована полная нижняя транспозиция горизонтальных прямых мышц — обратная операция Кнаппа — пересадка сухожилий горизонтальных мышц к месту прикрепления нижней прямой мышцы (рис. 3.35 е) [Lipton J. R. с соавт., 1990; Burke J. P., Keech R. V., 1995; Hong S. с соавт., 2008]. Следует помнить, что в случае недооценки степени сохранности нижней прямой мышцы велик риск получения гиперэффекта [Maurino V. с соавт., 2001].

Энофтальм

Эпидемиология энофтальма

Западение глазного яблока (аксиальная дистопия, энофтальм) является основным **поздним осложнением** как нелеченного «взрывного» перелома, так и неудачной пластики нижней стенки глазницы [Груша О. В. с соавт., 2003; Chen C. T. с соавт., 2006; Cole P. с соавт., 2007; Ahn H. B. с соавт., 2008].

До операции косметически значимое (2 мм и более) западение глазного яблока отмечается у каждого третьего пострадавшего [Hosal B. M., Beatty R. L., 2002; Nam S. B. с соавт., 2006], в отдаленные сроки после вмешательства сохраняется у 7–11 % пациентов [Hosal B. M., Beatty R. L., 2002; Folkestad L., Granstrom G.,

2003; Metzger M. C. с соавт., 2007]. При небольшом (не более 2×2 см) переломе вероятность энофтальма через два года после вмешательства не превышает 1% [Jank S. с соавт., 2003 б].

По данным экспериментальных и клинических исследований, **основными причинами посттравматического энофтальма являются увеличение орбитального объема из-за опущения заднемедиального отдела нижней стенки и обусловленное этим нарушение привычных анатомических взаимоотношений между жировой клетчаткой орбиты и подвешивающим аппаратом глазного яблока** (рис. 1.5 б, в; 3.36) [Stasior O. G., Roen J. L., 1982; Manson P. N. с соавт., 1986; Lahbabi M. с соавт., 1999; Ramieri G. с соавт., 2000].

Потеря костной опоры создает предпосылки для обусловленного гравитацией смещения орбитальных тканей кзади-книзу [Kolk A. с соавт., 2007]. Усугубляют дислокацию глазного яблока процессы ремоделирования в поврежденной глазнице, меняющие конусовидную форму мягких тканей на сферическую [Manson P. N. с соавт., 1986]. В то же время ультраструктура, объем и радиологическая плотность ретробульбарной клетчатки остаются неизменными [Carls F. R. с соавт., 1994].

Так как энофтальм вызывают лишь переломы, локализующиеся позади экватора [Pearl R. M., 1992], то наиболее адекватно корректируют западение глаза только те хирургические процедуры, которые смещают ретроэкваториальную жировую клетчатку.

Исходя из того, что объем орбитальных мягких тканей после травмы не меняется, **наиболее оправданным является выполнение процедур, направленных на восстановление формы и пространственного положения мягких тканей путем их мобилизации и реконструкции поддерживающих их костей.**

При выборе подхода к полости глазницы следует учитывать предшествующие хирургические доступы. Например, использовать повторно субцилиарный разрез нежелательно, так как веко нередко уже немного укорочено и второй разрез еще более усугубит ситуацию. Предпочтителен субтарзальный доступ.

Коррекция позднего энофтальма требует **кругового разреза надкостницы глазницы и ее тщательной отсепаровки, по крайней мере на 3 см вглубь глазницы** [Matsuo K. с соавт., 1989; Nishi Y. с соавт., 2006]. Более глубокая диссекция опасна, так как из-за индивидуальных вариаций глубины орбиты возможно повреждение структур верхней глазничной щели [Бровкина А. Ф. с соавт., 2006, 2008; Evans B. T., Webb A. A., 2007]. Задача еще более усложняется на фоне грубого рубцевания с вовлечением периоста [Yavuzer R. с соавт., 2004], но других способов адекватного смещения вперед запавшего глазного яблока не существует.

Полнота мобилизации орбитальных тканей проверяется «передним» тракционным тестом [McCord C. D., 1976; Lee J.-W., 2000]. Сухожилия горизонтальных мышц фиксируются пинцетами, и осуществляется тракция глазного

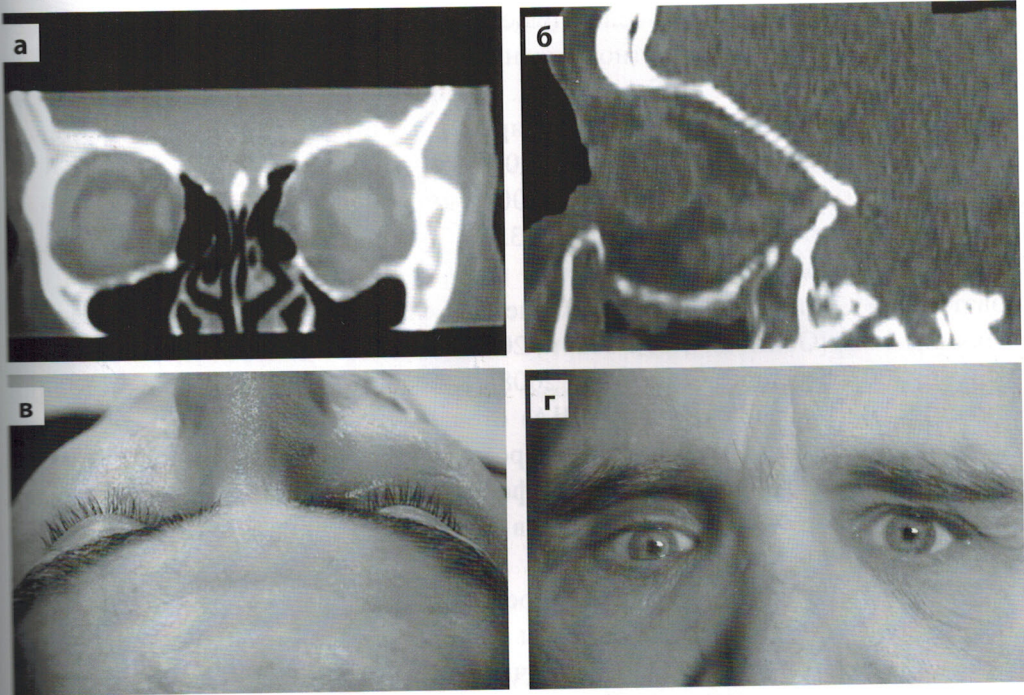


Рис. 3.36. Посттравматическое увеличение орбитального объема:

а — отчетливо визуализируемое на корональной КТ-грамме опущение заднемедиального отдела нижней стенки глазницы. **б** — на аксиальной компьютерной томограмме видна депрессия дна орбиты и упоминавшееся ранее провисание нижней прямой мышцы. Обращает на себя внимание трансформация конусовидной формы вершины глазницы в шаровидную. **в** — западение правого глазного яблока (энофтальм). При изолированном «взрывном» переломе никогда не носит выраженный характер. **г** — опущение (гипофтальм) правого глазного яблока

яблока вперед. Если оно смещается без труда, то можно переходить к следующему этапу реконструкции орбиты. Если глаз сместить вперед не удастся, то отсепаровку мягких тканей от костей следует продолжить. В противном случае имплантат все равно не сможет вернуть глаз в правильное положение, а лишь сдавит его и повысит ВГД [Flanagan J. C. с соавт., 1988].

Следующим после отсепаровки и иссечения рубцовой ткани этапом коррекции энофтальма является остеопластика.

В последние годы для получения трехмерных имплантатов, идентичных утраченному костному фрагменту, взамен стереолитографии [Yab K. с соавт., 1993; Holck D. E. с соавт., 1999] активно используется заимствованная из промышленности технология CAD/CAM — computer aided design and computer aided machinery [Ono I. с соавт., 1994; Eufinger H. с соавт., 1995; Metzger M. C. с соавт., 2006, 2007; Collyer J., 2010; Tang W. с соавт., 2010].

Данные, полученные в ходе спиральной КТ, подвергаются обработке с использованием специального программного обеспечения (например, пакет MIMICS фирмы Materialise) для получения трехмерной виртуальной модели

поврежденной орбиты и ее последующего наложения на зеркальное изображение контрлатеральной интактной глазницы. Таким образом, создается лекало для будущего имплантата [Schramm A. с соавт., 2009]. Следующим этапом является формирование на компьютеризированном станке трехмерной конструкции из титана [Metzger M. C. с соавт., 2006, 2007; Kozakiewicz M. с соавт., 2009] или Bioverit II [Klein M., Glatzer C., 2006], являющейся точной копией отсутствующего костного фрагмента (рис. 3.37). Завершающим шагом является ее имплантация под теленавигационным контролем, позволяющим реконструировать поврежденную орбиту с отклонением от расчетных величин, не превышающим 1 мм [Gellrich N.-C. с соавт., 2002; Schon R. с соавт., 2006; Pham A. M. с соавт., 2007; Stuehmer C. с соавт., 2008]. К недостаткам CAD/CAM-методики относится высокая (3500 долл. США) стоимость и 48-часовая длительность технологического цикла. Решить эти проблемы призван налаженный в последние годы промышленный выпуск преформированных трехмерных титановых имплантатов нескольких типоразмеров (рис. 3.38) [Andrades P. с соавт., 2009; Scolozzi P. с соавт., 2009, 2010].

При невозможности полноценной реконструкции глазничных стенок с помощью теленавигационной медицины прибегают к замещению возросшего объема глазницы путем поднадкостничной имплантации донорского или синтетического материала [Lee J., 2000; Coban Y. K., Kabalci S. K., 2008].

К. Matsuo с соавторами (1989) предложили простую методику полукоррекции посттравматического энофтальма. С пациента снимают маску, затем на отпечаток энофтальмической орбиты из шприца капают слепочную массу до тех пор, пока оттиски глазничных областей не станут симметричны. Шкала шприца демонстрирует объем реберного аутохряща, который надо поместить поднадкостнично на дно (а при необходимости на латеральную и медиальную стенки) за экватором глазного яблока [Nishi Y. с соавт., 2006]. Итогом операции должен стать легкий (1–2 мм) гиперэффект, в противном случае после стихания реактивного отека орбитальных тканей возникнет энофтальм [Xu J. J. с соавт., 2009].

Более современная методика математического анализа компьютерных томограмм позволила установить четкую линейную корреляцию между травматическим увеличением глазничного объема и степенью энофтальма [McNab A. A., 2001; Kook K. H., Lee S. Y., 2006]. В частности, каждый см^3 прибавки орбитального объема дает энофтальм 0,8–0,9 мм [Whitehouse R. W. с соавт., 1994; Fan X. с соавт., 2003; Chen C. T. с соавт., 2006; Ye J. с соавт., 2006; Kolk A. с соавт., 2007, 2008]. В среднем объем орбиты при обширном переломе ее нижней стенки увеличивается на 3–4 см^3 [Ozturk S. с соавт., 2005; Ye J. с соавт., 2006], около 3 см^3 составляет объем выпавшей в зону перелома орбитальной клетчатки [Kwon J. с соавт., 2010].

Таким образом, измерив с помощью КТ и соответствующего программного обеспечения прирост орбитального содержимого, можно прогнозировать степень

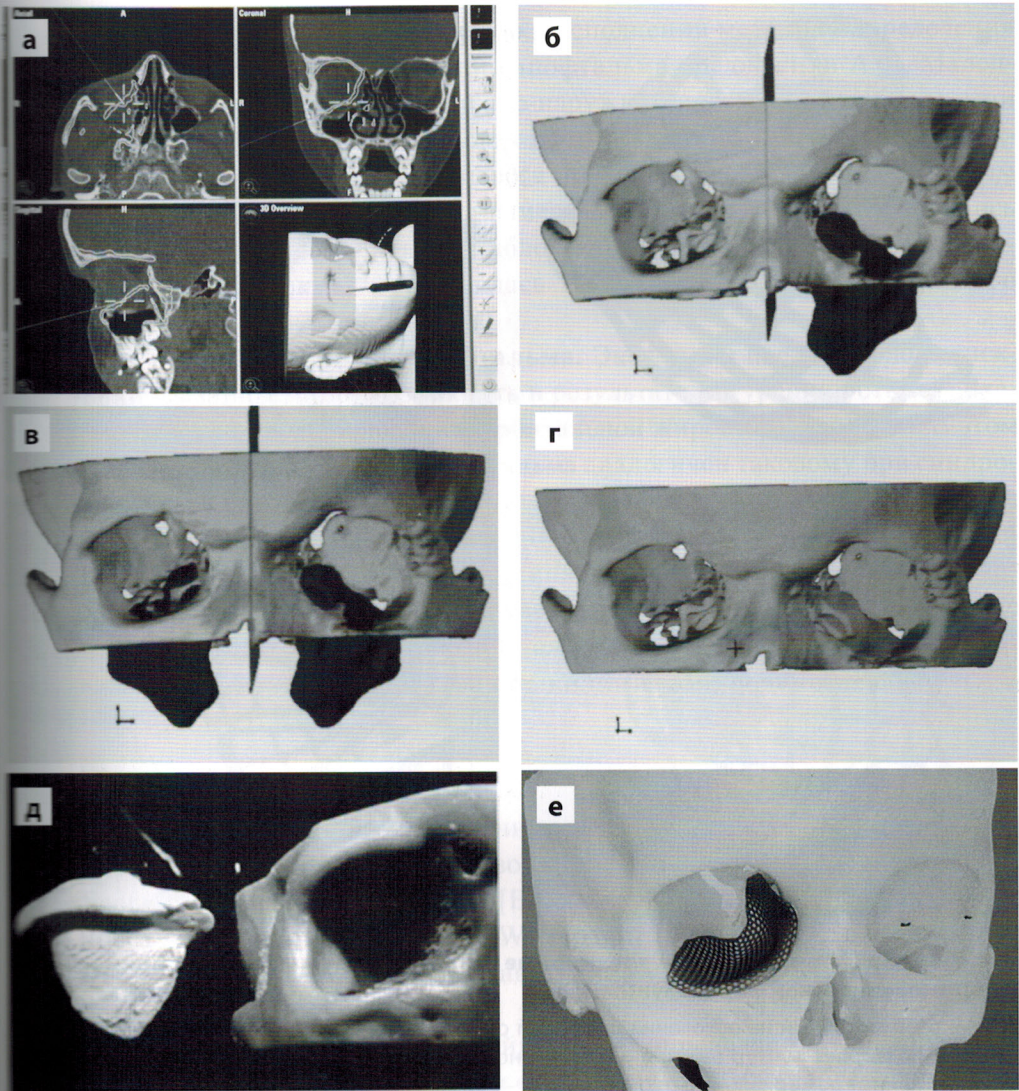


Рис. 3.37. Этапы CAD/CAM-методики:

а — импорт данных КТ в компьютер. Для реализации методики требуются срезы толщиной 0,5 мм в аксиальной, коронарной и сагиттальной проекциях, полученные с использованием мультиспирального компьютерного томографа, а также трехмерные реформации. **б–е** — наложение трехмерной виртуальной модели поврежденного верхнечелюстного синуса на зеркальное изображение контрлатеральной интактной пазухи с целью получения слепка орбиты (**д**), а затем имплантата, восполняющего обширный дефект глазничных стенок (**е**)

энофтальма в отдаленном периоде и соответственно выбрать нужный объем клиновидного имплантата для первичной остеопластики, избегая необходимости поздней реконструкции орбиты [Puttermann A. M., Millman A. L., 1989; Chang E. L., Bernardino C. R., 2004; Kempster R. с соавт., 2005].