

# СОВРЕМЕННАЯ ОРТОДОНТИЯ

*Посвящаем эту книгу нашим женам,  
Sara, Anne и Valerie, которые больше  
видели наши затылки, пока наши  
лица были обращены к мониторам  
компьютеров в процессе подготовки  
этого издания*

# ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее издание «Современной ортодонтии» было существенно переработано для того, чтобы отвечать первоначальной цели книги – служить обзором современных достижений в ортодонтии, доступным для студентов; полезным руководством для резидентов; ценным справочным пособием для практических врачей. В каждом разделе книги вначале дается базовая информация, необходимая всем стоматологам, после которой приводится более подробная информация, которая представляет ценность для ортодонтов. Новыми в данном издании явились: больший упор на приложения трехмерной реконструкции изображения, особенно на конусно-лучевую компьютерную томографию, но не только на нее; клинический материал по выполнению скелетного анкеража с помощью мини-пластин и костных винтов; широкое обсуждение изменений, которые произошли в ортодонтических аппаратах, и анализ характеристик этих аппаратов. Очевидно, что как для планирования лечения, так и изготовления ортодонтического аппарата необходимо шире применять компьютерные технологии. Это значит, что практическому врачу не остается иного выбора, как точно понимать, что нужно для того, чтобы изготовить индивидуальный аппарат, и ясно представлять и учитывать недостатки и ограничения этих аппаратов в клинической практике.

Как и в предыдущих изданиях, в списки литературных источников были включены избранные классические статьи, много новых публикаций, содержащих текущую информацию и ссылки на прежние публикации. Цель такого представления источников заключается в том, чтобы открыть читателю доступ для более детальной оценки темы, не включая сотни прежних ссылок в текст. В связи с требованиями проводить лечение, основываясь на принципах доказательной медицины, мы использовали систематические обзоры и метаанализы, вобравшие в себя данные многочисленных исследований, и цитируем также целый ряд корректно подготовленных обзоров такого типа и ссылки на них. К сожалению, акцент приходится делать на правильно выполненных исследованиях, поскольку в ортодонтии отчетливо прослеживается закономерность, выражаемая кривой обучаемости, поэтому не во всех случаях исследования выполнены корректно и клиническая ценность их невелика. Организация «Кокрейновское сотрудничество» (*Cochrane Collaboration*) ([www.cochrane.org/cochrane-reviews](http://www.cochrane.org/cochrane-reviews)) является репозитарием обзоров такого типа, которые в будущем станут более востребованными, однако приводимые в них оценки по ортодонтической тематике пока указывают на необходимость более качественных данных, а между тем клиницистам нужны хорошо обоснованные рекомендации. И мы попытались дать такие рекомендации в тех областях, где пока много противоречивых данных, сознавая при этом, насколько уверенными мы можем быть (или насколько нам следует сомневаться) в правильности современных концепций.

Настоящее издание опирается на дополнительный материал трех типов: 1) самообучающиеся электронные модули, ориентированные главным образом на студентов-стома-

тологов (но вполне могут использоваться для самообучения также резидентами); 2) зарегистрированные клинические семинары на различные темы; 3) интернет-сайт [www.ContemporaryOrthodontics.com](http://www.ContemporaryOrthodontics.com), который регулярно обновляется и свободно доступен.

Все обучающие модули были пересмотрены и обновлены недавно и теперь доступны стоматологическим школам на сайте [www.orthodonticinstruction.com](http://www.orthodonticinstruction.com). Преподнесение их таким путем имеет два главных преимущества: во-первых, нет необходимости в специальной подготовке сотрудников, занимающихся технологиями дистанционного обучения, как когда-то было при установке DVD во внутренние сети. Сейчас, когда предоставлен доступ к интернет-сайту, студенты могут использовать обучающие модули, пользуясь широкополосным соединением с интернетом в любом месте; во-вторых, обновления и исправления выполняются онлайн и сразу становятся доступными для всех пользователей. Предварительно ознакомиться с этими обучающими материалами можно на указанном выше веб-сайте. Все данные сгруппированы в курсовые пакеты (четыре отдельных курса для четырех уровней обучения), которые включают программные материалы для чтения и просмотра, модульные и курсовые тесты, а также планы-конспекты для проведения семинаров в небольших группах, что является составной частью подхода к обучению. Доступ к составным частям курса также свободен. За дополнительными сведениями вы можете обратиться в отдел ортодонтии School of Dentistry при Университете Северной Каролины к Dr. Proffit.

Образовательный метод, на котором основывается использование материалов документированных семинаров, был разработан и оценен при поддержке Американской ортодонтической ассоциации (ААО) на средства ее фонда. Достоинство такого метода «смешанного» инструктирования основано на том, что резиденты, проходящие подготовку по ортодонтии по материалам семинаров, узнавали так же много, как их коллеги-резиденты, присутствовавшие на семинарах, проводимых в другой медицинской школе «вживую». Материалы для подготовки к семинарам и сами материалы документированных семинаров доступны на специальном веб-сайте [aaoseminars.org](http://aaoseminars.org). Это делает дистанционное обучение доступным для резидентов всегда, когда бы преподаватели ни захотели прибегнуть к нему, и открывает возможности для последующего обсуждения, устраняя тем самым трудности, которые могут возникнуть, когда преподаватели планируют провести дискуссию с резидентами другой медицинской школы. Если необходимо, можно специально устроить дистанционное обсуждение «вживую» с руководителем документированного семинара. Для получения дополнительной информации о том, как воспользоваться материалами ААО для работы с резидентами, проходящими подготовку по ортодонтии, или для продолжения образовательного процесса практических стоматологов «на рабочем месте» обращайтесь к Dr. Fields в отдел ортодонтии College of Dentistry Университета штата Огайо.

**ГЛАВА 9****Механические принципы контроля ортодонтических сил***William R. Proffit*

Упругие материалы и генерирование ортодонтической силы	294
Дизайн ортодонтических аппаратов	306
Механические аспекты анкеража	310
Определимые и неопределимые системы сил	316

**ГЛАВА 10****Современные ортодонтические аппараты***William R. Proffit, David M. Sarver*

Съемные ортодонтические аппараты	328
Несъемные аппараты	339

**РАЗДЕЛ V****ЛЕЧЕНИЕ ДЕТЕЙ, НЕ ДОСТИГШИХ ПУБЕРТАТНОГО ВОЗРАСТА: ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ****ГЛАВА 11****Простые несkeletalные ортодонтические аномалии у детей, не достигших пубертатного возраста: превентивное и интерцептивное лечение в семейной медицине***Henry W. Fields, William R. Proffit*

Ортодонтическая сортировка: простые и сложные ортодонтические аномалии	373
Лечение нарушенных окклюзионных соотношений	380
Лечение аномалий прорезывания зубов	393
Обследование пациентов с нарушениями пространственных соотношений	401
Лечение нарушений пространственных соотношений	404

**ГЛАВА 12****Сложные несkeletalные аномалии развития у детей в препубертатном периоде: превентивное и интерцептивное лечение***Henry W. Fields*

Нарушения прорезывания зубов	420
Травматическое смещение зубов	422
Нарушения пространственных соотношений	424
Локализованная клинически значимая скученность зубов	431
Генерализованная клинически значимая скученность зубов	432

**ГЛАВА 13****Коррекция зубочелюстно-лицевых аномалий в детском и препубертатном возрасте***Henry W. Fields, William R. Proffit*

Принципы планирования сроков модификации роста зубочелюстно-лицевого комплекса	445
Лечение при трансверзальном сужении верхней челюсти	448
Коррекция аномалий окклюзии III класса	452
Коррекция аномалий окклюзии II класса	461

Ортодонтическая коррекция при нарушении зубочелюстно-лицевых соотношений в сагиттальной и вертикальной плоскости	485
Асимметрия лица у детей	490

**РАЗДЕЛ VI****КОМПЛЕКСНОЕ ОРТОДОНТИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ В РАННЕМ ПЕРИОДЕ ПОСТОЯННОГО ПРИКУСА****ГЛАВА 14****Первый этап комплексного лечения: выравнивание зубных рядов по горизонтали и по вертикали***William R. Proffit*

Цель первого этапа лечения	500
Выравнивание зубных рядов по горизонтали	501
Коррекция перекрестного прикуса	507
Ретинированные и непрорезавшиеся зубы	510
Закрытие диастемы	514
Выравнивание зубного ряда по высоте	517

**ГЛАВА 15****Второй этап комплексного лечения: коррекция соотношения моляров и закрытие межзубных промежутков***William R. Proffit*

Коррекция соотношения моляров	525
Скученность или протрузия резцов при окклюзии I класса: закрытие экстракционных пространств	538

**ГЛАВА 16****Третий, завершающий, этап ортодонтического лечения***William R. Proffit*

Коррекция положения отдельных зубов	551
Коррекция соотношения вертикальных размеров резцов	557
Окончательная постановка зубов	559
Применение позиционеров на завершающем этапе лечения	562
Особые меры и приемы для предупреждения рецидива	563
Улучшение микроэстетики на завершающем этапе лечения	565

**ГЛАВА 17****Ретенция зубов***William R. Proffit*

Для чего нужна ретенция?	573
Использование в качестве ретейнеров съемных ортодонтических аппаратов	579
Несъемные ретейнеры	582
Активные ретейнеры	584

## РАЗДЕЛ VII ОРТОДОНТИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ВЗРОСЛЫХ ПАЦИЕНТОВ

---

### ГЛАВА 18

#### Особенности лечения взрослых пациентов 591

*William R. Proffit, David M. Sarver*

Дополнительное и комплексное лечение	592
Цели дополнительного лечения	592
Принципы дополнительного лечения	593
Методы дополнительного лечения	596
Комплексное лечение взрослых пациентов	607
Особенности ортодонтического лечения взрослых пациентов	628

### ГЛАВА 19

#### Комбинированное хирургическое и ортодонтическое лечение 649

*William R. Proffit, David M. Sarver*

Показания к ортогнатическим операциям	649
Развитие ортогнатической хирургии	649
Выбор тактики лечения: камуфляж или операция?	652
Современное хирургическое лечение: техника операций	660
Особые обстоятельства при планировании хирургического вмешательства	672
Комбинированное хирургическое и ортодонтическое лечение: что выполнять и когда?	678

#### Алфавитный указатель 687

р а з д е л

---

# I

## ПРОБЛЕМЫ ОРТОДОНТИИ

# АНОМАЛИИ ОККЛЮЗИИ И ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВЫЕ ДЕФОРМАЦИИ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ

## СОДЕРЖАНИЕ

### ИЗМЕНЕНИЕ ЦЕЛЕЙ ОРТОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ

История ортодонтического лечения  
Цели современного ортодонтического лечения:  
парадигма мягких тканей

### ТИПИЧНЫЕ ОРТОДОНТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ: ЭПИДЕМИОЛОГИЯ АНОМАЛИЙ ОККЛЮЗИИ ПОЧЕМУ АНОМАЛИИ ОККЛЮЗИИ ТАК ШИРОКО РАСПРОСТРАНЕНЫ?

### КТО НУЖДАЕТСЯ В ОРТОДОНТИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ?

Психосоциальные проблемы  
Функции зубочелюстной системы  
Взаимосвязь с травмами и другими  
стоматологическими заболеваниями

### ВЫБОР ТИПА ЛЕЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ДОКАЗАТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ

Рандомизированные клинические исследования:  
наиболее убедительные доказательства  
Ретроспективные исследования и значение  
контрольной группы

### НУЖДАЕМОСТЬ В ОРТОДОНТИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ

Эпидемиологическая оценка нуждаемости  
в ортодонтическом лечении  
Кто обращается за ортодонтической помощью?

## ИЗМЕНЕНИЕ ЦЕЛЕЙ ОРТОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ

### История ортодонтического лечения

Скученные, неровные и торчащие зубы представляли собой проблему для многих еще в древности, и попытки исправле-

ния таких аномалий имели место еще за 1000 лет до нашей эры. Примитивные (но при этом удивительно хорошо выполненные) ортодонтические приспособления использовались древними греками и этрусками [1]. В ходе развития стоматологии в XVIII и XIX вв. различными авторами было описано несколько приспособлений для «регулировки» зубов, которые sporadически применялись дантистами той эпохи.

После 1850 г. появились первые труды, выделившие ортодонтию как науку, наиболее значимым из которых была книга Нормана Кингсли (Norman Kingsley) «Oral deformities» [2]. Кингсли, оказавший огромное влияние на американскую стоматологию второй половины XIX в., одним из первых использовал внеротовую тягу для коррекции выпирающих зубов. Он также является пионером в лечении расщелин нёба и сопутствующих аномалий.

Хотя вклад Кингсли и его современников в развитие ортодонтии значителен, он касается в основном выравнивания зубных рядов и коррекции лицевых пропорций. Окклюзии уделялось мало внимания, и, поскольку удаление зубов для решения большинства проблем вошло в общую практику, удаления при скученности или смещениях зубов применялись довольно часто. В те времена, когда интактные зубы были редкостью, деталям окклюзионного соотношения не придавалось особого значения.

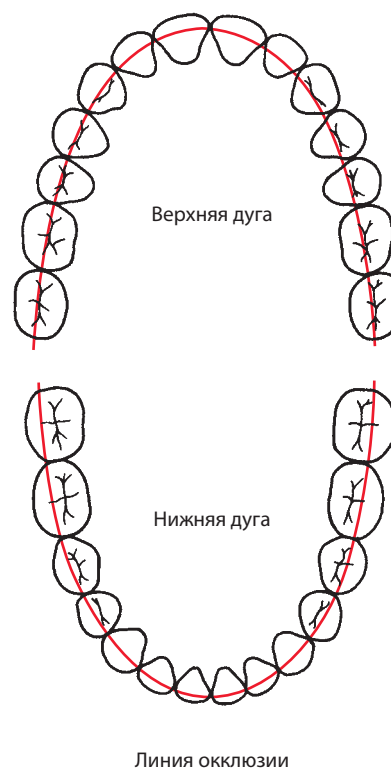
В целях создания качественных зубных протезов необходима была концепция окклюзии, которая и была разработана в конце XIX в. По мере совершенствования концепции об окклюзии при протезировании зубов ее стали использовать применительно к естественным зубным рядам. Эдвард Энгл (Edward H. Angle; рис. 1-1), чье влияние начало ощущаться с 1890-х годов, внес большой вклад в развитие концепции окклюзии естественных зубных рядов. Сначала сфера деятельности Энгля охватывала ортопедическую стоматологию, которую он преподавал в стоматологических школах



**Рис. 1-1** Эдвард Энгль в возрасте 50 лет с небольшим. Основатель ортодонтической школы, носящей его имя. С 1905-го по 1928 г. Энгль преподавал в частных ортодонтических школах в Сент-Луисе, Нью-Лондоне (Коннектикут) и Пасадене (Калифорния), в которых обучались первые американские ортодонты.

Пенсильвании и Миннесоты в 1880-е годы. Его растущий интерес к окклюзии зубов и к лечению, направленному на ее исправление, привел к развитию ортодонтии как специальности, а ученого стали называть «отцом современной ортодонтии».

Опубликованная Энглем в 1890-е годы классификация аномалий окклюзии стала важным шагом в развитии ортодонтии, поскольку она не только представляла собой определение основных типов аномалий, но и являлась первым четким и простым определением нормальной окклюзии естественного зубного ряда. Согласно постулату Энгля, верхним первым молярам принадлежит ключевая роль в нормальной окклюзии, а взаимное расположение моляров верхней и нижней челюсти должно быть таким, чтобы мезиально-щечный бугорок верхнего моляра входил в щечную фиссуру нижнего. Если зубной ряд описывает гладкую кривую (рис. 1-2) и соблюдается вы-

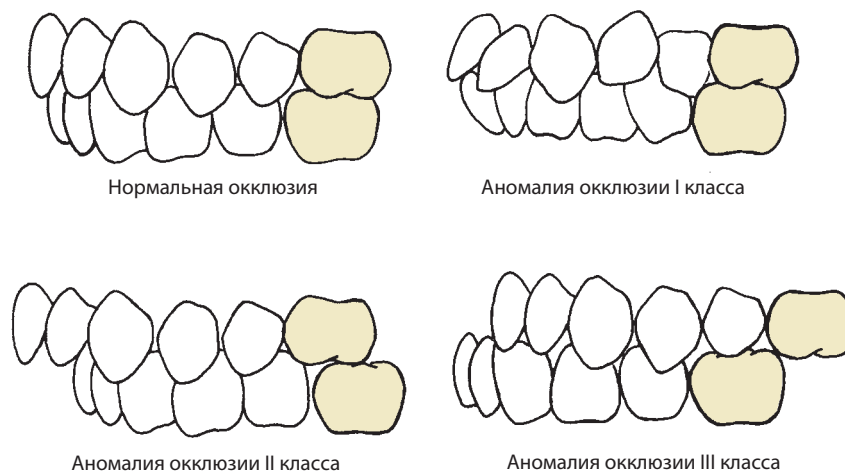


**Рис. 1-2** Линия окклюзии представляет собой плавную (цепную) дугу, проходящую по центральной фиссуре каждого верхнего моляра и по десневой границе верхних клыков и резцов. Такая же линия проходит вдоль щечных бугорков и режущих краев зубов нижней челюсти, определяя окклюзионное и междуговое соотношение после корректировки положения моляров.

шеописанное взаимное расположение моляров (рис. 1-3), то обеспечивается нормальная окклюзия [3]. Этот постулат, правильность которого доказана 100-летним опытом, за исключением случаев отклонения от нормы в размерах зубов, замечательным образом упростило определение нормальной окклюзии.

Энгль выделил три класса аномалий окклюзии, основанные на окклюзионном соотношении первых моляров:

Класс I. Нормальное соотношение моляров при неправильной линии окклюзии в результате неправильного положения зубов, их ротации или других причин.



**Рис. 1-3** Нормальная окклюзия и классы аномалий по Энглю. Данная классификация получила быстрое признание в начале XX в. Она присутствует во всех современных описательных и классификационных схемах.



Класс II. Нижние моляры располагаются дистально относительно верхних, любая линия окклюзии.

Класс III. Нижние моляры располагаются мезиально относительно верхних, любая линия окклюзии.

Следует отметить, что в классификации Энгля было четыре класса: нормальная окклюзия, аномалия окклюзии I класса, аномалия окклюзии II класса и аномалия окклюзии III класса (см. рис. 1-3). Нормальная окклюзия и аномалия I класса имеют одно и то же соотношение моляров, но отличаются расположением зубов относительно линии окклюзии. При аномалиях II и III класса линия окклюзии может быть правильной или нарушенной.

С разработкой концепции нормальной окклюзии и классификационной схемы с линией окклюзии с начала 1900-х годов ортодонтия перестала быть просто выравниванием неправильно растущих зубов. Она переросла в лечение аномалий окклюзии, определяемых как любое отклонение от схемы идеальной окклюзии, описанной Энглем. Поскольку точно определенные соотношения требовали полной укомплектованности обоих зубных рядов, поддержание интактного зубного ряда стало одной из главных целей ортодонтического лечения. Энгл и его последователи были строгими противниками удаления зубов в ортодонтических целях. Уделяя все внимание окклюзии, они стали меньше учитывать лицевые пропорции и эстетику. Энгл отказался от применения внеротовой тяги, считая ее ненужной в достижении надлежащего окклюзионного соотношения. Он утверждал, что наилучший эстетический результат всегда достигается вместе с идеальной окклюзией у пациента.

Однако по прошествии времени стало ясно, что одной идеальной окклюзии недостаточно, если она обеспечена за счет нарушения нормальных пропорций лица. И проблема здесь заключалась не только в эстетике. Во многих случаях не представлялось возможным поддерживать окклюзионное соотношение, достигнутое длительным использованием мощных эластичных тяг, соединяющих зубы вместе, как предполагали Энгл и его последователи. Новые лидеры ортодонтической науки, американец Чарльз Твид (Charles Tweed) и австралиец Рэймонд Бегг (Raymond Begg) (которые в свое время учились вместе с Энглем), в 1940–1950-е годы вновь ввели в ортодонтию удаление зубов в целях улучшения эстетики лица и достижения лучшей стабильности окклюзионных соотношений.

Цефалометрическая рентгенография, позволившая ортодонтам точно фиксировать положение зубов и челюстей при перемещении, получила широкое распространение после Второй мировой войны. При анализе таких рентгенограмм стало очевидным, что многие аномалии окклюзии II и III класса возникают из-за неправильного соотношения челюстей, а не только из-за неправильного положения зубов. С использованием цефалометрии стало известно, что посредством ортодонтического лечения можно корректировать рост и развитие челюстных костей. В Европе для более эффективного воздействия на процесс развития зубочелюстной системы был разработан метод «функциональной челюстной ортопедии», а в США получили распространение внеротовые аппараты. В настоящее время во всем мире для контроля и модификации развития и формы зубочелюстной системы применяются как функциональные, так и внеротовые аппараты. К середине XX в. задачей ортодонтического лечения стало достижение правильного или хотя бы близкого к правильному соотношения челюстей.

Изменение целей ортодонтического лечения и фокусирование их на коррекции пропорций лица и исправлении лицевых соотношений воздействием на зубные ряды в настоящее время сформулировано в так называемой парадигме мягких тканей [4].

### Цели современного ортодонтического лечения: парадигма мягких тканей

Парадигму можно определить как «набор общих убеждений и предположений, представляющий концептуальную основу той или иной области науки или клинической практики». Согласно парадигме мягких тканей, как цели, так и ограничения современного ортодонтического и ортогнатического лечения определяются мягкими тканями лица, а не зубами и костной тканью челюстей. Чтобы лучше понять такую переориентацию ортодонтии в сравнении с концепциями Энгля, которые доминировали на протяжении XX в., проще всего сравнить задачи, диагностические и лечебные подходы двух парадигм (табл. 1-1). Парадигма мягких тканей сфокусирована на клиническом обследовании, а не изучении моделей и рентгенограмм и, следовательно, меняет подход

ТАБЛИЦА 1-1

#### Сравнение парадигмы Энгля с парадигмой мягких тканей: новая точка зрения

Параметр	Парадигма Энгля	Парадигма мягких тканей
Первичная задача лечения	Идеальная окклюзия	Нормальные пропорции лица и адаптация мягких тканей
Вторичная задача	Идеальное соотношение челюстей	Функциональная окклюзия
Соотношение твердых и мягких тканей	Идеальные пропорции твердых тканей приведут к идеальной адаптации мягких тканей	Идеальные пропорции мягких тканей должны определить соотношение твердых тканей
Диагностический акцент	Модели челюстей и зубов, цефалометрические рентгенограммы	Клиническое обследование мягких тканей лица и полости рта
Подход к лечению	Добиться идеального соотношения зубов и челюстей, предполагая, что мягкие ткани адаптируются самостоятельно	Запланировать идеальные пропорции мягких тканей, а затем изменить соответствующим образом положение зубов и челюстей
Функциональный акцент	Взаимосвязь функции ВНЧС и окклюзии	Перемещение мягких тканей, оптимально отражающее внешний вид зубов
Стабильность результата	Стабильность связана в первую очередь с окклюзией	Стабильность зависит в первую очередь от равновесия мягких тканей

ВНЧС – височно-нижнечелюстной сустав.

к получению важной диагностической информации, которая имеет существенное значение для разработки плана лечения и при следовании парадигме Энгля просто не была бы востребована.

Как же изменилось планирование лечения в связи с разработкой парадигмы мягких тканей? Рассмотрим несколько значимых последствий.

1. Первичной целью лечения становится соотношение и адаптация мягких тканей, а не идеальная окклюзия по Энглю. Эта более широкая цель не противоречит идеальной окклюзии; но идеальная окклюзия становится не главной задачей плана лечения, а средством для обеспечения максимальной пользы для пациента. Соотношения мягких тканей, пропорции лица, соотношение зубов с губами и тканями лица являются основными детерминантами внешнего вида. Адаптация мягких тканей к положению зубов (или их отсутствию) определяет стабильность результата ортодонтического лечения. Крайне важно иметь в виду данные аспекты при планировании лечения.
2. Вторичной целью становится *функциональная окклюзия*. Какое отношение она имеет к мягким тканям? К примеру, нарушение функции височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) в связи с аномалиями окклюзии – это в первую очередь результат травмы мягких тканей, окружающих сустав, из-за стискивания челюстей и бруксизма. Это значит, что достижение идеальной окклюзии должно быть важной задачей лечения. Нормальная окклюзия способна свести к минимуму вероятность травмы. При этом идеальная окклюзия по Энглю не противоречит достижению этой более широкой цели, но в некоторых случаях можно достичь большей пользы для пациентов, если несколько отойти от жесткой привязки к идеальной окклюзии и учесть это при планировании лечения.
3. Изменился процесс мышления при «решении проблем пациента». В прошлом действия врача были направлены на коррекцию скелетных пропорций и соотношения зубов; считалось, что если эти соотношения будут нормализованы, то мягкие ткани «позаботятся о себе сами». Сейчас фокус сдвинулся на мягкие ткани лица и полости рта; необходимо сначала представить, каким должно быть соотношение мягких тканей, а уже потом решить, какие изменения для этого нужно внести в соотношения зубов и челюстей. Почему это так важно на этапе определения задач лечения? Потому что это и есть причина, по которой пациенты обращаются за помощью к ортодонту, и именно улучшение внешнего вида лица они ожидают в первую очередь.

Далее в этой главе рассказывается о распространенности аномалий окклюзии, о текущих знаниях касательно лечения аномалий окклюзии и челюстно-лицевых деформаций, о том, как пропорции мягких тканей, а также зубов и челюстей влияют на потребность в ортодонтическом лечении. Следует учитывать, что в ортодонтии важную роль играют биологические, психосоциальные и культурные факторы, поэтому при определении задач лечения следует учитывать не только морфологические и функциональные аспекты, но и различные психосоциальные и биоэтические факторы.

## ТИПИЧНЫЕ ОРТОДОНТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ: ЭПИДЕМИОЛОГИЯ АНОМАЛИЙ ОККЛЮЗИИ

То, что Энгль определил как «нормальную окклюзию», более правильно было бы назвать идеалом, особенно если строго придерживаться ее критериев. На самом деле идеальное смыкание зубов по ровной окклюзионной линии встречается довольно редко. За многие годы эпидемиологические исследования аномалий окклюзии осложнились значительными разногласиями исследователей относительно степени допустимых отклонений от идеала. К 1970-м годам ряд испытаний, проведенных в рамках программ здравоохранения или в университетских исследовательских центрах в наиболее развитых странах, позволили составить довольно четкое представление о распространенности различных типов окклюзии и ее аномалиях во всем мире.

В США Государственной службой здравоохранения (USPHS) были проведены два широкомасштабных исследования детей в возрасте от 6 до 11 лет в 1963–1965 гг. и подростков от 12 до 17 лет в 1969–1970 гг. [5, 6]. В 1989–1994 гг. в рамках еще одного широкомасштабного национального исследования состояния здоровья населения США (NHANES III) была изучена распространенность аномалий окклюзии. В исследовании приняли участие 14 000 человек, что позволило статистически отразить состояние около 150 млн человек различных расовых, этнических и возрастных групп. Были получены данные о состоянии полости рта детей и подростков, а также взрослых, с отдельной оценкой по расовым и этническим группам [7].

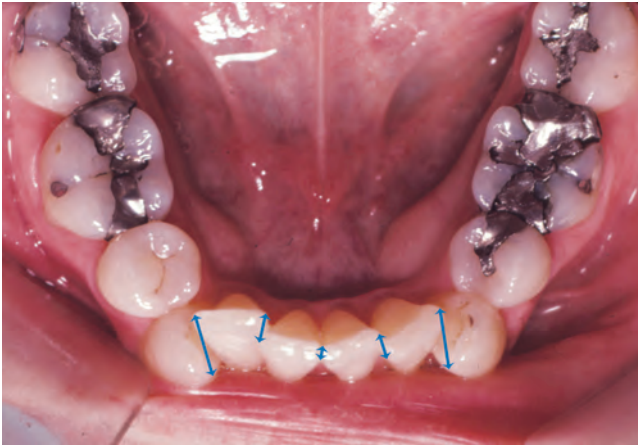
Характеристики, оцениваемые в исследовании NHANES III, включали индекс иррегулярности, который отражает положение резцов (рис. 1-4), распространенность диастемы более 2 мм (рис. 1-5) и распространенность перекрестного прикуса жевательных зубов (рис. 1-6). Кроме того, исследовали горизонтальное перекрытие (рис. 1-7) и вертикальное перекрытие/открытый прикус (рис. 1-8). Горизонтальное перекрытие резцов отражает соотношение между молярами при аномалиях II и III класса по Энглю. Учитывая, что при клиническом обследовании горизонтальное перекрытие можно гораздо точнее измерить, чем соотношение моляров, последнее напрямую не оценивалось.

Данные исследования NHANES III по распространенности аномалий окклюзии у детей (8–11 лет), подростков (12–17 лет) и взрослых (18–50 лет) в США представлены на рисунках 1-9–1-11.

На рисунке 1-9 обращает на себя внимание тот факт, что только у половины детей США в возрасте 8–11 лет резцы расположены ровно. У остальных отмечается та или иная степень их скученности\*. Доля правильного расположения резцов снижается к 12–17 годам при прорезывании всех постоянных зубов, после чего остается относительно стабильной для верхнего зубного ряда и ухудшается для нижнего зубного ряда у взрослых. Только у 34% взрослых отмечаются ровные нижние резцы.

Примерно у 15% подростков и взрослых наблюдается выраженная скученность резцов, для коррекции которой требуется сильное расширение зубного ряда или удаление отдельных зубов (см. рис. 1-9). Диастема между верхними центральными

\* Здесь и далее под скученностью (*англ.* – crowding) зубов подразумевается не только тесное положение в зубной дуге, но и иррегулярность относительно друг друга в плоскости окклюзии. – *Прим. ред.*



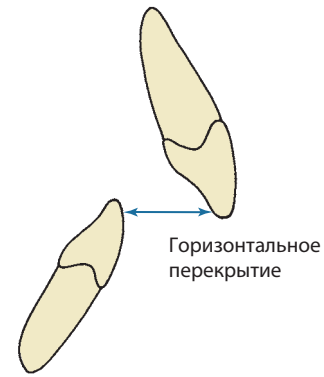
**Рис. 1-4** Неровное положение резцов обычно выражается при помощи индекса иррегулярности, т.е. суммы расстояний (в мм) между резцовыми контактными точками, которые должны сходиться в норме. У данного пациента индекс иррегулярности приблизительно равен 10.



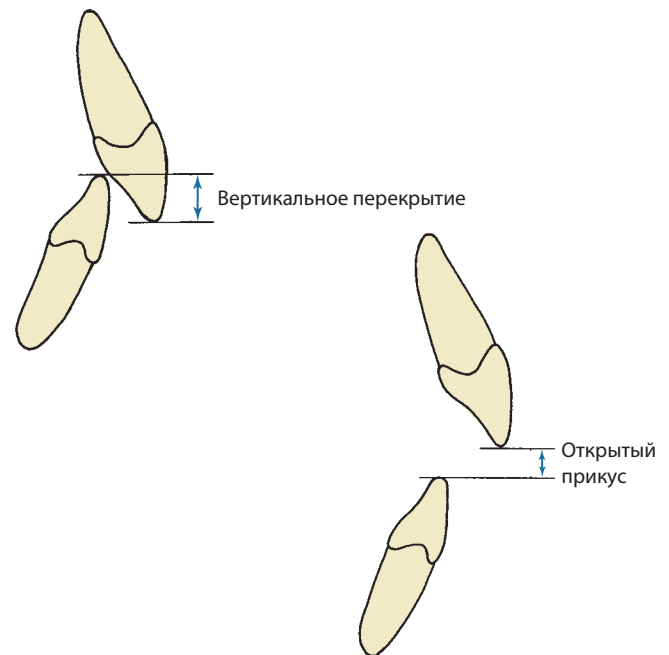
**Рис. 1-5** Промежуток между соседними зубами называется *диастемой*. Срединная диастема верхнего зубного ряда довольно часто встречается в детстве (в период сменного прикуса); по мере прорезывания постоянных верхних клыков она исчезает или сужается. Самостоятельное разрешение диастемы у ребенка наиболее вероятно, если ее ширина не превышает 2 мм.



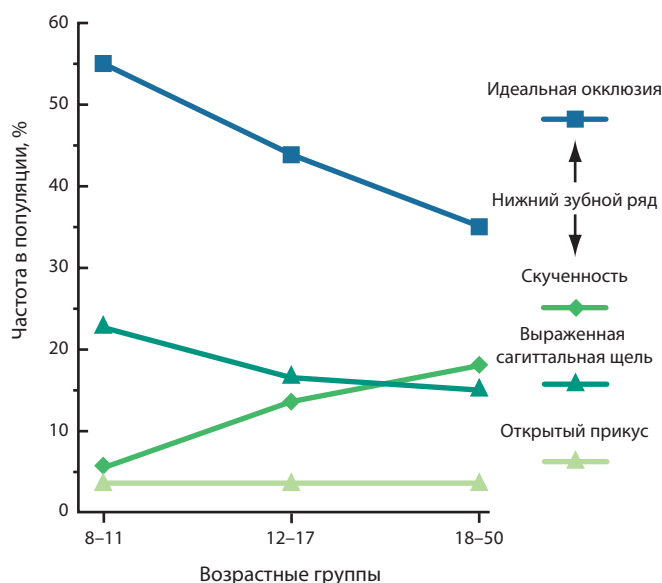
**Рис. 1-6** Перекрестный прикус жевательных зубов (задний перекрестный прикус) наблюдается, когда верхние жевательные зубы расположены более лингвально по отношению к нижним, как у данного пациента. Чаще всего перекрестный прикус отражает сужение верхнего зубного ряда, но может развиваться и по другим причинам. У данного пациента также отмечается частичный перекрестный прикус в переднем отделе (лингвальное смещение латерального верхнего резца).



**Рис. 1-7** Горизонтальное перекрытие (*overjet*) оценивается по сагиттальной щели между передними зубами. В норме верхние резцы должны контактировать с нижними, располагаясь впереди от них только на размер толщины режущего края (т.е. в норме сагиттальная щель составляет 2–3 мм). Если нижние резцы располагаются кпереди от верхних, аномалию называют обратным горизонтальным (резцовым) перекрытием, или передним перекрестным прикусом.



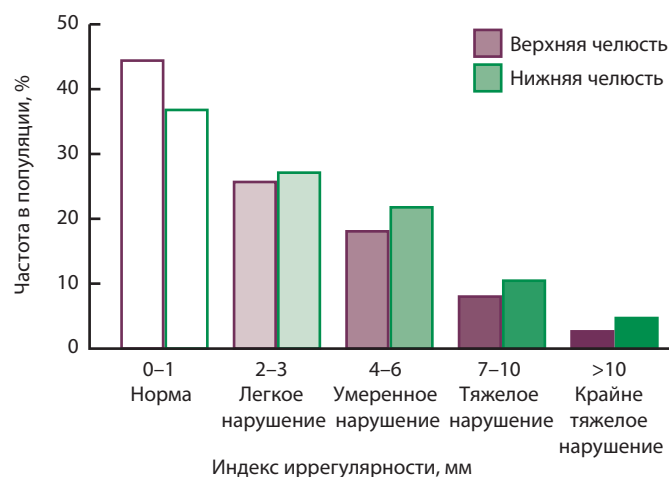
**Рис. 1-8** Вертикальное перекрытие (*overbite*) характеризуется вертикальным соотношением резцов. В норме режущие края нижних резцов контактируют с небными поверхностями верхних резцов на уровне экватора (т.е. в норме резцовое перекрытие составляет 1–2 мм). При открытом прикусе контакт между резцами по вертикали отсутствует, а для определения степени тяжести аномалии измеряют величину вертикальной щели.



**Рис. 1-9** Изменения в распространенности типов аномалий с возрастом у населения США за период 1989–1994 г. Обращает на себя внимание увеличение частоты скученности резцов и снижение выраженного горизонтального перекрытия при переходе в подростковый период; это связано с ростом нижней челюсти.

резцами (см. рис. 1-5) часто наблюдается у детей (у 26% детей ширина диастемы превышает 2 мм). Хотя диастема с возрастом имеет тенденцию к закрытию, у 6% подростков и взрослых она сохраняется и портит улыбку. У темнокожих людей распространенность диастемы почти в 2 раза выше, чем у европеоидов и латиноамериканцев ( $p < 0,001$ ).

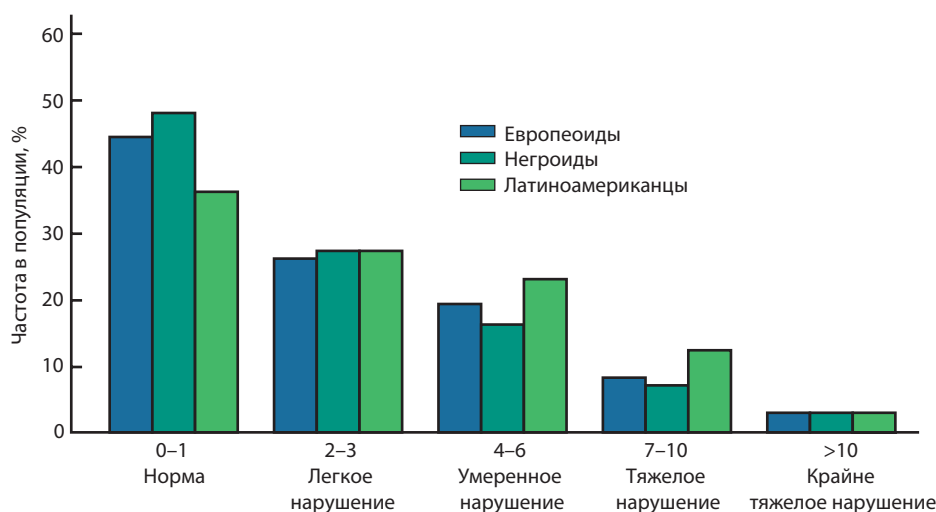
Окклюзионные соотношения следует оценивать во всех трех плоскостях. Задний перекрестный прикус отражает отклонение от идеальной окклюзии в трансверзальной плоскости, встречается довольно редко и не зависит от возраста пациента. Сагиттальная щель и обратное резцовое перекрытие говорят об отклонениях в сагиттальной плоскости и могут отражать нарушения окклюзии II–III класса, а вертикальное перекрытие и открытый прикус отражают отклонения по вертикали. Сагиттальная щель 5 мм и более, соответствующая аномалии окклюзии II класса по Энглу, наблюдается



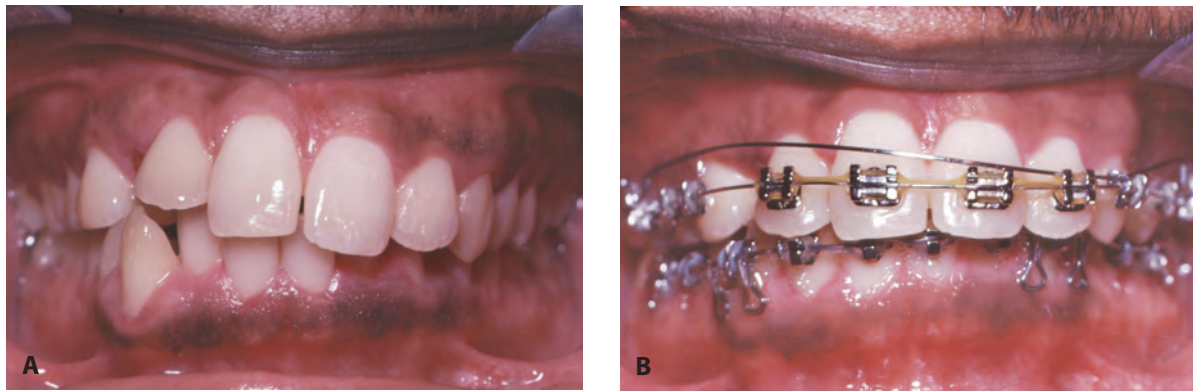
**Рис. 1-10** Индекс иррегулярности резцов у населения США в 1989–1994 г. У трети населения наблюдается хотя бы легкая степень скученности резцов, а примерно у 15% отмечается аномалия средней тяжести или тяжелая. Следует отметить, что нарушение расположения резцов тяжелой степени чаще встречается на нижней челюсти, чем на верхней.

у 23% детей, 15% подростков и 13% взрослых (рис. 1-12). Обратное резцовое перекрытие, соответствующее аномалии окклюзии III класса, встречается намного реже, примерно у 3% детей и у 5% подростков и взрослых. Выраженные и тяжелые аномалии окклюзии II и III класса, находящиеся на границе возможностей ортодонтической коррекции или слишком тяжелые, чтобы корректировать их без хирургического вмешательства, встречаются у 4% населения США, причем аномалии II класса встречаются намного чаще. При этом среди латиноамериканцев тяжелые аномалии II класса встречаются реже, а III класса, наоборот, чаще, чем среди представителей европеоидной и негроидной рас.

Отклонения на 0–2 мм от идеального вертикального перекрытия у взрослых встречаются реже, чем у детей, хотя наблюдаются у половины взрослого населения, немалая часть которого имеет глубокое резцовое перекрытие (рис. 1-13).



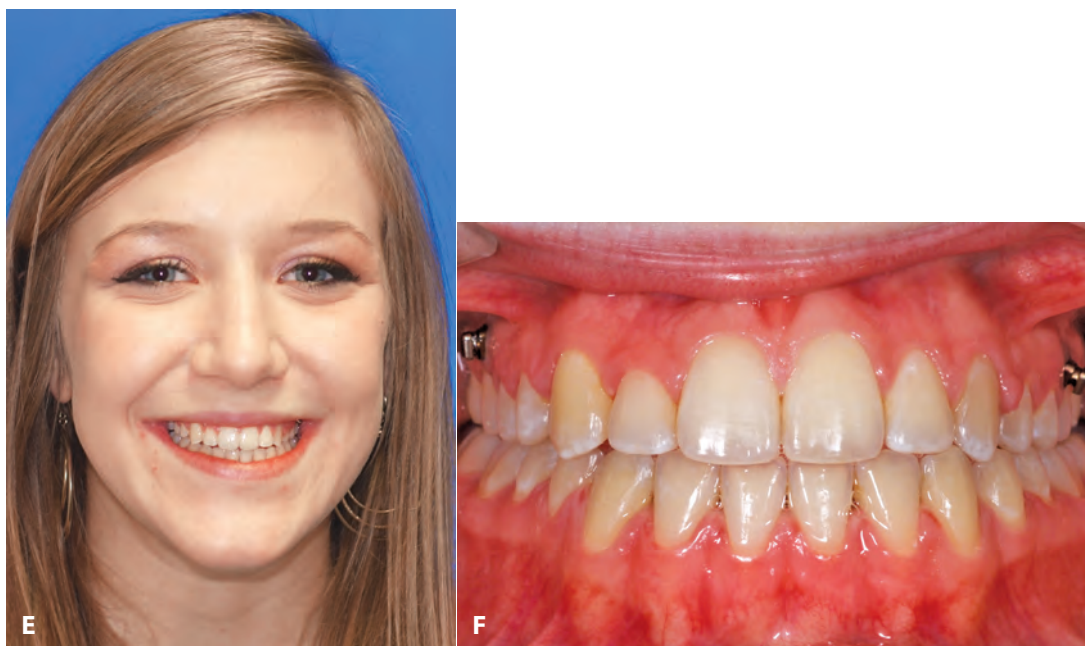
**Рис. 1-11** Распределение скученности резцов по расовым и этническим группам. В популяции пациентов латиноамериканского происхождения реже встречается идеальное расположение зубов и чаще – умеренная или тяжелая аномалия. Возможно, данные результаты отражают тот факт, что на момент проведения исследования NHANES III доля латиноамериканских пациентов, получавших ортодонтическую помощь, была низкой.



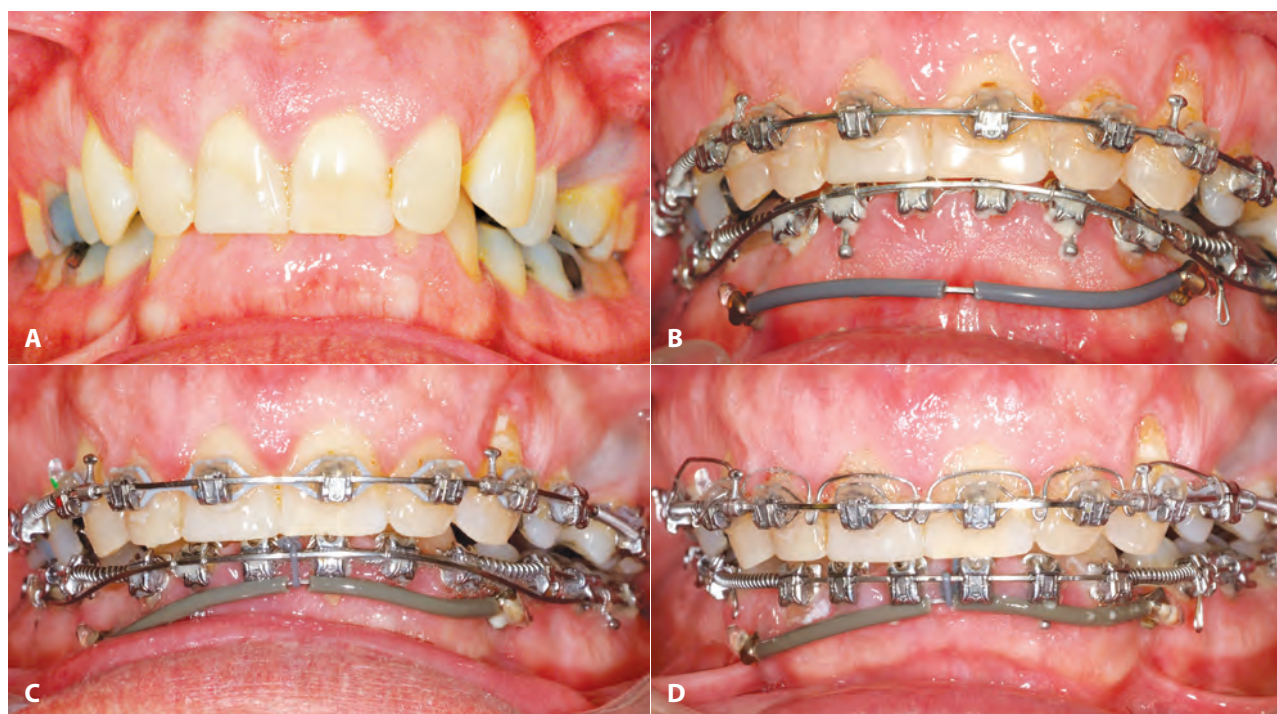
**РИС. 14-28** А. У взрослого пациента отмечается чрезмерное прорезывание левых верхних центрального и латерального резцов и особенно клыка, что требовало асимметричной интрузии. В. Дополнительная интрузионная дуга, генерирующая силу 30 г, была привязана к удлинненному клыку, пока выполнялось предварительное выравнивание дугой из А-NiTi. В результате произошло выравнивание верхнего зубного ряда с интрузией перепорезавшихся зубов. Асимметричную интрузию можно выполнить либо путем асимметричной активации интрузионной дуги, которая тянется от одного первого моляра к другому, либо с помощью консольной интрузионной дуги, установленной на стороне коррекции.



**РИС. 14-29** А и В. Дистопированный верхний левый клык, задний перекрестный и открытый передний прикус у пациентки 15 лет. План лечения предусматривал интрузию задней группы верхних зубов с костным анкером к винтам длиной 8 мм, установленным в альвеолярную кость на обеих сторонах между корнями первых моляров и вторых премоляров; вертикальное выравнивание верхнего зубного ряда и его расширение. С и D. Фотографии в процессе лечения: произошло выравнивание верхнего зубного ряда, уменьшение открытого переднего прикуса (окончание на с. 523).



**РИС. 14-29** (окончание) **Е** и **Ф.** Завершение лечения через 7 мес. после интрузии задней группы зубов (общая продолжительность лечения составила 24 мес.). (С любезного разрешения Dr. N.Scheffler.)



**РИС. 14-30** **А.** Крайне выраженный глубокий прикус у пациента 53 лет с коротким типом лица, чрезмерным прорезыванием нижних резцов, ранее удаленными первыми премолярами и аномалией окклюзии II класса 2-го подкласса. План лечения включал вертикальное выравнивание нижнего зубного ряда путем экстррузии задней группы зубов и интрузии – передней, перемещение вперед и торк резцов как верхней, так и нижней челюсти и открытие пространства для отсутствующих премоляров с помощью непрерывной проволочной дуги. **В.** Вертикальное выравнивание нижнего зубного ряда с помощью дополнительной проволочной дуги; костный анкораж к винтам длиной 6 мм, установленным в альвеолярный отросток с обеих сторон, усиливает выравнивающую силу, генерируемую основной ортодонтической дугой. Дуги изолированы пластиковыми трубками для предупреждения раздражения слизистой оболочки губ и десен. **С.** Положительная динамика через 1 мес. после начала лечения. **Д.** Значительное открытие прикуса, достигнутое через 4 мес. Обратите внимание, дополнительная торковая верхняя дуга будет наклонять резцы вперед, пока не будет привязана к задней группе зубов, что позволит сбалансировать торк и наклон. (С любезного разрешения Dr. N.Scheffler.)

после завершения ортодонтической коррекции. Сила, которую можно приложить к анкеражному винту, внедренному в кость, вполне сопоставима с силой, необходимой для перемещения зуба, особенно когда она небольшая и необходима для интрузии. Анкеражные винты, внедренные в кость, можно нагружать сразу. Конечно, они могут расшататься со временем, и частота этого осложнения достигает 10%. При фиксации анкеражных мини-пластин к кости двумя или (что лучше) тремя винтами, вероятность их расшатывания мала. В главе 10 рассмотрены типы анкеражных устройств и хирургические вмешательства по их установлению и удалению, а в главе 18 описано лечение с использованием скелетного анкеража некоторых ортодонтических аномалий.

Отношение врачей и самих пациентов к скелетному анкеражу весьма благоприятное (см. обсуждение в гл. 18 и рис. 18-50 и 18-51) [12]. Для хирургов, которые для скелетного анкеража вместо винтов стали устанавливать мини-пластины, операция оказалась не такой трудной, как они предполагали, а для пациентов операция установки анкеражной мини-пластины или винта не так болезненна, как ожидалось, при этом все пациенты отмечают, что состояние после внедрения этих устройств в лицевую поверхность альвеолярного отростка или в скуловой отросток верхней челюсти для интрузии зубов вовсе не обременительно. Особенно примечательно в этом исследовании, что некоторым пациентам ранее была установлена лицевая дуга с головной тягой, чтобы воспрепятствовать чрезмерному вертикальному росту верхней челюсти, а затем выполнен скелетный анкераж для интрузии задней группы зубов, и все пациенты отметили, что носить лицевую дугу было труднее.

Несмотря на то что пока недостаточно данных об отдаленных результатах выравнивания зубного ряда с помощью временного скелетного анкеража, можно полагать, что, если интрузию зубов необходимо выполнить пациентам, которые исчерпали потенциал роста, внедрение винтов в кость или фиксация к кости анкеражных мини-пластин является замечательным способом упростить лечение и повысить его эффективность. Нерастущие пациенты, конечно, пока формируют наиболее многочисленную группу, которой необходима абсолютная интрузия; для большинства пациентов до завершения вертикального роста, т.е. в позднем подростковом периоде, вполне достаточна относительная интрузия. Скелетный анкераж на данный момент считается средством выбора по меньшей мере для лечения пациентов, которым необходима интрузия задней группы зубов на несколько миллиметров (см. рис. 14-29) или передних зубов на большую глубину (см. рис. 14-30).

В завершение первого этапа лечения зубные ряды должны быть выровнены настолько, чтобы кривая, описываемая стальной проволочной дугой с прямоугольным сечением при установке пациентам, не была крутой и не генерировала значительную силу. Длительность первого этапа, очевидно, будет определяться степенью выраженности как горизонтального, так и вертикального компонентов исходного нарушения окклюзии. Одним пациентам может понадобиться установка только начальной проволочной дуги, в то время как другим может потребоваться несколько месяцев лечения, прежде чем можно будет приступить к следующему этапу. Важно не переходить к следующему этапу лечения, пока не достигнуто адекватное выравнивание линии окклюзии в горизонтальной и вертикальной плоскости.

## Литература

1. Begg PR, Kesling PC. *Begg Orthodontic Theory and Technique*. Philadelphia: WB Saunders; 1977.
2. Bolender Y, Vernière A, Rapin C, et al. Torsional superelasticity of NiTi archwires. *Angle Orthod* 80:1100–1109, 2010.
3. Sarver DM, Johnston MW. Skeletal changes in vertical and anterior displacement of the maxilla with bonded rapid palatal expansion appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 95:462–466, 1989.
4. Haney E, Gansky SA, Lee JS, et al. Comparative analysis of traditional radiographs and cone-beam computed tomography volumetric images in the diagnosis and treatment planning of maxillary impacted canines. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 137:590–597, 2010.
5. Alqerban A, Jacobs R, Fieuws S, et al. In-vitro comparison of two cone beam computed tomographic systems versus panoramic imaging for localization of impacted maxillary canines and detection of root resorption. *Eur J Orthod* 33:93–102, 2011.
6. Vermette ME, Kokich VG, Kennedy DB. Uncovering labially impacted teeth – apically positioned flap and closed-eruption techniques. *Angle Orthod* 65:23–32, 1995.
7. Tejera TJ, Blakey GH. Surgical uprighting and repositioning. In: Fonseca RM, Frost DE, Hersh EV, et al, eds. *Oral and Maxillofacial Surgery: Anesthesia/Dentoalveolar Surgery/Office Management*, vol 1. Philadelphia: WB Saunders; 2000.
8. Edwards JG. Soft tissue surgery to alleviate orthodontic relapse. *Dent Clin North Am* 37:205–225, 1993.
9. Isaacson RJ, Lindauer SJ, Rubenstein LK. Activating a 2 × 4 appliance. *Angle Orthod* 63:17–24, 1993.
10. Ricketts RW, Bench RW, Gugino CF, et al. *Bioprogressive Therapy*. Denver: Rocky Mountain Orthodontics; 1979.
11. Preston CB, Maggard MB, Lampasso J, et al. Long-term effectiveness of the continuous and the sectional archwire techniques in leveling the curve of Spee. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 133:550–555, 2008.
12. Cornelis MA, Scheffler NR, DeClerck H, et al. Patients' and orthodontists' perceptions of miniplates used for temporary skeletal anchorage: a prospective study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 133:18–24, 2008.

# Глава 15

## ВТОРОЙ ЭТАП КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ: КОРРЕКЦИЯ СООТНОШЕНИЯ МОЛЯРОВ И ЗАКРЫТИЕ МЕЖЗУБНЫХ ПРОМЕЖУТКОВ

### СОДЕРЖАНИЕ

#### КОРРЕКЦИЯ СООТНОШЕНИЯ МОЛЯРОВ

Коррекция аномалии окклюзии II класса у подростков за счет дифференцированного роста челюстей

Коррекция аномалии окклюзии II класса путем дистального перемещения верхних моляров

Дифференцированное перемещение зубов в переднезаднем направлении с использованием экстракционных промежутков

Коррекция соотношения моляров с помощью междуговой эластичной тяги

Ортодонтический камуфляж при аномалии окклюзии III класса

#### СКУЧЕННОСТЬ ИЛИ ПРОТРУЗИЯ РЕЗЦОВ ПРИ ОККЛЮЗИИ I КЛАССА: ЗАКРЫТИЕ ЭКСТРАКЦИОННЫХ ПРОСТРАНСТВ

Закрытие экстракционного пространства со средним анкоражем

Максимальная ретракция резцов (максимальный анкораж)

Минимальная ретракция резцов

К началу второго этапа лечения следует выровнять зубные ряды и добиться уплощения кривой Шпее (в том числе реверсивной), если она вследствие аномалии была слишком крутой. Цель второго этапа комплексного лечения состоит в коррекции соотношения моляров и щечных сегментов в целом\* для достижения нормальной окклюзии в сагиттальной

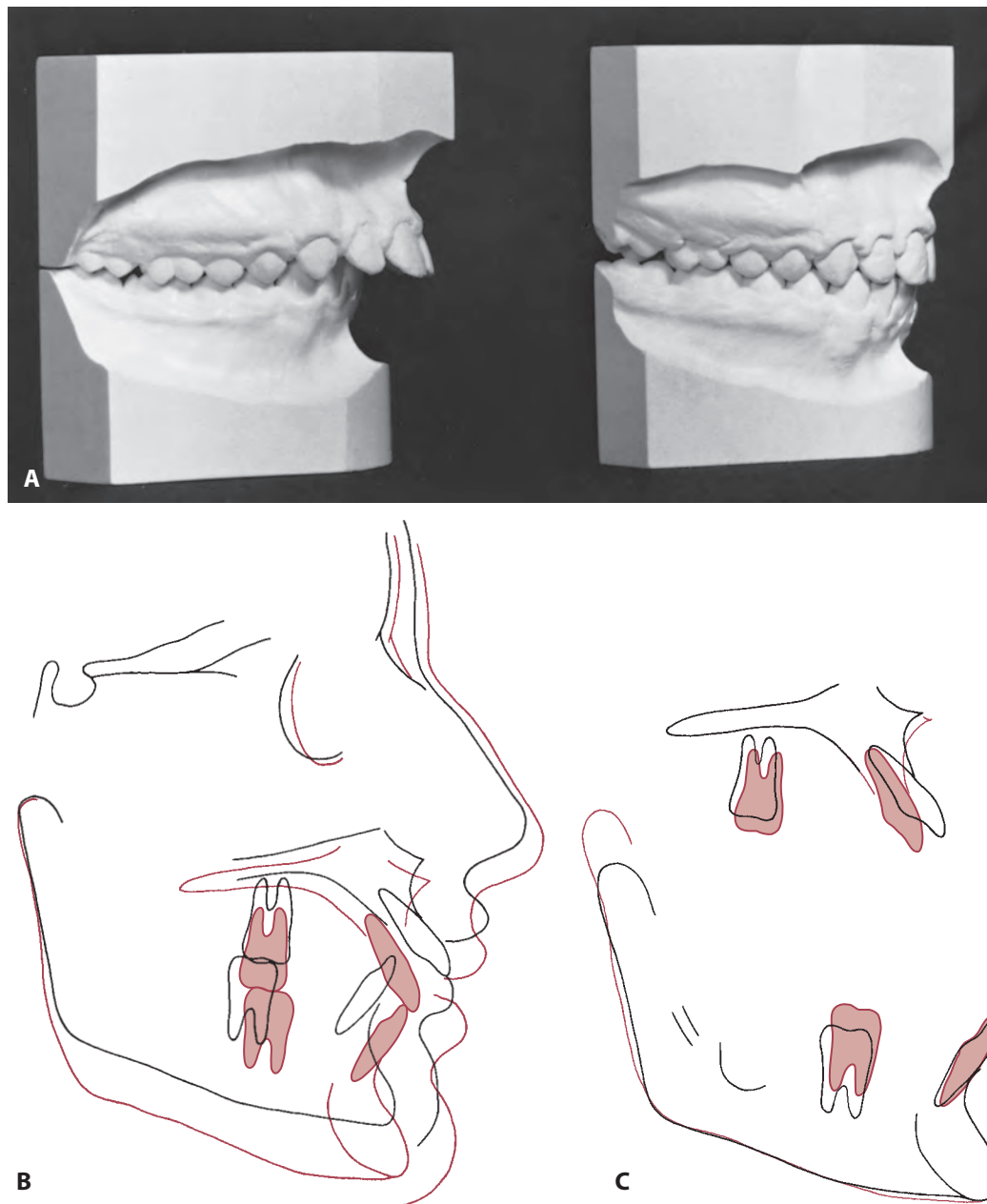
\* Щечный сегмент включает в себя клык, два премоляра и три моляра. – Прим. пер.

плоскости, закрытии экстракционных или остаточных пространств в зубных дугах и устранении чрезмерного или отрицательного горизонтального перекрытия. Осуществление этой цели возможно только в том случае, если соотношение челюстей в целом правильное, это означает, что при наиболее тяжелых аномалиях развития следует прибегнуть к ортогнатической операции. Показания к хирургическому лечению и взаимодействие между хирургом и ортодонтом будут рассмотрены в главе 19.

#### КОРРЕКЦИЯ СООТНОШЕНИЯ МОЛЯРОВ

Ортодонтическая коррекция нарушенного соотношения моляров почти всегда заключается в переводе соотношения зубных дуг в области первых моляров, соответствующего аномалии окклюзии II класса (полного или частичного), в нормальное, т.е. соотношение, соответствующее окклюзии I класса, хотя иногда лечение бывает направлено на коррекцию аномалии III класса. Если не учитывать хирургический метод репозиции челюстей, то можно отметить два подхода к осуществлению такой коррекции: 1) за счет дифференцированного роста челюстей, обеспечиваемого внеротовой ортодонтической силой и ортодонтической силой функциональных аппаратов; 2) за счет дифференцированного перемещения зубов верхней и нижней челюсти в переднезаднем направлении с дифференцированным закрытием экстракционного пространства или без такового. Эти два подхода не исключают друг друга, но даже при успешной модификации роста обеспечивают





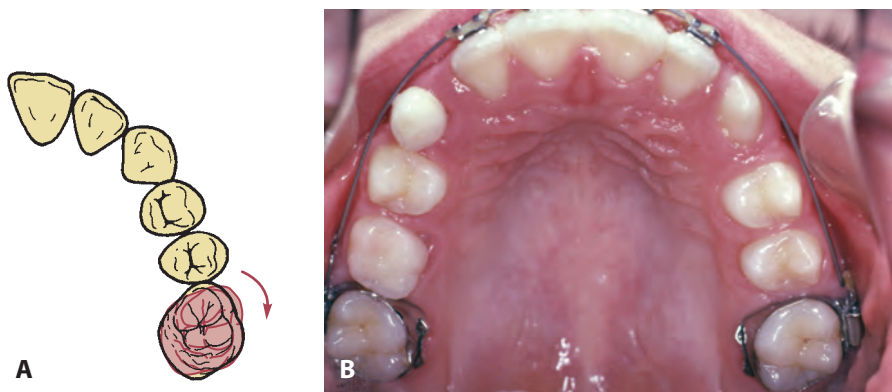
**РИС. 15-1** Коррекция аномалии окклюзии II класса с применением внеротовой ортодонтической силы, приложенной к верхней челюсти, у пациента 13 лет. **А.** Гипсовые модели, выполненные до и после лечения. **В и С.** Цефалометрические наложения, демонстрирующие изменения, обусловленные лечением. Отмечается значительный вертикальный рост, который позволил переместить верхнюю челюсть и ее зубной ряд в дистальном направлении в процессе вертикального роста, в то время как нижняя челюсть росла вниз и вперед. Как видно из наложений, коррекция глубокого прикуса достигнута в результате относительной интрузии (т.е. нижние резцы удерживались на одном и том же уровне в вертикальной плоскости, а в это время прорезались моляры). Нижние моляры прорезались в большей степени, чем верхние, это связано с тем, что головная тяга действует в переднезаднем направлении и произошла незначительная дистализация верхних моляров.

только частичную коррекцию аномалии II или III класса. Для полной коррекции нарушенного соотношения моляров почти всегда бывает необходима та или иная степень перемещения зубов.

### Коррекция аномалии окклюзии II класса у подростков за счет дифференцированного роста челюстей

Применение внеротовой ортодонтической силы или функциональных аппаратов с целью повлиять на рост челюстей подробнее рассмотрено в главе 13. Оно требует учета раз-

личий во временной динамике роста лицевого скелета в зависимости от половой принадлежности. В подростковом периоде нижняя челюсть растет вперед несколько быстрее верхней, что создает возможность улучшения соотношения челюстей II класса. Девочки созревают значительно раньше мальчиков, и ко времени становления постоянного прикуса и возможности начала комплексного ортодонтического лечения период подросткового скачка роста у них бывает завершен. Мальчики, которые растут медленнее и у которых период подросткового скачка роста более растянут, имеют больший потенциал роста челюстей в переднезаднем направлении при проведении комплексного лечения в ранний период постоянного прикуса.



**РИС. 15-2** А. У пациента с аномалией окклюзии II класса верхние моляры обычно бывают ротированы мезиально, и перемещение назад первого моляра частично проявляется дистализацией щечных бугорков за счет ротации зуба вокруг лингвального корня. Чтобы произошел такой тип ротации, нужно правильно настроить внутреннюю часть лицевой дуги. В. Внеротовая ортодонтическая сила, приложенная к верхним первым молярам, открывает пространство в зубной дуге, что благоприятствует росту; об этом можно судить по фотографии, сделанной после 12 мес. лечения лицевой дугой, которое проводилось в период подросткового скачка роста. Обратите внимание, что моляры переместились дистально, десневые волокна, прикрепляющиеся к премолярам, также вызвали их дистальное перемещение, которое способствовало открытию пространства между ними и клыками. При установке на этом этапе полного несъемного аппарата одной из первых задач является удержание пространства дистальнее клыков.

При коррекции у пациентов с аномалией окклюзии II класса путем модификации роста с помощью лицевой дуги или функционального аппарата результат достигается как за счет ограничения роста верхней челюсти, так и за счет дифференцированного роста вперед нижней челюсти. У пациентов с незрелым скелетом, у которых уже завершилось прорезывание постоянных зубов, инициальное лечение с помощью функционального аппарата с последующим переходом на несъемный аппарат не является ошибкой, однако коррекция с помощью лицевой дуги с головной тягой более эффективна в сочетании с несъемным аппаратом, применяемым при комплексном лечении. Применение одного только съемного ортодонтического аппарата вряд ли обеспечит удовлетворительный результат в ранний период постоянного прикуса, и в начале лечения несъемным аппаратом он должен быть модифицирован или удален. Многие клиницисты считают, что эластичные тяги II класса (или несъемные пружины, которые оказывают такой же эффект) могут влиять на рост челюстей и вызывать перемещение зубов. К сожалению, факты свидетельствуют о том, что модификация роста с помощью эластичной тяги или гибких пружин вряд ли возможна [1, 2]. У подростков в ранний период постоянного прикуса жестко сопряженный несъемный функциональный аппарат, подобный аппарату Гербста, дает возможность эффективной коррекции аномалии окклюзии II класса путем различных комбинаций дифференцированного роста и перемещения зубов нижней челюсти, но и лицевая дуга с головной тягой при использовании у пациента с высоким уровнем приверженности к лечению довольно эффективна и не вызывает эффектов эластичных тяг II класса.

Идеально подходят для лечения лицевой дугой с головной тягой мальчики в раннем периоде постоянного прикуса, у которых нарушено мезиодистальное соотношение зубных дуг в области первых моляров II класса, созревание скелета несколько отстает от стадии дентального развития и имеется достаточный потенциал роста (рис. 15-1). Следует помнить, что развитие мальчиков в возрасте 13 лет соответствует развитию девочек в возрасте 11 лет и у них в этом возрасте почти всегда рост еще продолжается. С другой стороны, девочки в возрасте в среднем 13 лет по своему развитию соответствуют мальчикам 15 лет, и к этому времени добиться у них клинически заметных изменений в соотношении челюстей путем модификации роста маловероятно.

Хотя коррекция соотношения моляров является основополагающей целью на втором, а не на первом этапе лечения, нет смысла ждать, когда будет завершено выравнивание зубного ряда, чтобы начать лечение с помощью лицевой дуги с головной тягой или несъемного функционального аппарата, тем более что с каждым днем вероятность желаемого изменения роста становится меньше.

Несмотря на то что основная цель лечения лицевой дугой с головной тягой – модификация роста, при действии внеротовой силы на зубы неизбежно происходит некоторое их перемещение во всех трех плоскостях пространства. Если при коррекции аномалии окклюзии II класса с помощью лицевой дуги отмечается довольно выраженный вертикальный рост и верхние моляры имеют возможность беспрепятственно удлиняться, они прорезываются вниз и назад, и в зубном ряду верхней челюсти открывается дополнительное пространство. Хотя внеротовая сила бывает приложена к первым молярам, пространство между ними и вторыми премолярами открывается редко. Более того, второй и в меньшей степени первый премоляр следуют за моляром. В результате открывается пространство дистальнее клыков и частично уменьшается степень горизонтального перекрытия, так как улучшается соотношение между молярами (рис. 15-2).

В такой ситуации предпочтительно «закрепить» образовавшееся пространство в верхнем зубном ряду, используя, например, эластомерную цепочку для приведения клыков и резцов в передний зубной сегмент, а моляров и премоляров – в задний зубной сегмент. В случае коррекции соотношения моляров остаточное горизонтальное перекрытие далее уменьшают путем ретракции резцов, поступая в точности таким же образом, как если бы у пациента пространство в зубном ряду открылось в результате экстракции первого премоляра (см. обсуждение далее). Действие внеротовой силы должно продолжаться до тех пор, пока не будет выровнен верхний зубной ряд. Отказываться от лицевой дуги, когда выполнена коррекция только соотношения моляров, неразумно, так как, во-первых, полная коррекция скелета к этому моменту, по-видимому, еще не достигнута и, во-вторых, для ретракции резцов потребуются дистальный анкер, усиленный тягой лицевой дуги.

В раннем периоде постоянного прикуса с помощью аппарата Гербста и некоторых современных его версий

(см. рис. 10-7) редко удается получить пространство в верхней зубной дуге. Бондинг брекетов к зубам, которые доступны для этого (клыки и резцы обеих зубных дуг, верхние премоляры), позволяет выровнять и стабилизировать нижние резцы, пока выполняется коррекция соотношения моляров, и перейти к установке полного несъемного аппарата, которая обычно происходит примерно через 12 мес. лечения аппаратом Гербста. Совместно с аппаратом Гербста для эффективной коррекции нарушенного соотношения моляров при аномалии окклюзии II класса может использоваться аппарат с лингвальными брекетами и дугами (которые в настоящее время все шире применяются у подростков и взрослых). Точно пригнанная лингвальная дуга довольно успешно препятствует инклинации нижних резцов [3].

### Коррекция аномалии окклюзии II класса путем дистального перемещения верхних моляров

Ортодонтическая концепция «дистального дрейфа» задней группы зубов верхней челюсти имеет длительную историю [4]. После того как в ранних цефалометрических исследованиях, проведенных в 1940-е годы, было показано, что лечение аномалии окклюзии II класса соответствующими эластичными тягами вызывает лишь незначительное перемещение верхних моляров в дистальном направлении либо совсем его не вызывает, в качестве средства для дистализации верхних моляров вновь стали применять лицевую дугу с головной тягой. Также для дистального перемещения моляров и создания пространства для ретракции передних зубов используется нёбный анкораж, а в настоящее время более эффективным способом дистализации моляров считается скелетный анкораж к костным винтам или мини-пластинам.

Хотя рассмотренные далее современные способы дистального перемещения верхних моляров повысили эффективность лечения аномалии окклюзии II класса, они имеют определенные ограничения, которые необходимо понимать и учитывать. Что касается лицевой дуги с головной тягой, то сейчас уже ясно, что задняя группа зубов верхней челюсти имеет более дистальное расположение в основном у пациентов с довольно выраженным вертикальным ростом лица и удлиненными верхними зубами (см. рис. 15-1). У остальных пациентов вызвать дистальное перемещение верхних моляров более чем на 2–3 мм без удаления верхних вторых моляров (см. далее) довольно трудно. Ортодонтические аппараты, которые применяются совместно с нёбным анкоражом, несколько более эффективны в дистализации верхних моляров, но полностью достичь коррекции аномалии II класса этим способом маловероятно. Применяя скелетный анкораж над корнями зубов, вполне возможно переместить первые моляры дистально на 4–6 мм, но для этого нужно, чтобы позади них было свободное место, поэтому для значительной дистализации приходится удалять вторые моляры. При необходимости дистализации вторых моляров целесообразна ранняя экстракция третьих моляров, так как, если не сделать это своевременно, они значительно «утапливаются» в челюсть и удалить их впоследствии бывает трудно.

### Ротация моляра как фактор дистализации

У пациентов с легкой или умеренно выраженной аномалией окклюзии II класса верхние моляры могут быть ротированы мезиально вокруг лингвального корня, и в этом случае простая коррекция такой ротации позволяет исправить нарушен-

ное соотношение в области первых моляров и перевести его в нормальное мезиодистальное соотношение, характерное для I класса (см. рис. 15-2). Коррекцию можно выполнить с помощью нёбной лингвальной дуги, добавочной лицевой дуги или внутренней дугой лицевой дуги. Иногда верхние моляры бывают ротированы мезиально настолько, что установить лицевую дугу трудно или невозможно, пока не удастся частично откорректировать ротацию с помощью более гибкого ортодонтического аппарата (например, с помощью относительно жесткой лингвальной дуги, обычно изготовленной из стальной проволоки размером 36 мил, которую вставляют в трубки головной тяги и привязывают ее поверх выравнивающей дуги, установленной изначально). Коррекция ротированных верхних первых моляров является первым шагом в лечении аномалии окклюзии II класса почти у всех пациентов.

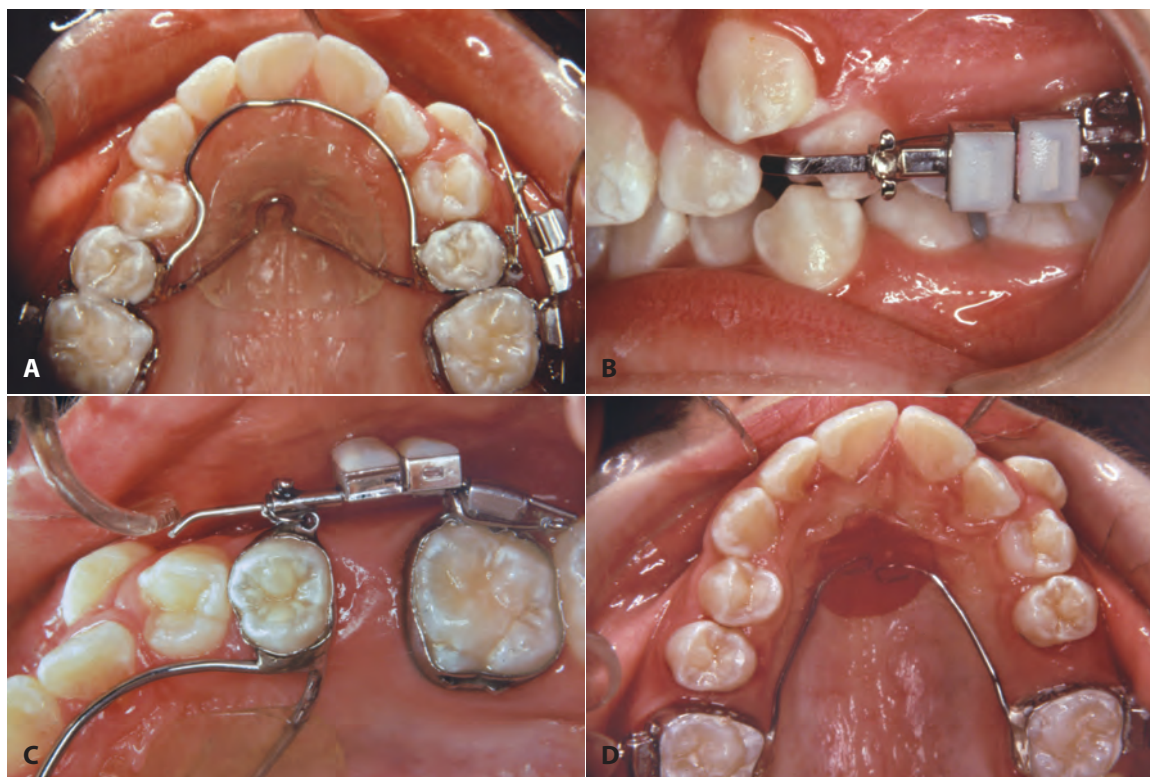
### Анкоражные системы при дистальном перемещении моляров

Переместить зуб мезиально проще, чем дистально. Поэтому для дистального перемещения моляров необходим более надежный анкораж, чем тот, который могут обеспечить другие зубы пациента.

**Нёбный анкораж.** Одна из возможностей – использование для анкораж переднего отдела твердого нёба. Его относительная стабильность обусловлена компактной пластинкой верхнечелюстной кости вместе с покрывающими ее мягкими тканями. Хотя съемные аппараты и контактируют с нёбом, они неэффективны при перемещении моляров назад, что, возможно, связано с их недостаточно плотным прилеганием к тканям. Здесь необходим несъемный аппарат, который стабилизирует премоляры и включает в свою конструкцию пластиковую пластинку, прилегающую к складкам слизистой оболочки твердого нёба. Большинство пациентов хорошо переносят такие аппараты, тем не менее следует учесть возможность раздражения слизистой оболочки, связанного с контактом с ней аппарата, из-за которого даже может потребоваться его удаление.

Для генерирования силы, способной вызвать дистальное перемещение моляров, после установки нёбного анкораж можно использовать несколько способов. Цилиндрические пружины из аустенит-никель-титанового сплава (A-NiTi), прикладываемые в сжатом состоянии к молярам (от переднего анкоражного блока), образуют эффективную систему, которая генерирует почти постоянную силу, вызывающую их дистальное перемещение. Можно использовать также отталкивающие магниты (рис. 15-3), но они имеют существенный недостаток: сила, с которой они воздействуют на магнит, укрепленный на зубе, значительно уменьшается по мере перемещения зуба. У пружин из A-NiTi имеется еще одно преимущество: они менее громоздки по сравнению с другими устройствами. В аппарате Pendulum (маятник) (рис. 15-4) используются бета-титановые пружины, которые отходят от акрилового нёбного базиса и входят в трубки, припаянные к лингвальной поверхности колец, установленных на первых молярах.

На небольшой, но репрезентативной выборке пациентов Byloff и Darendeliler показали, что при коррекции аппаратом Pendulum (генерирующим при активации силу 200–250 г) до мезиодистального соотношения зубных дуг I класса с небольшой гиперкоррекцией, когда щёчный мезиальный бугорок верхнего первого моляра располагается дистальнее бороздки между щёчными бугорками нижнего первого моляра, перемещение моляров происходит со средней скоро-



**РИС. 15-3** Дистализация верхних первых моляров при помощи отталкивающихся магнитов, осуществленная сначала на правой стороне. **А.** Стабилизирующая лингвальная дуга на вторых премолярах; на правой стороне использованы магниты: один установлен на премоляре, другой – на первом моляре. **В.** Вид системы магнитов. Обратите внимание на расположение магнита, установленного на премоляре, призванное поддерживать отталкивающую силу при перемещении моляра назад. **С.** Положительная динамика: открытие пространства со скоростью 1 мм/мес. **Д.** Дуга Нанса, установленная для поддержания положения моляров (левый моляр был дистализирован за 3 мес., правый – за 6 мес.), в то время как происходит дистальный дрейф премоляров. Через несколько месяцев для завершения лечения был установлен несъемный аппарат. (С любезного разрешения Dr. Wick Alexander.)

стью, равной примерно 1 мм/мес. ( $1,02 \pm 0,68$ ), и сопровождается значительным наклоном коронки и экструзией зуба (рис. 15-5, А) [5]. Как и следовало ожидать, несмотря на то что аппарат упирается в нёбо, премоляры и резцы все же наклонялись вперед, но моляр перемещался в дистальном направлении на расстояние, в 2–3 раза превышающее то расстояние, на которое обычно перемещаются анкерные зубы. При установке аппарата, модифицированного для минимизации дистального наклона моляров, дистальное перемещение коронки моляра оставалось таким же, но усиливалось дистальное перемещение его корней за счет большей длительности лечения и небольшого дополнительного перемещения резцов вперед (рис. 15-5, В) [6].

Каким бы способом ни было выполнено дистальное перемещение моляров, их необходимо удерживать в достигнутом положении, пока происходит ретракция других зубов для коррекции горизонтального перекрытия (см. рис. 15-3). Поэтому одно дело – дистализировать моляры, другое – удерживать их в перемещенном положении. Применения аппарата, с помощью которого была выполнена дистализация моляра, в течение 2–3 мес. достаточно, чтобы произошло дистальное перемещение премоляров растянутыми десневыми волокнами. Однако сразу после снятия дистализирующего аппарата необходимо установить лингвальную дугу с нёбным базисом, упирающуюся в дистализированные моляры. Но даже в этом случае, особенно если моляры были наклонены дистально, по мере закрытия пространства они будут снова наклоняться в мезиальном направлении. Нанесение на дистализирующие пружины изгиба *tipback* (загибание пружины за молярами) удерживает моляр в положении, близком к вертикальному,

и снижает вероятность рецидива, однако способствует экструзии, как и лицевая дуга с головной тягой. Наибольший эффект дистализация моляров с помощью аппарата *Pendulum* оказывает, если у пациента сохранен потенциал вертикального роста. Но даже в этом случае, как показывают клинические наблюдения, значительная часть первичной дистализации на втором этапе лечения, когда применяется несъемный ортодонтический аппарат, нивелируется (рис. 15-6).

**Лицевая дуга с головной тягой или эластичные тяги II класса.** Проблема при использовании лицевой дуги с головной тягой для рассматриваемого перемещения зубов всегда состояла в том, что необходимо генерировать силу умеренной интенсивности и длительного действия, в то время как лицевая дуга с головной тягой обеспечивает значительную по величине силу средней длительности действия, даже если пациент обладает высоким уровнем приверженности к лечению. Если не удалить вторые моляры (см. далее), достаточное для коррекции дистальное перемещение первых моляров ( $>2$  мм), достигаемое с помощью головной тяги, сопровождается их значительной экструзией. Она приемлема, только если у пациента отмечается существенный рост ветви нижней челюсти, в противном случае лечение может вызвать нежелательную ротацию нижней челюсти вниз. Лицевая дуга с высокой тягой для дистализации моляров не очень эффективна.

Теоретически тяга, генерируемая эластичными тягами II класса, также может применяться для дистализации моляров; использование при этом скользящих направляющих дуг позволяет сконцентрировать силу на молярах. Этот принцип лежит в основе функционирования аппарата Твида. Однако