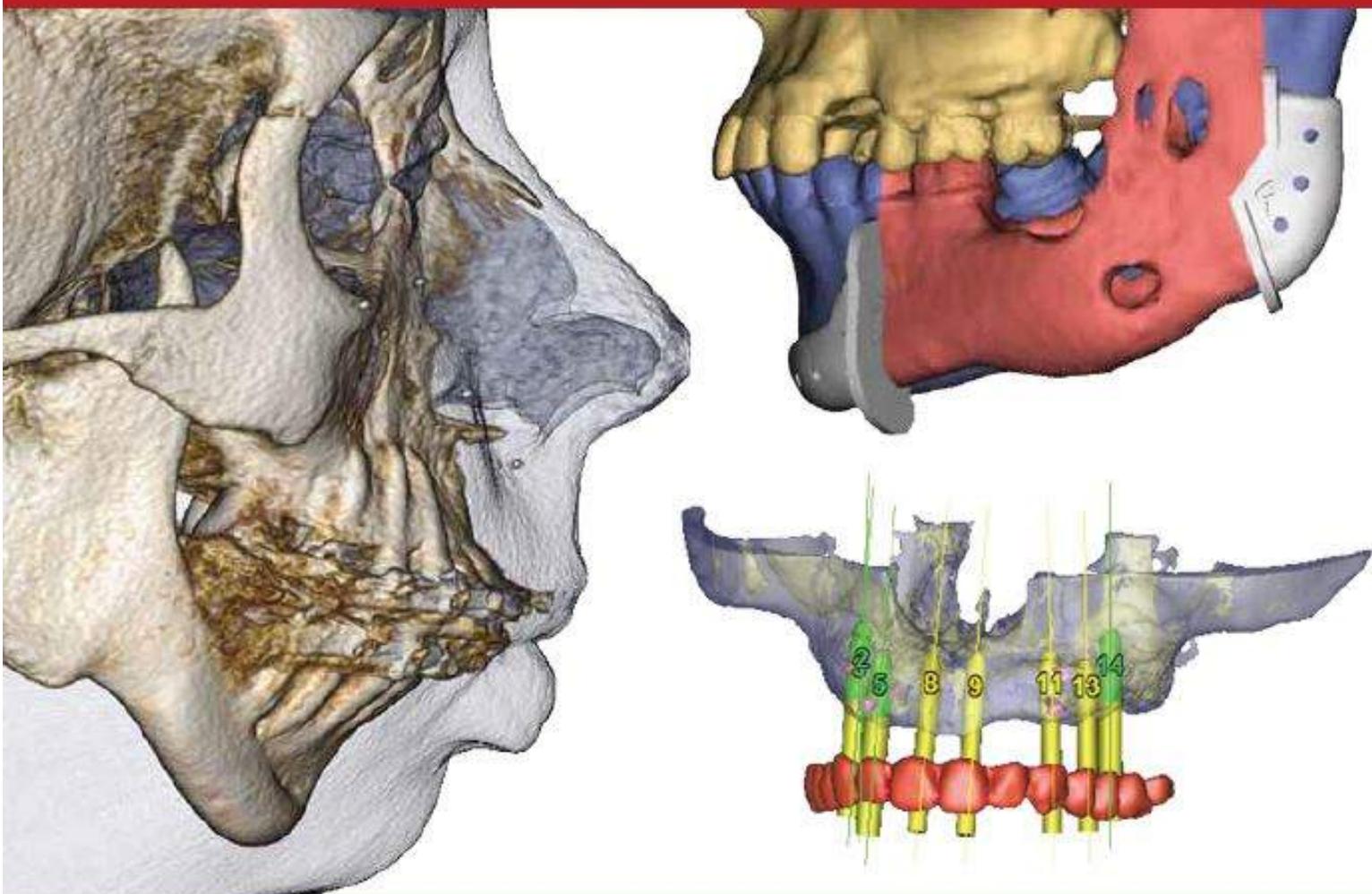


Конусно-Лучевая Компьютерная Томография

Прикладное использование в стоматологии
и смежных областях медицины

Под редакцией Дэвида Сармента



WILEY Blackwell

ГАРКОММ

Перевод с английского
под редакцией Кутяева С.А.

Конусно-Лучевая Компьютерная Томография

Прикладное использование
в стоматологии и смежных
областях медицины

Под редакцией

Дэвида Сармента, DDS, MS

WILEY Blackwell



УДК 616.31-073.756.8

ББК 56.6 + 53.641

C20

C20 Конусно-лучевая компьютерная томография: прикладное использование в стоматологии и смежных областях медицины. Научно-практическое руководство / Дэвид Сармент ; пер. с англ. под науч. ред. С.А. Кутяева. – М. : ТАРКОММ, 2014. – 316 с.: ил., фот.

ISBN 978-5-9904067-4-2 УДК 616.31-073.756.8

ББК 56.6 + 53.641

Книга поможет клиницисту разобраться в принципах работы конусно-лучевых томографов, обеспечить всеобъемлющую диагностику и составление комплексных планов лечения с учетом полученных данных; полноценно интегрировать описанные технологии в каждодневную клиническую практику.

Подробно описаны все аспекты обсуждаемой технологии — как интерпретировать полученные данные, идентифицировать основные виды патологии и использовать КЛКТ для диагностики, составления планов и непосредственно лечения различных состояний. В начале повествования д-р Сармент обращается к технологии и базовым принципам, радиобиологическим рискам и фундаментальным данным об анатомии головы и шеи с точки зрения КЛКТ. Далее представлено подробное описание различных патологических состояний и разобраны методики использования КЛКТ в планировании черепно-челюстно-лицевых вмешательств, ортодонтии и ортогнатической хирургии, подготовке к имплантации, применении хирургических CAD/CAM шаблонов, интраоперационной навигации, эндодонтии и лечении заболеваний пародонта.

Для врачей-стоматологов, эндодонтистов, ортопедов, пародонтологов, имплантологов, черепно-челюстно-лицевых хирургов, отоларингологов, рентгенологов.

Читателям рекомендуется ознакомиться с самой актуальной информацией по поводу методов диагностики, тактик вмешательств и выявления дозировки лекарственных средств. Ни Издатель, ни Автор не несут ответственности за любой ущерб, связанный с любым использованием материала, представленного в данной книге.

Дизайн обложки Jen Miller Designs.

Все права защищены. Ни одна часть данного издания не может быть воспроизведена в любой форме и любыми средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

ISBN 978-0-4709-6140-7(eng.)

© The original English language work has been published by Blackwell Publishing Ltd., 2014. All rights reserved.

ISBN 978-5-9904067-4-2 (рус.)

© Издание на русском языке, перевод на русский язык, оформление, верстка. ООО «ТАРКОММ», 2016.

Содержание

| | | | | | |
|---------------|--|-----|---|---|-----|
| Авторы | 9 | 6 | Трёхмерное планирование реконструкции обширных челюстно-лицевых дефектов при помощи конусно-лучевой компьютерной томографии | 139 | |
| Предисловие | 11 | | <i>Рутгер Шеперс, Герри М. Рагобар, Ларс У. Лаода, Гарри Рейнцема, Аржан Виссинк и Макс Дж. Витжес</i> | | |
| Благодарности | 13 | | | | |
| 1 | Основы технологии и принципы конусно-лучевой компьютерной томографии | 17 | | | |
| | <i>Мэттью У. Джейкобсон</i> | | | | |
| 2 | Природа ионизирующего излучения и факторы риска при конусно-лучевой компьютерной томографии челюстно-лицевой области | 43 | 7 | Планирование имплантации с помощью конусно-лучевой компьютерной томографии | 159 |
| | <i>Санджей М. Малля и Стюарт С. Уайт</i> | | | <i>Дэвид Сармент</i> | |
| 3 | Диагностика патологических процессов челюстей с помощью конусно-лучевой компьютерной томографии | 63 | 8 | Изготовление CAD/CAM хирургических шаблонов с помощью конусно-лучевой компьютерной томографии | 181 |
| | <i>Шэрон Л. Брукс</i> | | | <i>Джордж А. Менделарис и Алан Л. Розенфельд</i> | |
| 4 | Диагностика патологических процессов придаточных пазух носа с помощью конусно-лучевой компьютерной томографии | 89 | 9 | Оценка состояния дыхательных путей и окружающих их структур при помощи КЛКТ | 235 |
| | <i>Аарон Миракл и Кристиан Гёльднер</i> | | | <i>Дэвид С. Хатчер</i> | |
| 5 | Планирование ортогнатических вмешательств с использованием конусно-лучевой компьютерной томографии | 119 | 10 | Использование конусно-лучевой компьютерной томографии в эндодонтии | 249 |
| | <i>Лючия Х. С. Севиданес, Мартин Стинер, Беатрис Паниагуа и Жуан Роберто Гонсалвес</i> | | | <i>Мартин Д. Левин</i> | |
| | | | 11 | Диагностика заболеваний пародонта с помощью конусно-лучевой компьютерной томографии | 293 |
| | | | | <i>Барт Ванденберге и Дэвид Сармент</i> | |

Авторы

Шерон Л. Брукс, DDS, MS

Почётный профессор, Кафедра пародонтологии и медицины полости рта, Мичиганский Университет, Факультет стоматологии Энн-Арбор, Мичиган, США

Лючия Х. С. Севиданес, DDS, MS, PhD

Доцент, Кафедра ортодонтии, Мичиганский Университет, Факультет стоматологии Энн-Арбор, Мичиган, США

Жуан Роберто Гонсалвес, DDS, PhD

Доцент, Кафедра детской стоматологии, Факультет стоматологии, Государственный Университет Паулиста, Араракуара, Бразилия

Кристиан Гёльднер, MD

Специалист-оториноларинголог, Кафедра оториноларингологии и хирургии головы и шеи, Марбургский Университет, Германия

Дэвид С. Хатчер, DDS, MSc, MRCD(c)

Адъюнкт-профессор, Кафедра ортодонтии Тихоокеанский университет Факультет стоматологии Сан-Франциско, Калифорния, США
Клинический профессор, Челюстно-лицевые дисциплины Калифорнийский Университет в Сан-Франциско, Факультет стоматологии, Сан-Франциско, Калифорния, США
Клинический профессор Стоматологический колледж, Университет Роузман Хендерсон, Невада, США
Частная практика
Лучевая компьютерная диагностика, Сакраменто, Калифорния, США

Мэттью У. Джейкобсон, MSc, PhD

Старший научный сотрудник Ксоран Технолоджис, Инк., Энн-Арбор, Мичиган, США

Ларс У. Лаода, MD, PhD

Пластический хирург, Кафедра пластической хирургии, Университет Гронингена и Университетский Медицинский Центр Гронингена, Гронинген, Нидерланды

Мартин Д. Левин, DMD

Дипломированный специалист, Председатель Американского Совета по эндодонтии, советник декана и адъюнкт-профессор эндодонтии Пенсильванский Университет, Стоматологический факультет, Филадельфия, Пенсильвания, США
Частная практика
Чеви Чейз, Мэриленд, США

Санджей М. Малля, BDS, MDS, PhD

Доцент, Руководитель Программы постдипломного образования «Радиология челюстно-лицевой области и полости рта» Калифорнийский Университет в Лос-Анджелесе, Факультет стоматологии Лос-Анджелес, Калифорния, США

Джордж А. Менделарис, DDS, MS

Дипломированный специалист Член Американского совета по пародонтологии
Частная практика
Пародонтология и дентальная имплантология Парк-Ридж и Оакбрук-Террас, Иллинойс, США
Клинический доцент, Кафедра хирургии челюстно-лицевой области и полости рта Университет штата Луизиана, Факультет стоматологии
Новый Орлеан, Луизиана, США

Аарон Миракл, MD

Врач Кафедры радиологии и лучевой
диагностики,
Калифорнийский Университет
в Сан-Франциско
Сан-Франциско, Калифорния, США

Беатрис Паниагуа, PhD

Доцент
Кафедра психиатрии
Кафедра компьютерных технологий
Университет Северной Каролины
Чапел-Хилл, Северная Каролина, США

Герри М. Рагобар, DDS, MD, PhD

Профессор, челюстно-лицевой хирург
Университет Гронингена и Университетский
Медицинский Центр Гронингена
Гронинген, Нидерланды

Гарри Рейнцема, DDS

Челюстно-лицевой ортопед, Кафедра
хирургии полости рта и челюстно-лицевой
области
Университет Гронингена и Университетский
Медицинский Центр Гронингена
Гронинген, Нидерланды

Алан Л. Розенфельд, DDS, FACD

Дипломированный специалист Член
Американского совета по пародонтологии
Частная практика
Пародонтология и дентальная имплантация
Парк-Ридж и Оакбрук-Террас, Иллинойс,
США
Клинический профессор, Кафедра
пародонтологии,
Университет Иллинойса, Стоматологический
колледж
Чикаго, Иллинойс, США
Клинический доцент, Кафедра хирургии
челюстно-лицевой области и полости рта
Университет штата Луизиана,
Факультет стоматологии
Новый Орлеан, Луизиана, США

Дэвид Сармент, DDS, MS

Дипломированный специалист
Член Американского совета по пародонтологии
Частная практика
Имплантология и пародонтология
Александрия, Вирджиния, США

Рутгер Шеперс, DDS, MD

Челюстно-лицевой хирург, Кафедра хирургии
полости рта и челюстно-лицевой области
Университет Гронингена и Университетский
Медицинский Центр Гронингена
Гронинген, Нидерланды

Мартин Стинер, PhD

Адъюнкт-профессор
Кафедра компьютерных технологий
Университет Северной Каролины
Чапел-Хилл, Северная Каролина, США

Барт Ванденберге, DDS, MSc, PhD

Advimago, Центр современных методов
диагностики полости рта
Брюссель, Бельгия
Ортопедическая секция, Факультет
здоровья полости рта
Лёвенский католический университет, Бельгия

Аржан Виссинк, DDS, MD, PhD

Профессор, челюстно-лицевой хирург
Университет Гронингена и Университетский
Медицинский Центр Гронингена
Гронинген, Нидерланды

Стюарт С. Уайт, DDS, PhD

Почётный профессор, Радиология
челюстно-лицевой области и полости рта
Калифорнийский Университет в Лос-
Анджелесе, Факультет стоматологии
Лос-Анджелес, Калифорния, США

Макс Дж. Витжес, DDS, MD, PhD

Доцент, Кафедра хирургии полости рта
и челюстно-лицевой области
Университет Гронингена и Университетский
Медицинский Центр Гронингена
Гронинген, Нидерланды

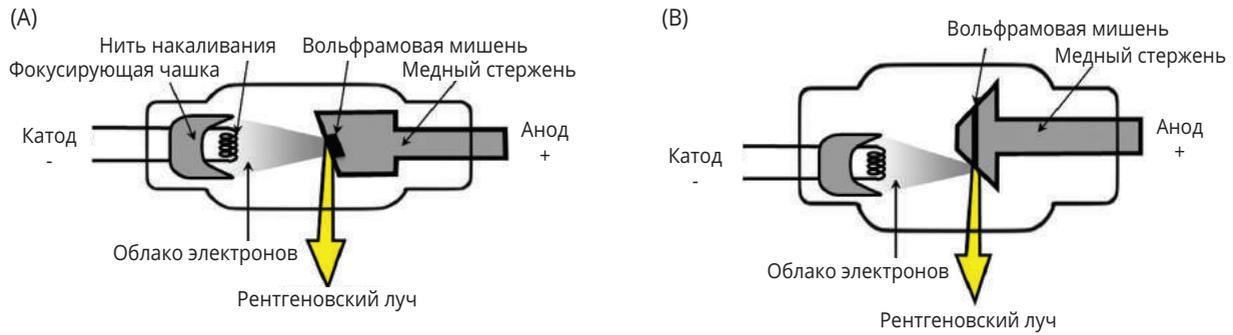


Рисунок 2.2. Схематическая диаграмма компонентов рентгеновской трубки со статичным (А) и вращающимся анодом (В).

рования электронов на катоде. Электроны ускоряются по направлению к аноду при достижении высокой разницы потенциалов между анодом и катодом. По мере перемещения электронов от катода к аноду, они аккумулируют кинетическую энергию. При столкновении электронов с поверхностью анода кинетическая энергия преобразуется в тепловую энергию и рентгеновское излучение. В конусно-лучевых компьютерных томографах (КЛКТ) головка трубки соединена с детектором изображения (плоская панель электронно-оптического усилителя) при помощи рамы С-типа. Используя приборную панель аппарата КЛКТ, оператор (лаборант) может регулировать различные параметры данного процесса и контролировать таким образом природу появляющегося рентгеновского луча. Важно понимать влияние данных элементов управления на получение рентгеновского излучения. Выбор оптимальных параметров влияет на качество получаемых изображений, а также на дозовую нагрузку на пациента.

Катод

Катод представляет собой спираль из металлической нити (рис. 2.2.). При помощи тока низкого напряжения спираль нагревается. Когда нить нагревается достаточно сильно, электроны внешних орбиталей атомов вольфрама получают достаточно энергии для преодоления энергии

связи и вылетают из нити. Отрицательно заряженный фокусирующий цилиндр электростатически направляет эти электроны на небольшую зону на поверхности анода.

Анод

В качестве анода выступает вольфрамовая мишень, закрепленная на медном блоке (рис. 2.2). При столкновении электронов с поверхностью анода кинетическая энергия преобразуется в тепловую энергию и рентгеновское излучение. Процесс появления рентгеновского излучения — неэффективный процесс, более 99% кинетической энергии электронов преобразуется в тепло. Фокальное пятно (область мишени, подвергающаяся ударам электронов, из которой впоследствии исходит рентгеновское излучение) должно быть настолько маленьким, насколько это возможно. Чем меньше размер фокального пятна, тем четче получаемые изображения. Существуют два типа конструкций рентгеновских трубок. На некоторых аппаратах (к примеру, на традиционных дентальных рентгеновских аппаратах) применяется статичный анод (рис. 2.2А). Другие аппараты оснащены вращающимся анодом (рис. 2.2В).

В этом типе конструкции анод выполнен в форме диска, имеющего наклонную поверхность, которая выполняет функцию мишени. При вращении анода электроны катода сталкиваются с идущими друг за другом участками мишени.

видимые отклонения от нормы. 3D-рендеринг нельзя применять для полноценного анализа исследования, т. к., в зависимости от применяемого протокола сегментирования изображения, данный тип визуализации способен дезинформировать клинициста. Но он может быть полезным для получения общего представления о состоянии пациента.

Панорамная реконструкция — следующий полезный этап при просмотре томограммы, т. к. данный тип визуализации содержит информацию о челюстях в формате, знакомом большинству стоматологов, и даёт представление о связи между зубами и окружающими структурами. Ввиду того, что данный тип изображения является относительно тонким срезом изогнутого анатомического образования, структуры вне данной плоскости видны не будут.

Наиболее важной частью при просмотре томограммы является работа с изображениями МПР. Здесь также существует множество подходов, однако автор предпочитает начинать с аксиальной проекции, прокручивая изображение от самого нижнего среза к самому верхнему, просматривая анатомическое строение, идентифицируя различные структуры, сравнивая правую и левую стороны и т. д. При обнаружении в челюстях или прилегающих структурах отклонения от нормы, можно смещать изображение в других проекциях для визуализации данного участка во всех трех плоскостях одновременно с целью определения природы данной структуры, анатомической или патологической (рис. 3.2).



Рисунок 3.1А Протокол просмотра: аксиальная проекция

После просмотра аксиальной проекции процесс повторяется для фронтальной (спереди или сзади) и сагиттальной (от одной стороны к другой). Ввиду расположения нижнечелюстных мышечков под непрямым углом по отношению к срединной сагиттальной плоскости, стандартные МПР-изображения



Рисунок 3.1В Протокол просмотра: панорамная реконструкция

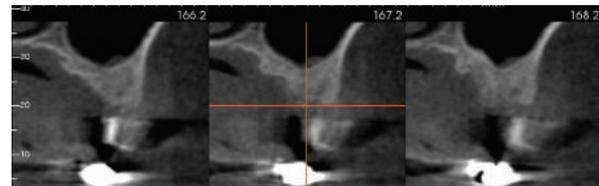


Рисунок 3.1С Протокол просмотра: кросс-секции, верхнечелюстная дуга



Рисунок 3.1D Протокол просмотра: объемный рендеринг.

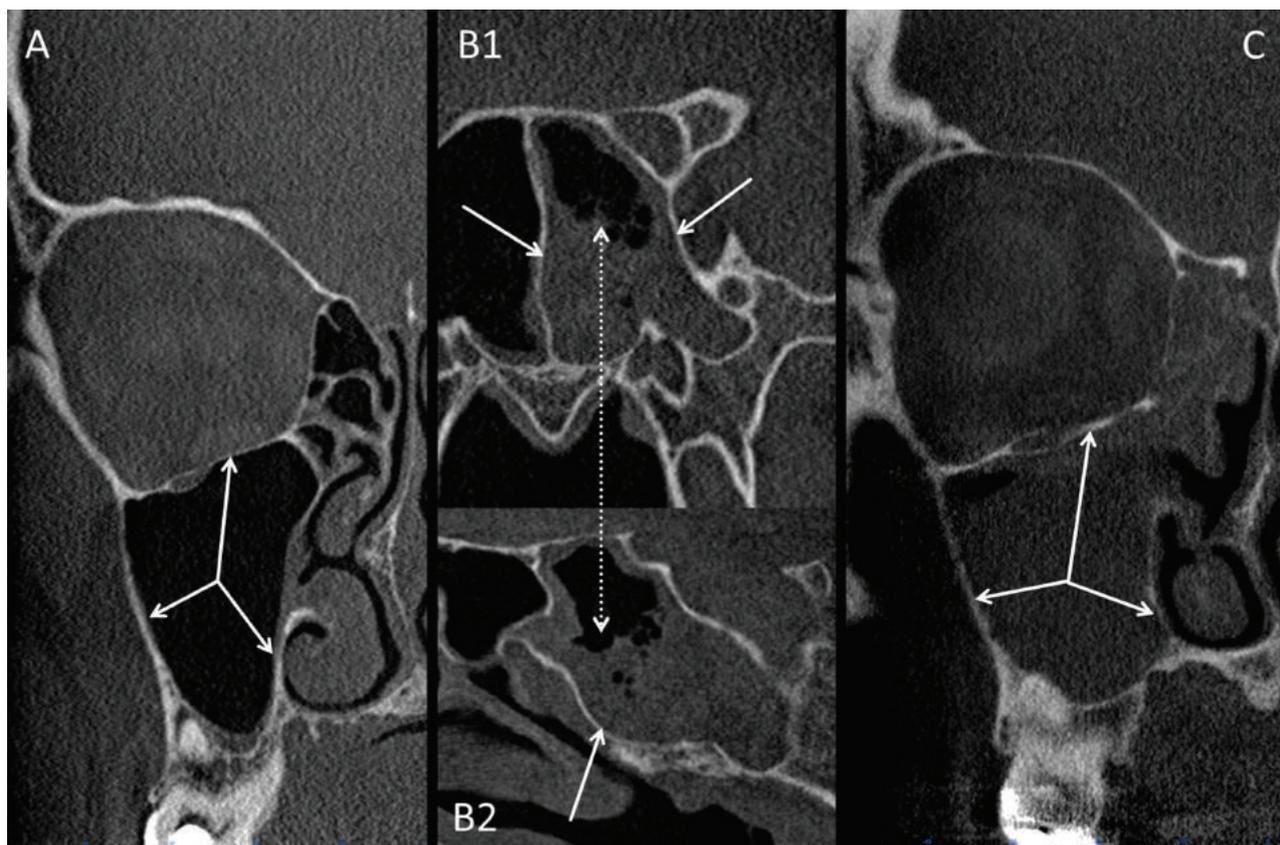


Рисунок 4.1 Синусит. Здоровая пазуха (А), острый сфеноидит (В1, В2), хронические формы гайморита и этмоидита (С). Следует обратить внимание на различия между изображением четко очерченной правой гайморовой пазухи (отмечена стрелками) без утолщения слизистой оболочки или секрета на (А) от фронтальной (В1) и сагитальной (В2) проекций левого отдела клиновидной пазухи, наполненного жидкостью пенистого/пузырькового вида (отмечено пунктирными стрелками) при остром сфеноидите. Слизисто-надкостничное утолщение, затрагивающее стенки правого решетчатого лабиринта и правой гайморовой пазухи (отмечено стрелками) на фронтальной проекции (С) — типичная картина хронического синусита.

Грибковая форма

Грибковый синусит может быть аллергическим, хроническим или инвазивным, последний — крайне агрессивный ангиоинвазивный процесс, требующий незамедлительного хирургического вмешательства. Инвазивный грибковый синусит развивается у пациентов с ослабленным иммунитетом или диабетом и характеризуется скоротечностью и инвазией через слизистый слой в костную ткань, прилегающие сосуды и мягкие ткани, с последующим расширением в область глазниц и внутричерепные структуры. Вероятность наличия инвазивного грибкового синусита должна учитываться во всех случаях подозрений на синусит

с сопутствующей эрозией костных тканей у пациентов с ослабленным иммунитетом. Признаком грибкового инвазивного синусита является проникновение в мягкие ткани и исчерченная жировая прослойка, что невозможно точно распознать на КЛКТ-визуализации. Распространение в область глазницы и внутричерепные структуры при инвазивном грибковом синусите — ещё один признак, который нельзя однозначно обнаружить на КЛКТ-изображениях. При наличии костной эрозии для последующего исследования пациент направляется на МДКТ и МРТ.

Хронический грибковый синусит можно заподозрить в случае наличия густого секрета, видимого на МДКТ-изображениях, но редко замечаемого

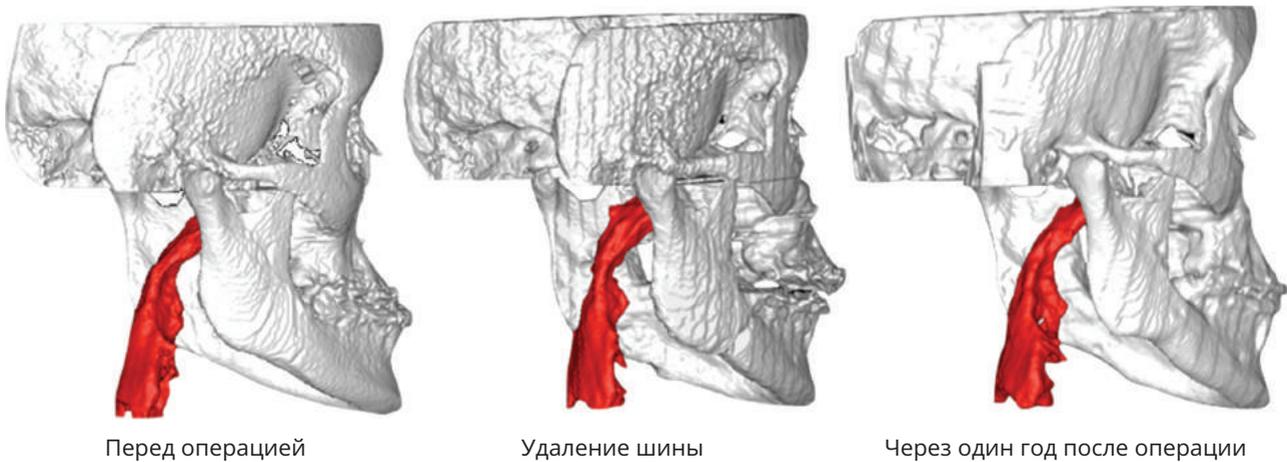


Рисунок 5.3 При помощи продольных оценок после операции по устранению прогнатии выявляется снижение объема дыхательных путей нижнего отдела глотки после удаления шины. Однако, через 1 год после операции данное снижение объема уже не обнаружено.



Рисунок 5.4 Переднезадние, вертикальные и поперечные отклонения костных структур, продемонстрированные на поверхностных трехмерных моделях.

Существует несколько коммерческих систем, таких как Medical Modeling (Техас) и Maxilim (компания Medicim, Мехелен, Бельгия). Преимуществом таких систем для хирурга является быстрота и необязательность проведения компьютерной экспертизы. При оплате за обслуживание силами компании-производителя системы строится поверхностная модель, опирающаяся на данные КЛКТ, вид оттисков и цифровых слепков, совмещенных с данными КЛКТ. Проводится виртуальная операция, изготавливаются хирургические шины. Последовательность цифровой хирургии: (1) получение информации: сбор диагностических данных; (2) сегментация изображений: идентификация данных,

содержащих информацию по интересующей анатомической структуре и её трехмерная визуализация; (3) постановка диагноза: извлечение клинически значимой информации из трехмерной анатомической визуализации, например, при помощи плоскостей симметрии; (4) планирование и моделирование: подготовка плана операции при помощи виртуальной анатомической модели, а также моделирование результата хирургического вмешательства; (5) изготовление при помощи 3D-принтера хирургических шаблонов или индивидуальных синтетических трансплантатов и протезов, а также (6) интраоперационная поддержка: содействие в реализации виртуального плана лечения.

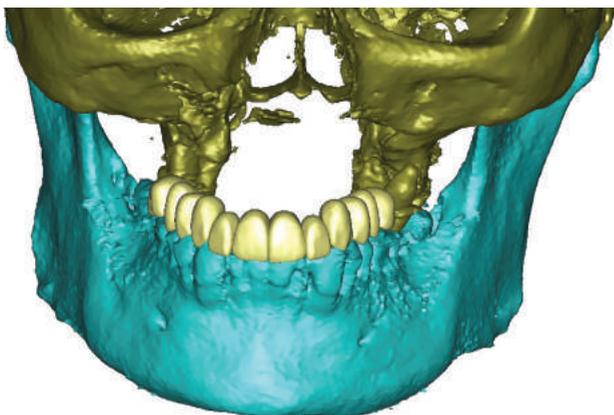


Рисунок 6.8В Трехмерная совмещенная виртуальная модель пациента с крупным костным дефектом верхней челюсти слева. Показан план реконструкции при помощи двухствольного трансплантата малоберцовой кости, трех имплантатов, а также виртуальная постановка зубов.

Трехмерное виртуальное планирование костной трансплантации и установки имплантатов

Следующей стадией после выбора типа протезирования в области утрачиваемых зубов является выбор типа донорской области трансплантата. Выбор типа трансплантата обычно происходит с учетом нескольких условий. Во-первых, трансплантат должен анатомически заполнять пространство дефекта и обеспечивать достаточно устойчивую поддержку зубным протезам с опорой на имплантаты. Во-вторых, должно быть обеспечено надлежащее кровоснабжение трансплантата, длина его сосудов должна быть достаточной для соединения с системой кровоснабжения. Расстояние от места установки трансплантата до реципиентных сосудов шеи может быть большим, особенно при реконструкции дефектов верхней челюсти. Комбинация ангиографии и КТ — идеальный метод трехмерного планирования, поскольку в таком случае обеспечивается совместная визуализация костных тканей и сосудистой системы.

В программе ProPlan CMF к виртуальной трехмерной совмещенной модели необходимо добавить данные КТ-ангиографии. Это осуществляется импортированием файлов результатов КТ-ангиографии в формате DICOM в программ-

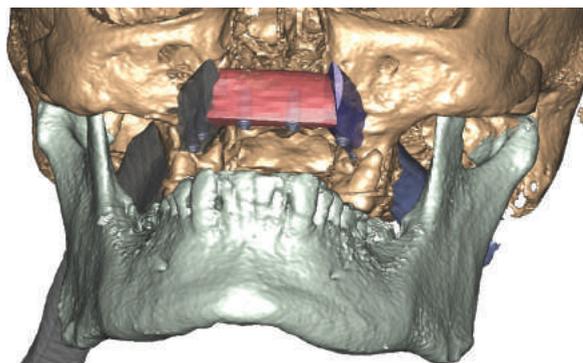


Рисунок 6.9А Планирование установки имплантатов в сегментированном фрагменте малоберцовой кости при реконструкции костного дефекта, занимающего практически весь объем верхней челюсти. В области моляров видна значительная потеря костной ткани; удаление моляров в таком случае было неизбежным. Планирование реконструкции производилось с учетом описанной ситуации.



Рисунок 6.9В Положение имплантатов и сегментов трансплантата из малоберцовой кости было спланировано в соответствии с желаемым расположением протезов и их оптимальной ретенцией. Зеленым отмечены центральные оси имплантатов.

ный план пациента. Трехмерный объем трансплантата из выбранной кости и соответствующих артерий может быть создан с помощью выбора соответствующих воксельных пороговых значений костных тканей и внутривенного контраста. Костный трансплантат может быть размещен в желаемой анатомической позиции реконструируемого дефекта верхней или нижней челюсти. Зачастую форма костного трансплантата не совпадает в полной мере с формой утраченного сегмента челюсти. В особенности это относится к крупным дефектам верхней или нижней челю-

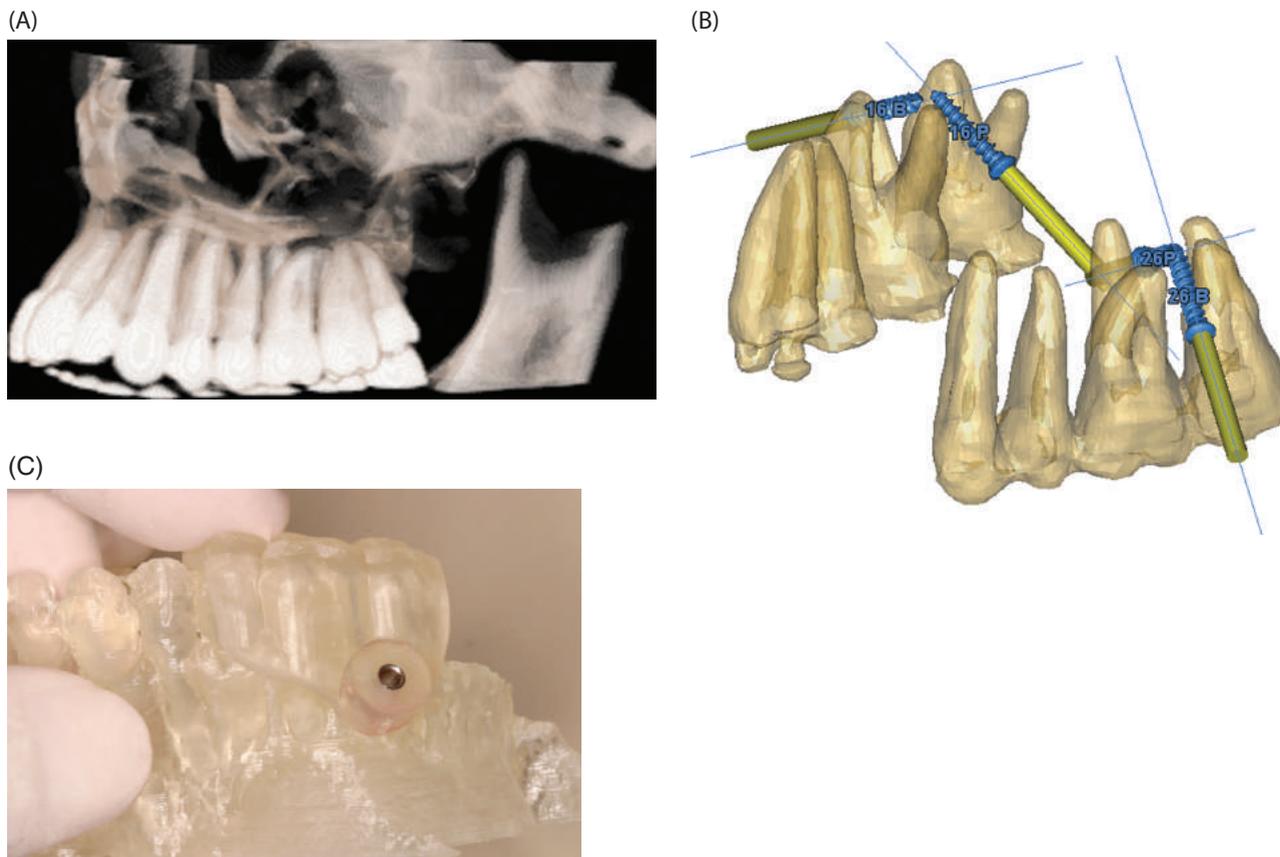


Рисунок 7.3 (А) Запланирована установка четырех ортодонтических имплантатов в межкорневых областях, однако волюметрическое отображение не позволяет полноценно и точно оценить анатомические особенности. **(В)** С помощью программы (Uniguide, Франция) проведено разделение анатомических образований, а кость удалена из модели, что позволяет произвести оценку виртуальных имплантатов, их взаимоотношение с прилегающими корнями. **(С)** Затем изготавливается хирургический шаблон методикой CAD/CAM моделирования (См. главу 8). Точная установка имплантатов обеспечена.

На рис. 7.2 представлено сравнение поверхностного обсчета и волюметрического. На рис. 7.2А представлена трехмерная модель второго моляра в непосредственной близости от нижнечелюстного нерва, сформированная волюметрической методикой. После чего используется программа (Uniguide, Франция) для импортирования файлов DICOM и подготовки к формированию модели методом обсчета поверхности анатомических образований. В отличие от волюметрического, при поверхностном расчете используется градация насыщенности для определения очертаний анатомических образований. Также присутствует возможность настройки компьютера

для устранения вокселей, выходящих за определенные значения градиента серого цвета т.к. каждому вокселю присваивается определенное значение по шкале Хаунсфилда, которое по сути представлено градацией оттенков серого. Например, если объект (зуб) плотнее окружающей кости, принято считать, что возможно проведение цифровой экстракции (с помощью окна значений от 1000 до 1500) и дальнейшим присоединением вокселей с меньшими значениями к другому объекту (в данном случае к кости). После окончательного обсчета полученные объекты можно рассматривать как вместе, так и по отдельности.

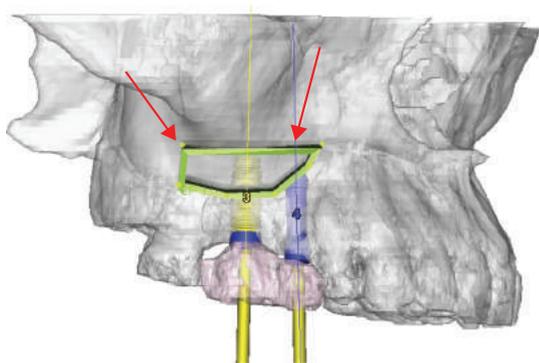


Рисунок 8.38Е Трехмерная реконструкция верхней челюсти в программе Simplant OMS; создана индивидуальная линия остеотомии для формирования латерального «окна» (красные стрелки). Размещено с разрешения Mandelaris и Rosenfeld, 2009a.

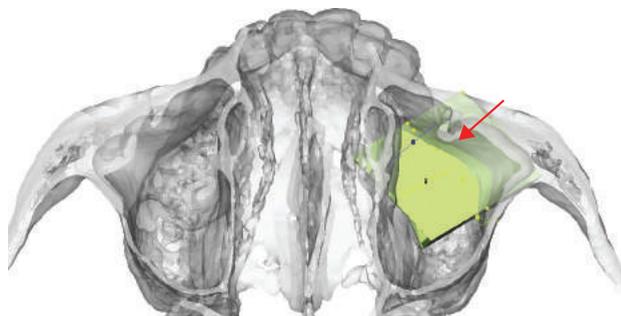


Рисунок 8.38F Трехмерная реконструкция верхней челюсти в программе Simplant OMS, вид сверху. Та же индивидуальная линия остеотомии показана линией (красные стрелки). Размещено с разрешения Mandelaris и Rosenfeld, 2009a.



Рисунок 8.38G Шаблон для остеотомии с костной фиксацией для верхней границы запланированного латерального отверстия. Размещено с разрешения Mandelaris и Rosenfeld, 2009a

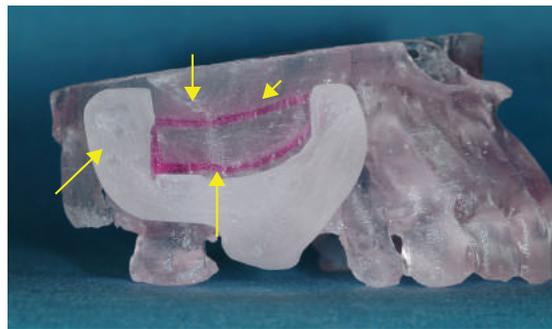


Рисунок 8.38H Медицинская модель верхней челюсти с индивидуальной линией остеотомии, отмеченной красным (стрелки). Установлен шаблон для остеотомии с костной опорой для передней, задней и нижних границ препарирования. Задняя часть шаблона довольно громоздкая и потребует модификации для использования его в условиях операции. Размещено с разрешения Mandelaris и Rosenfeld, 2009a.

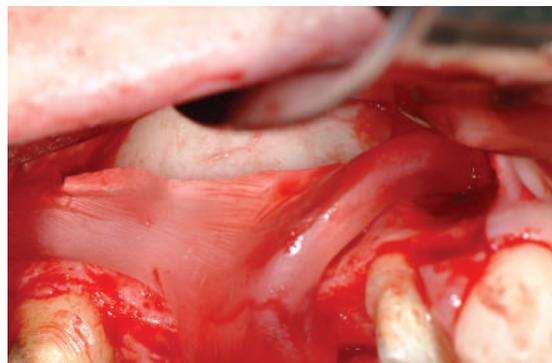


Рисунок 8.38I Установлен шаблон для остеотомии с костной опорой для верхней границы отверстия. Размещено с разрешения Mandelaris и Rosenfeld, 2009a.



Рисунок 8.38J Шаблон после формирования латерального доступа, мембрана перед отслаиванием. Отмечаются передняя, задняя и нижняя границы отверстия. Задняя часть шаблона была модифицирована для обеспечения правильности его расположения во время операции. Размещено с разрешения Mandelaris и Rosenfeld, 2009a

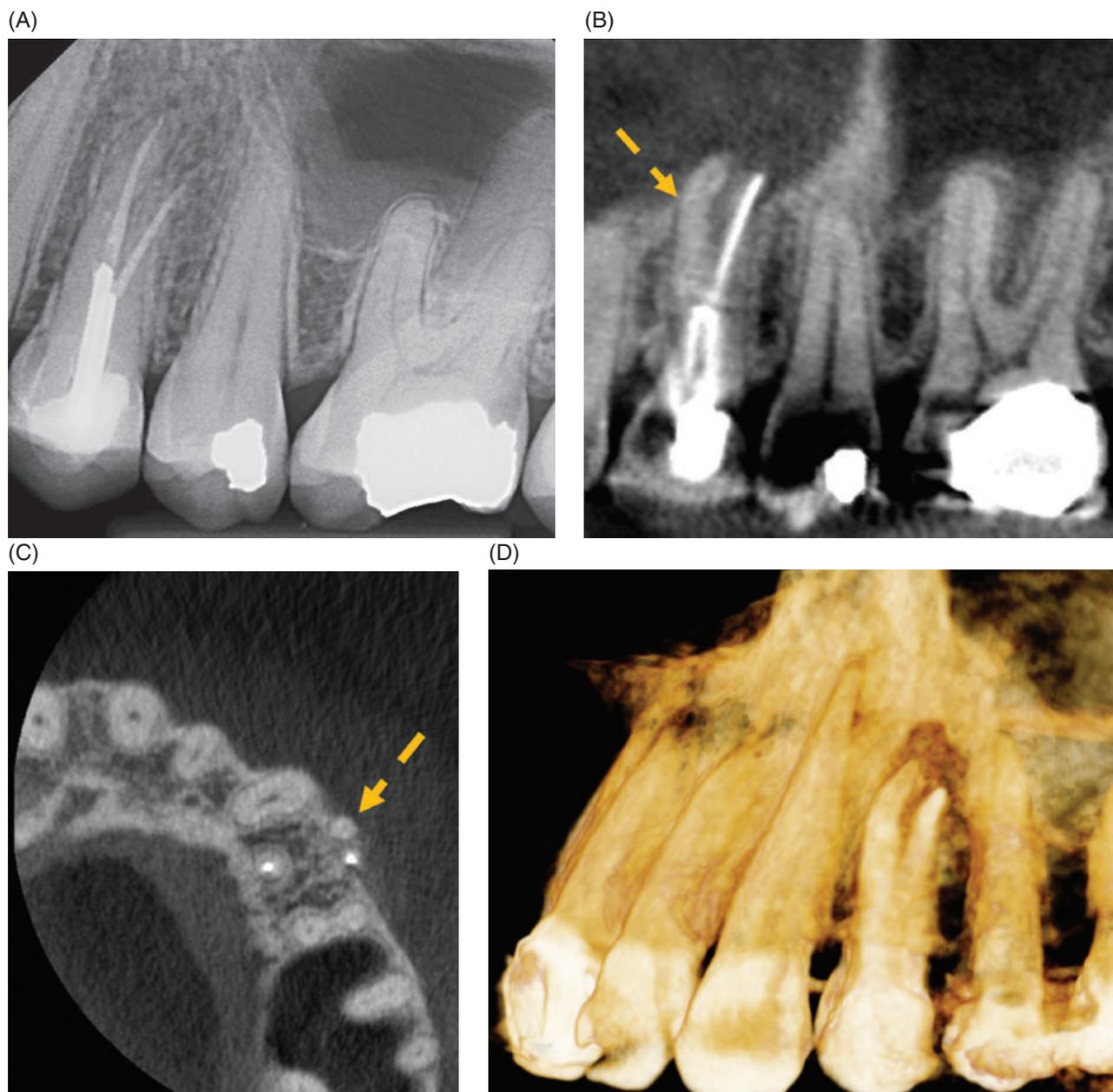


Рисунок 10.4 Множество анатомических аномалий довольно тяжело оценить с использованием одних только ПА-снимков. Пациент был направлен другим врачом для оценки и возможного лечения левого первого премоляра верхней челюсти. Был сделан ПА снимок (А, часть снимка), который не показал явной причины длительного постпломбировочного дискомфорта пациента. Была проведена КЛКТМ, выявившая необработанный шёчно-медиальный канал. Это видно в окнах сагиттальной (В) и аксиальной (С) плоскости и в окне рендеринга (D). (С разрешения д-ра Rajeev Gupta, Toms River, NJ)

нужной информации. Регулярное использование КЛКТ для диагностики в эндодонтии и для скрининга не считается приемлемой практикой

(SEDENTEXCT, 2011). Периапикальный снимок в любом случае обязателен на всех этапах эндодонтического лечения, в том числе перед вмеша-

(Barrett and Keat, 2004). Чтобы снизить влияние этого вредного эффекта рекомендуется проводить съёмку в сидячем положении.

КЛКТ не позволяет дать более или менее полезную оценку в отношении качества obturации корневого канала, её однородности. Шестеро исследователей использовали КЛКТМ, фосфорные пластины и высокочувствительную плёнку

для изучения 17 удалённых постоянных резцов нижней челюсти. Они обнаружили, что фосфорные пластины и плёнка в этом качестве превосходили КЛКТМ (Soğur et al., 2007). Помимо этого, не следует назначать КЛКТ с целью диагностики кариеса. Это необходимо делать в случаях ампутации корней или процессов в области фуркации, требующих 3D анализа.

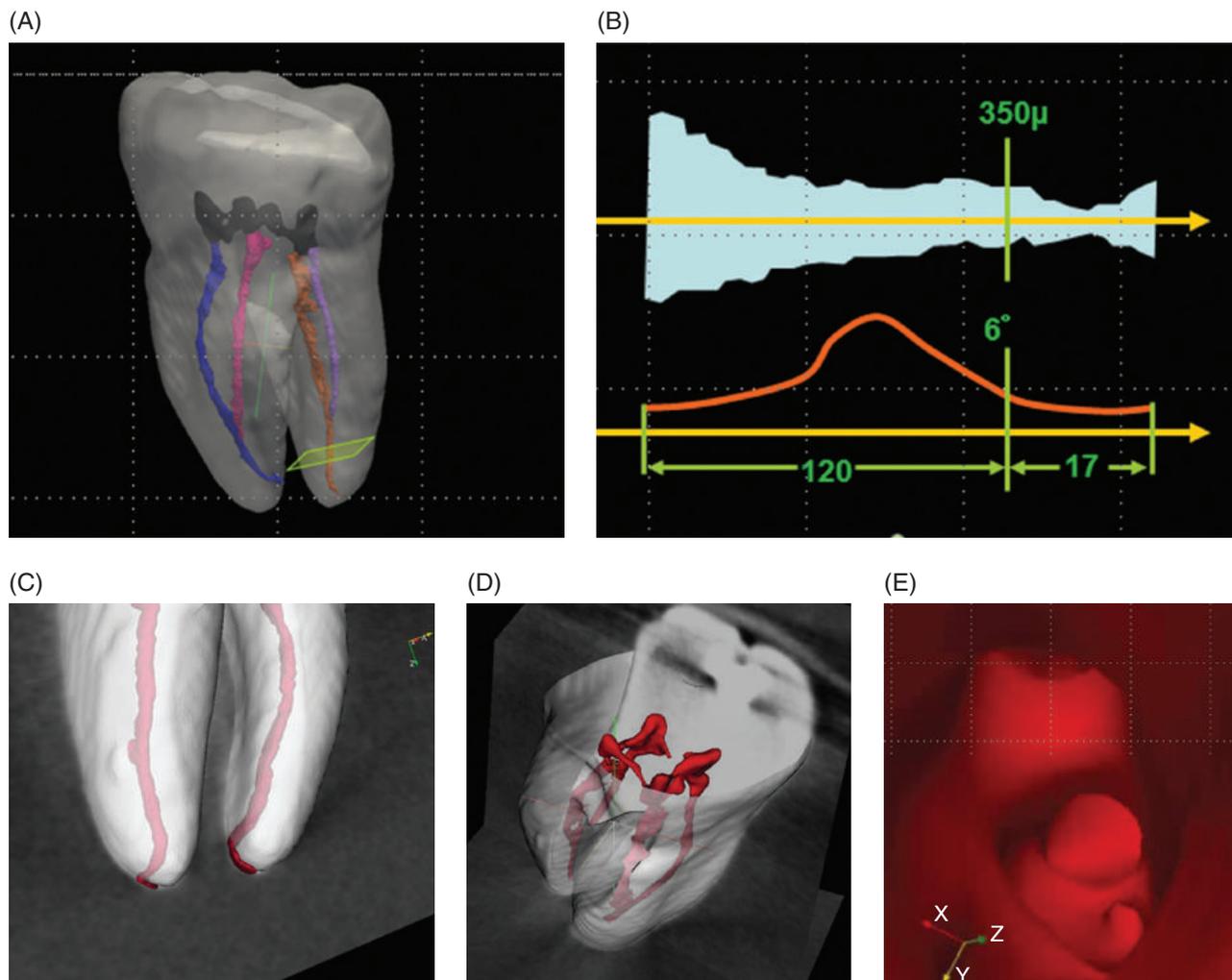


Рисунок 10.8 Возможность выделения и проведения индивидуальных измерений корневых каналов показано в этой серии снимков *in vitro* после проведенного КЛКТМ и обработки специальным программным обеспечением (Courtesy, Carestream Dental, LLC, Atlanta GA). Отдельные каналы выделены (A), затем «нарезаны» на поперечные сечения плоскостью перпендикулярной их оси; показывающей полученные значения размера канала (B). Доступное пространственное разрешение демонстрируется этим снимком с размером воксела 0,076 мм, показывающим морфологию корневого канала (C). Дополнительные алгоритмы сегментации применительно к данным этого же моляра показывают корневые каналы в красном цвете (D) и изображение внутренней части канала, полученного методом виртуальной эндоскопии (E).

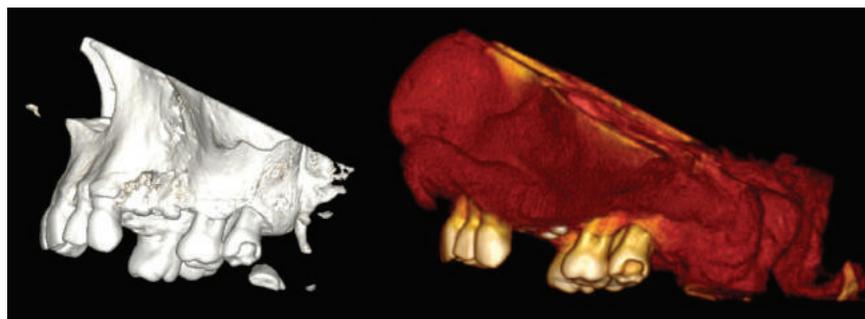


Рисунок 11.3 Программное обеспечение позволяет пользователю визуализировать трехмерные объемы на основе полученных трехмерных данных. Набор послойных изображений отображается в виде объема, при этом необходима аккуратная интерпретация, так как визуализация зависит от параметров настройки.

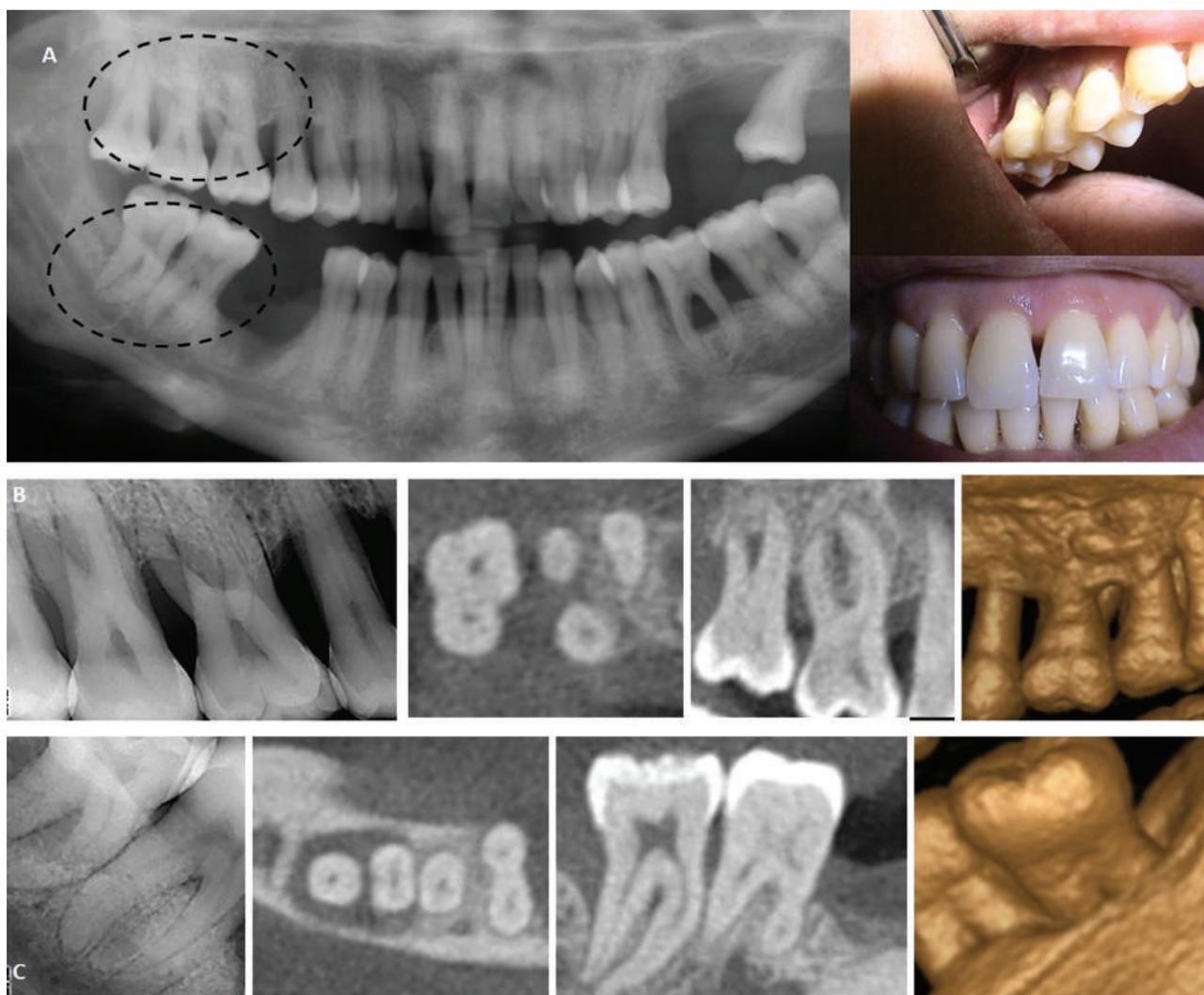


Рисунок 11.4 Пациент 40 лет с генерализованным агрессивным пародонтитом. (А) Панорамная рентгенограмма и клиническое зондирование выявили серьезную потерю костной ткани (Фото предоставлено Pierre Koumi) (В) Внутриротовая рентгенограмма правых верхних моляров (слева) и КЛКТ-изображения, точно демонстрирующие повреждение области фуркаций. (С) Внутриротовая рентгенограмма и данные КЛКТ правых нижних моляров, демонстрирующие точную морфологию дефекта вокруг зубов.

Научно-практическое издание

Дэвид Сармент

КОНУСНО-ЛУЧЕВАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ:
ПРИКЛАДНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СТОМАТОЛОГИИ
И СМЕЖНЫХ ОБЛАСТЯХ МЕДИЦИНЫ

Перевод с английского под редакцией
Сергея Александровича Кутяева

Главный редактор С.А. Кутяев
Перевод: С.А. Кутяев, И.Д. Конев, В.В. Жигун
Литературные редакторы: В.В. Жигун, К.В. Данилов
Технический редактор: К.В. Пушкарёв
Вёрстка: Д.В. Данильченко
Юридическое обеспечение: К.В. Данилов

ISBN 978-5-9904067-4-2



Формат: 84x108 1/16. Объем 20,5 авт.л.
Бумага мелованная. Печать офсетная.
Тираж 500 экз.

Издательство ООО «ТАРКОММ»
pub.tarkomm.ru
www.dental-books.ru
shop@tarkomm.ru
m89853198055@gmail.com

117588 Москва,
Новоясеневский проспект,
дом 13, корпус 2.
+7 (495) 426 95 58
+7 (985) 319 80 55

Отпечатано в типографии: