

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
3-я КАФЕДРА ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ

Л. Н. ДЕДОВА, В. И. ДАРЕВСКИЙ, А. А. ВОЛОДЬКО

ЭРГОНОМИКА В ПЕРИОДОНТОЛОГИИ

Учебно-методическое пособие



Минск БГМУ 2012

УДК 616.314.17-008.1(075.8)
ББК 56.6 я73
Д26

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве учебно-методического пособия 03.10.2012 г., протокол № 1

Рецензенты: канд. мед. наук, доц. Н. М. Полонейчик; д-р мед. наук, проф. И. И. Гунько

Дедова, Л. Н.

Д26 Эргономика в периодонтологии : учеб.-метод. пособие / Л. Н. Дедова, В. И. Даревский, А. А. Володько. – Минск : БГМУ, 2012. – 28 с.

ISBN 978-985-528-720-0.

Рассмотрены основные положения концепции работы в четыре руки. Изложены особенности применения эргономических принципов при выполнении периодонтологических манипуляций.

Предназначено для студентов 3–5-го курсов стоматологического факультета по дисциплине «Терапевтическая стоматология».

УДК 616.314.17-008.1(075.8)
ББК 56.6 я73

Учебное издание

Дедова Людмила Николаевна
Даревский Вячеслав Иосифович
Володько Александр Александрович

ЭРГОНОМИКА В ПЕРИОДОНТОЛОГИИ

Учебно-методическое пособие

Ответственная за выпуск Л. Н. Дедова
Редактор Ю. В. Киселёва
Компьютерная вёрстка А. В. Янушкевич

Подписано в печать 04.10.12. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Zoom».

Печать ризографическая. Гарнитура «Times».

Усл. печ. л. 1,63. Уч.-изд. л. 1,4. Тираж 99 экз. Заказ 813.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет».
ЛИ № 02330/0494330 от 16.03.2009.
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.

ISBN 978-985-528-720-0

© Оформление. Белорусский государственный медицинский университет, 2012

МОТИВАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕМЫ

Общее время занятий: 6 ч.

Практика работы в четыре руки, которая появилась в стоматологической школе Алабамского университета (США), остается наиболее предпочтительной и популярной среди практикующих врачей-стоматологов, так как преимущества этой практики очевидны и заключаются в следующем:

1. Наблюдается существенное повышение эффективности работы врача.

2. Отмечается снижение физической усталости, характерной для стоматологической практики, за счет сохранения мышечной активности, которая обеспечивается при соблюдении принципов уравновешенной позы.

3. Врач-стоматолог может сконцентрировать все свое внимание и мастерство на задачах, непосредственно связанных с выполнением той или иной процедуры в полости рта пациента.

Многочисленными научными публикациями показано, что при соблюдении всех основных принципов концепции работы в четыре руки, производительность труда повышается на 70–100 % и, одновременно, усталость снижается на 50–70 % (Н. С. Kilpatrick, 1971; J. E. Chasteen, 1978; G. E. Robinson et al., 1991; B. L. Finkbeiner, 2000).

Цели занятия:

– *дидактическая* — мотивировать студентов к пониманию важности перехода на новые принципы организации лечебного процесса;

– *методическая* — научить студентов использовать основные положения эргономики в периодонтологической практике;

– *научная* — научно обосновать влияние организации рабочего места на производительность, качество работы и здоровье оператора.

Задачи занятия. Студент должен знать:

1. Что такое эргономика и какие задачи она решает в стоматологии.

2. Основные принципы концепции работы в четыре руки (рациональная рабочая поза врача и его ассистента, помощь квалифицированного ассистента, организация лечения и расположение оборудования).

3. Противопоказания к проведению стоматологических процедур при положении пациента в кресле лежа.

4. Основные положения концепции, позволяющие вывести оператора в оптимальную рабочую позицию.

5. Метод фиксации стоматологического инструментария в руках оператора, позволяющий контролировать силу приложения и точность исполнения работы.

6. Методы обмена инструментами между врачом и его ассистентом в процессе работы.

7. Влияние организации рабочего места на производительность, качество работы и здоровье оператора.

Студент должен уметь:

1. Организовать рабочее место врача-стоматолога в соответствии с требованиями эргономики.
2. Эффективно и в полном объеме ее функций эксплуатировать современную стоматологическую установку в клинике.
3. Определять оптимальное положение пациентов в стоматологическом кресле, позволяющее снимать нагрузку на тело пациента.
4. Правильно принимать и сохранять рабочую позу, чтобы исключить стрессовые нагрузки на тело оператора.
5. Проводить осмотр полости рта и инструментальное обследование твердых тканей зуба, периодонта с надлежащей фиксацией инструментария в руках, обеспечивающей безопасность пациента и точность исполнения манипуляции.
6. Безошибочно определять рабочую позицию оператора в зависимости от групповой принадлежности зуба.
7. Проводить профессиональную гигиену с использованием ультразвукового скелера и кюреток с соблюдением основных положений эргономики.

Требования к исходному уровню знаний:

Для полного усвоения темы студенту необходимо повторить из курсов:

1) **анатомии человека:**

- анатомические особенности строения тканей зуба и полости рта;
- анатомию костно-мышечной системы челюстно-лицевой области;

2) **нормальной физиологии:**

- физиологические особенности тканей зуба и полости рта;
- физиологию глаза;
- физиологию костно-мышечной системы челюстно-лицевой области;

3) **патологической физиологии:** влияние на периферическую нервную систему патологических процессов в костно-мышечной системе.

Контрольные вопросы из смежных дисциплин:

1. Оснащение рабочего места врача и его помощника.
2. Требования, предъявляемые к современному оборудованию, контроль инфекции.
3. Требования техники безопасности при эксплуатации современного стоматологического оборудования.
4. Организация рабочего места врача-стоматолога с учетом требований эргономики.
5. Обязанности и функции ассистента.
6. Оптимальное рабочее положение (поза) врача, ассистента и пациента.
7. Современный стоматологический инструментарий, применяемый в периодонтологии.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Эргономика: определение и задачи.
2. Принципы эргономики в периодонтологии при лечении пациента в четыре руки.
3. Основные положения концепции p.d., позволяющие поддерживать врачу-стоматологу оптимальную рабочую позу:
 - высота расположения пациента в кресле;
 - направления вектора оперирующего пальца;
 - перемещение оператора по отношению к голове пациента по системе «циферблата часов»;
 - изменение угла окклюзионной плоскости верхней челюсти по отношению к вертикали;
 - допустимые углы вращения головы пациента влево или вправо;
 - ширина открытия рта пациента.
4. Фиксация стоматологического инструментария (наконечник, зонд, скелер, зеркало) для оптимального контроля пальцами и силы приложения.
5. Методы обмена инструментами между врачом и его ассистентом в процессе выполнения периодонтологических манипуляций во рту пациента.

Задания для самостоятельной работы студента. Для полного усвоения темы студенту необходимо ознакомиться с учебным материалом издания. Для того чтобы изучение темы было более осознанным, студенту рекомендуется вести записи вопросов и замечаний, которые впоследствии можно выяснить в ходе дальнейшей самостоятельной работы с дополнительной литературой или на консультации с преподавателем. Выполнение тестовых заданий, используемых в качестве самоконтроля, позволит не только адекватно оценить собственные знания, но и покажет преподавателю уровень освоения студентом учебного материала.

Завершающим этапом в работе над темой служат контрольные вопросы, ответив на которые студент может успешно подготовиться к текущему контролю по теме «Эргономика в периодонтологии».

ВВЕДЕНИЕ

Современная стоматология является результатом постепенного развития науки и техники. Для того чтобы удовлетворять все возрастающие требования людей к стоматологической службе, она, подобно многим профессиям, активно осваивает новые достижения прогресса, которые приносят пользу как стоматологу, так и пациенту. Для этой цели служит эргономика (от греч. *ergon* — работа, *nomos* — закон), которая направлена на охрану труда стоматологов, повышение эффективности и качества их работы, создание для них нормальной рабочей обстановки.

Проблемы, которые затрагивает эргономика (Г. М. Иващенко, 1973), следующие:

1. Исследует влияние различных факторов окружающей среды (состава воздуха, радиации, шума, вибрации, освещения), а также рабочей позы на функциональное состояние и работоспособность человека.

2. Разрабатывает средства защиты от вредных влияний среды, т. е. определяет зоны комфорта, а именно:

- допустимый уровень бактериального загрязнения воздуха в стоматологическом кабинете;

- допустимый уровень радиации, вибрации и шума;

- необходимый уровень освещения;

- оптимальные рабочие позы врача, ассистента и пациента в кресле;

- функциональные зоны рабочих движений врача и его ассистента.

3. Разрабатывает требования:

- к проектированию рабочих мест;

- оснащению рабочего кабинета и размещению оборудования в соответствии с антропометрическими данными и характером рабочих положений;

- конструированию стоматологического оборудования.

Овладев основными положениями эргономики в стоматологии, студент или практикующий врач может использовать стоматологическое оборудование и инструментарий в своей профессиональной деятельности с максимальной пользой как для своего здоровья, так и для производительности своего труда.

СОВРЕМЕННЫЕ ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОЧЕГО МЕСТА ВРАЧА-СТОМАТОЛОГА

В 60-е гг. прошлого столетия отмечается резкий прорыв в оптимизации лечебного процесса врача-стоматолога: внедрение турбины, отсасывающих устройств, микромоторов, контурного стоматологического кресла. Все эти достижения позволили врачу работать сидя с пациентом, лежащим в кресле. Основой для успешной работы конструкторской мысли в создании соответствующего стоматологического оборудования, позволяющей совершенствовать методы организации труда врача-стоматолога, были многочисленные научные доклады и публикации, обсуждающие следующие эргономические проблемы, такие как:

- минимизация напряжения и усталости;

- поддержание и даже увеличение производительности труда, не жертвуя при этом качеством лечения;

- выбор рациональной рабочей позы врача, его ассистента и пациента (предпочтение отдается положению лежа пациента и сидя — врача);

- помощь квалифицированного прикрепленного ассистента;
- необходимость тесного сотрудничества между производителями стоматологического оборудования и потребителем;
- необходимость преподавания эргономических знаний при обучении специалистов-стоматологов и их ассистентов для более эффективного внедрения результатов научных разработок.

Помимо научных публикаций, во многих странах мира при стоматологических школах организуются комитеты и создаются программы по изучению эргономических проблем стоматологии. Одна из таких программ в стоматологической школе университета Алабамы (США) привела к появлению концепции стоматологической работы в четыре руки, которая затем была поддержана и одобрена другими стоматологическими школами и практикующими дантистами как на национальном, так и на международном уровне.

Разработанная в 60-е гг. система стоматологического лечения в четыре руки послужила основой для дальнейшего совершенствования методов организации рабочего места врача-стоматолога. В результате тесного сотрудничества между потребителями (стоматологами) и производителями стоматологического оборудования были разработаны четыре базовые концепции организации рабочего места врача-стоматолога с соответствующим расположением рабочих элементов, используемых ассистентом и врачом (K. Kimmel, 1976) (рис. 1).

Рабочая концепция (1) разработана немецким профессором Schon — одним из пионеров эргономических исследований в стоматологии: рабочий набор стоматолога находится справа от кресла пациента.

Рабочая концепция (2): рабочий набор стоматолога расположен за подголовником кресла пациента.

Рабочая концепция (3): рабочий набор расположен на стороне ассистента и перемещается над пациентом.

Рабочая концепция (4): набор расположен справа в области подголовника кресла пациента.

С каждой из четырех рассматриваемых концепций свободно комбинируются четыре позиции рабочего набора ассистента стоматолога:

- позиция (1): набор ассистента стоматолога расположен с левой стороны стоматологического кресла;
- позиция (2): набор ассистента стоматолога размещен за подголовником кресла пациента;
- позиция (3): набор ассистента стоматолога размещен слева, перемещаясь над пациентом;
- позиция (4): набор ассистента стоматолога расположен слева от подголовника кресла пациента.

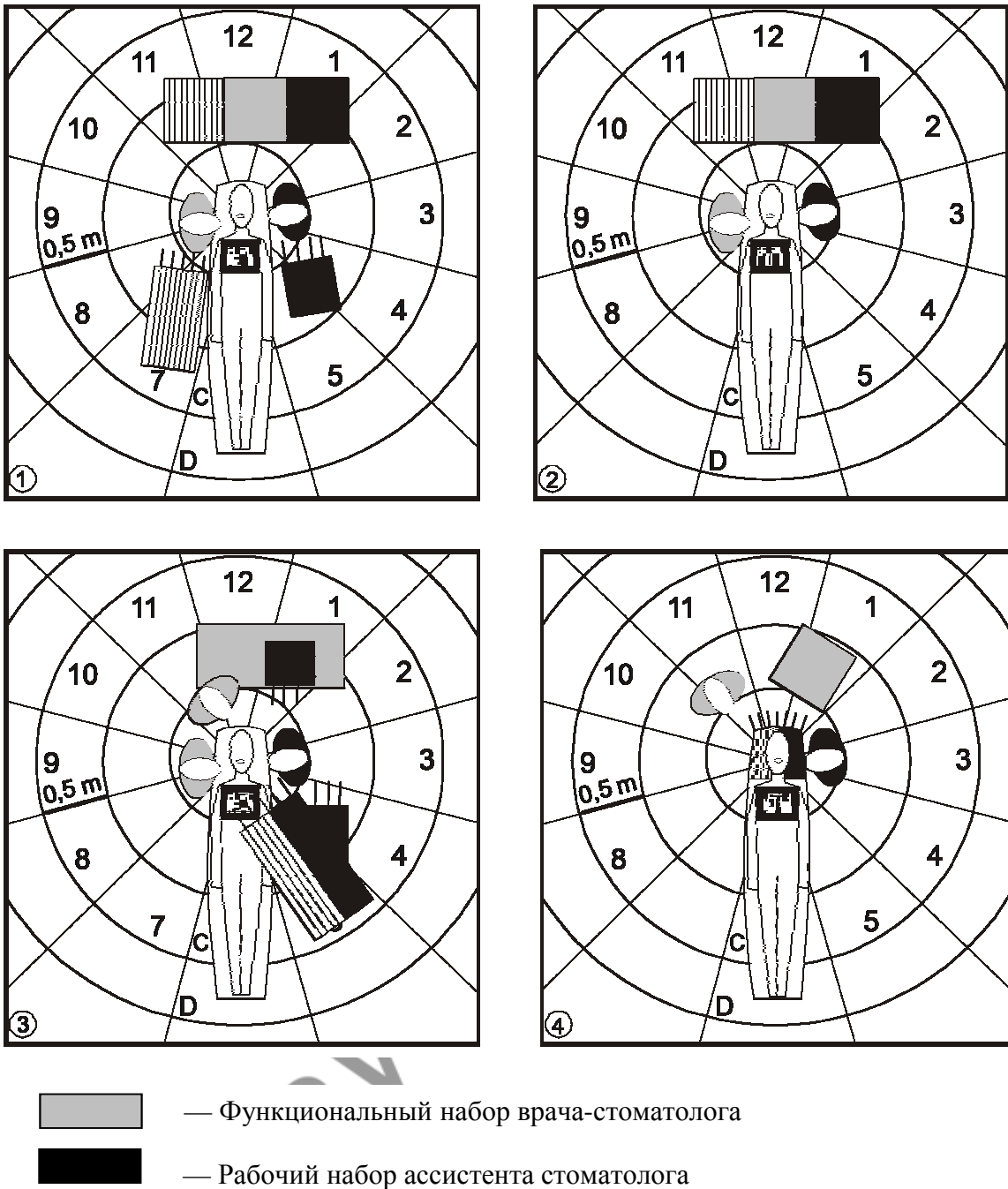


Рис. 1. Четыре базовые концепции организации рабочего места врача-стоматолога в соответствии с Международной системой классификации стандартов (ISO Classification and Identification System): 1 — ISO Index Number 1/1 + 1/2 (Schon and Schneider, Germany); 2 — ISO Index Number 2/2 (Barker, USA); 3 — ISO Index Number 3/1, 3/2 + 3/3 (Kilpatrick, USA); 4 — ISO Index Number 4/4 (Beach, Japan)

Каждая из шестнадцати возможных комбинаций имеет свой номер индекса ISO, где первая цифра указывает номер рабочей концепции, вторая обозначает расположение функциональных элементов, используемых ассистентом.

В стоматологической практике обычно применяется 7 основных комбинаций: 1/1; 1/2; 2/2; 3/1; 3/2; 3/3; 4/4 (К. Kimmel, 1976; Рольф Панневиг, 1997).

Все четыре рассмотренные рабочие концепции имеют одну общую основу, т. е. все они базируются на пяти принципах системы стоматологического лечения в четыре руки:

1. Выбор рациональной рабочей позы врача, ассистента и пациента.
2. Помощь квалифицированного ассистента.
3. Организация лечения (предусматривает планирование лечения каждого конкретного пациента, начиная с момента его прихода в стоматологическую клинику и до последних минут пребывания).
4. Экономия движений, которая достигается путем рационального размещения стоматологического оборудования и инструментария.
5. Контроль инфекции (предусматривает дизайн оборудования, который не затрудняет обработку и уход за поверхностью стоматологического кресла и не способствует накоплению инфекции, а также использование химических дезинфицирующих средств или применение барьерных утилизируемых пакетов).

ОПТИМАЛЬНАЯ РАБОЧАЯ ПОЗА ВРАЧА И АССИСТЕНТА

В 80-х гг. Генеральная ассамблея Международной стоматологической ассоциации утвердила состоящий из 2 частей технический доклад «Здоровье стоматолога», подготовленный рабочей группой по эргономике в стоматологии. Основное положение доклада — рабочая поза врача и его ассистента (В. Wagner, 1984).

Рабочая поза — это поза, при которой стоматолог выполняет реальную работу с пациентом: осмотр полости рта, лечение зубов, их удаление. Отличительной особенностью между рабочей и нерабочей позой является то, что верхняя часть тела не поддерживается в рабочей позе ни руками, ни спинкой стула. Стоматолог не должен работать во рту больного, опираясь при этом на спинку стула, во избежание образования кифоза позвоночника. Спина поддерживается лишь в том случае, когда стоматолог не делает каких-либо активных действий в ротовой полости, т. е. когда он находится в нерабочей позе. Стул должен быть без подлокотников, т. к. в любой позе руки не поддерживаются. Это объясняется следующим: когда руки имеют опору в локтях, вся верхняя часть рук вместе с головкой плечевой кости толкается вверх. Плечевой сустав ущемляется и напряжен. В результате может возникнуть хроническое воспаление сустава, и как следствие этого — артроз. Таким образом, подлокотники наших рабочих кресел приносят больше вреда, чем пользы.

Прием пациентов должен осуществляться в режиме динамической работы. Однако при выполнении внутриоральных манипуляций движения

врача минимальные, его поза статична. Если рабочая поза принята неправильно, статическое напряжение увеличивается и неблагоприятно сказывается на органах и тканях. По этой причине стоматолог должен регулярно делать балансирующие движения во избежание застоя крови и улучшения ее циркуляции.

Когда прием одного пациента занимает много времени (более 30 мин), обязательны перерывы в работе и проделывание при этом растягивающих упражнений, которые предохраняют суставы от повреждений при длительном мышечном напряжении и обеспечивают нормальный обмен веществ в тканях.

Мышечное напряжение также можно значительно уменьшить путем соблюдения следующих правил (НПИ, Atami, 1992):

- спину следует держать прямо, не перекручивая, без бокового наклона;
- плечи следует держать прямо и без напряжения;
- голова слегка наклонена вперед;
- ось между зрачками образует горизонтальную линию;
- руки свешиваются свободно и близко к телу;
- угол между плечевой и локтевой костью изменяется в соответствии с движением;
- суставы кисти не напрягаются;
- ступни ног полностью стоят на полу, т. е. стоматолог, а также его помощник не должны сидеть слишком высоко. Высота сидения должна определяться углом $90-115^\circ$ между бедром и голенью, т. е. в коленном суставе (рис. 2, а). Ступни должны быть соединены друг с другом. Грубое нарушение, если работающий (доктор или ассистент) касается пола нос-

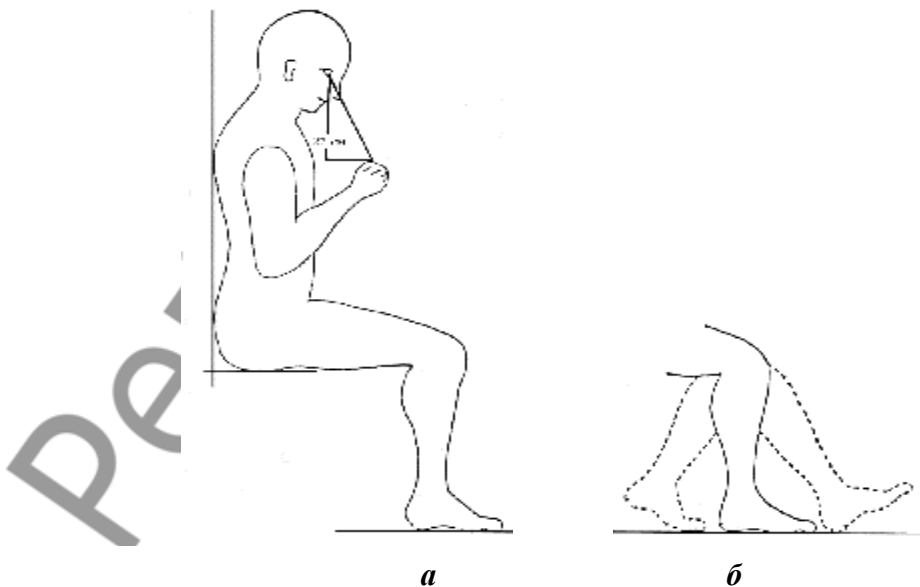


Рис. 2. Рабочая поза врача-стоматолога (НПИ, Atami, 1992):
а — правильная; б — нарушения положения ног

ками или пятками (рис. 2, б). Еще хуже, если ноги находятся на какой-либо подставке на рабочем кресле или кресле для пациентов. Такое положение ведет к потере равновесия и может привести к падению.

ПОЛОЖЕНИЕ ПАЦИЕНТА В СТОМАТОЛОГИЧЕСКОМ КРЕСЛЕ

Для того чтобы сидящий врач мог эффективно работать, рабочая область (т. е. рот пациента) должна располагаться так, чтобы врач мог выполнять все операции без деформации собственного тела. Лучше всего это достигается, когда пациент находится в кресле лежа на спине. В таком положении язык пациента западает назад и закрывает вход в глотку. Глотательный рефлекс выключается, и, как следствие, снижается опасность аспирации инородного тела.

В результате научных исследований было установлено, что синусообразное положение пациента в кресле является наиболее оптимальным для его тела, снимает напряжение и обеспечивает благоприятные рабочие условия для проведения длительных клинических процедур в полости рта. Как было указано ранее, конструкция стоматологического кресла играет важную роль в создании этих условий. Ожидающий лечения пациент в кресле может находиться полусидя или полулежа. Во время лечения пациента следует располагать лежа, при этом положение между спинкой и сидением кресла не изменяется (рис. 3). При проведении терапевтических процедур на верхней челюсти кресло наклоняют назад так, чтобы колени и голова пациента находились на одном уровне. Изменяя угол наклона подголовника, можно получить бóльшую возможность обзора зубов верхней челюсти из группы моляров и премоляров.

Во многих случаях положение пациента при лечении зубов из группы моляров нижней челюсти такое же, как для лечения зубов верхней челюсти. В остальных случаях голова пациента несколько приподнимается путем подъема спинки кресла или наклона подголовника.

При положении пациента в кресле лежа голова пациента всегда располагается так, чтобы ассистент имел возможность хорошо видеть область лечебных манипуляций и тем самым обеспечивал адекватную ретракцию

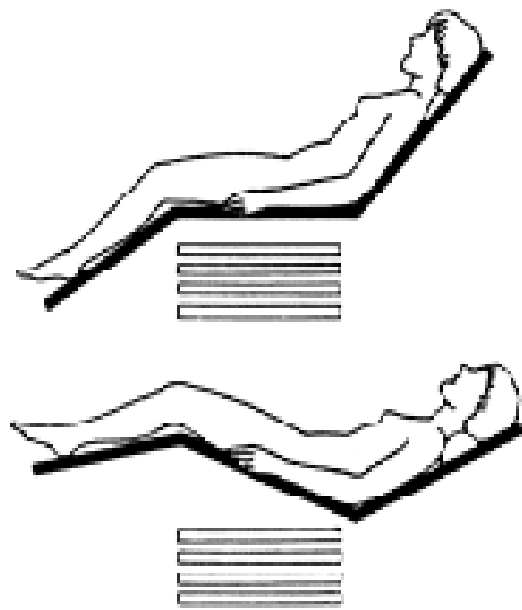


Рис. 3. Оптимальное положение пациента в кресле (Рольф Панневиг, 1997)

мягких тканей полости рта, эвакуацию ротовой жидкости и спреевого облака, а также защиту пациента от повреждений.

При некоторых медицинских показаниях стоматологическое лечение должно быть проведено в положении пациента сидя или полулежа в стоматологическом кресле (Hilger R., 1998). К таким показаниям относятся:

- 1) ограничение дыхательной функции;
- 2) заболевания сердца;
- 3) застойные явления в области малой системы кровообращения;
- 4) гипертония;
- 5) астма;
- 6) нарушение носового дыхания;
- 7) пожилой возраст.

ПОМОЩЬ КВАЛИФИЦИРОВАННОГО АССИСТЕНТА

Деятельность ассистента стоматолога является неотъемлемой частью общей концепции работы в четыре руки. Ассистент играет важную роль при решении двух основных проблем, с которыми чаще всего сталкиваются практикующие врачи-стоматологи:

1) необходимость поддерживать или даже увеличивать производительность труда без ущерба для качества лечения;

2) необходимость свести к минимуму напряжение и усталость (E. J. Chasteen, 1978 г.).

Постоянное присутствие ассистента стоматолога в процессе выполнения врачебных манипуляций существенно облегчает работу врача, значительно сокращает его лишние движения и перемещения. Это позволяет врачу более полно сосредоточиться на выполнении основных оперативных действий в полости рта.

Проведенный хронометраж рабочего времени врача-стоматолога показывает, что при рациональной организации труда и достижении полной синхронности в действиях врача и его помощника время врача на лечебные процедуры увеличивается с 50 до 67,2 % (К. Царибашев, 1977). В исследованиях рабочего времени дантистов США (К. А. Hiller et al., 1999) отмечено, что процент лечебного времени повышается от 64 до 80 %.

В свою очередь, если работа ассистента организуется нерационально и ограничивается только подготовкой рабочего места, продуктивность работы существенно снижается.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЛЕЧЕНИЯ

Один из принципов стоматологического лечения в четыре руки предусматривает планирование лечения каждого конкретного пациента, начиная с момента его прихода в стоматологическую клинику и до последних минут пребывания в ней. Во многих стоматологических кабинетах

тах для максимально эффективной работы прием и лечение пациентов осуществляются слаженной бригадой, состоящей из врача и нескольких его помощников. Функции и обязанности каждого из участников лечебной бригады строго распределены и оговорены в соответствующем руководстве для кабинета. Один из помощников берет на себя все административные вопросы, второй ассистирует врачу непосредственно у кресла пациента, третий выполняет все необходимые лабораторные работы, одновременно следит за ходом лечебного процесса и готов в любой момент подать необходимый материал или инструментарию ассистенту, находящемуся у кресла, и собирает использованные (Рольф Панневиг, 1997). Все перечисленные ассистенты (помощники врача) взаимозаменяемы и одинаково хорошо могут выполнять функции друг друга.

ЭКОНОМИЯ ДВИЖЕНИЙ

Следующий принцип концепции работы в четыре руки предусматривает максимальное упрощение рабочих движений путем рационального размещения стоматологического оборудования и инструментария. В зависимости от расположения стоматологической мебели, приборов и инструментария будет определяться, насколько оптимальны рабочие движения врача и его помощника. В дополнение к вышесказанному, чтобы поддерживать качество труда и долговременную трудоспособность, врачу-стоматологу необходимо экономить рабочие движения и строго следовать эргономическим положениям для сохранения оптимальной рабочей позы. Е. J. Chasteen (1978) была предпринята попытка классифицировать движения врача, и в результате он смог определить пять классов:

- 1-й класс — движения пальцев;
- 2-й класс — движения пальцев и кисти;
- 3-й класс — движения пальцев, кисти и предплечья;
- 4-й класс — движение всей руки от плеча;
- 5-й класс — движение всей руки от плеча и поворот тела.

Основная идея данной классификации состоит в том, чтобы ограничить движения врача движениями 1-го и 2-го классов. Движения 4-го и 5-го классов не должны присутствовать при выполнении врачебных манипуляций. Они должны быть сведены к минимуму с помощью ассистента.

George Nixon (1971) приведены некоторые параметры размещения инструментов, позволяющие производить рабочие движения сидящего врача и его помощника, сохраняя одновременно оптимальную рабочую позу (рис. 4).

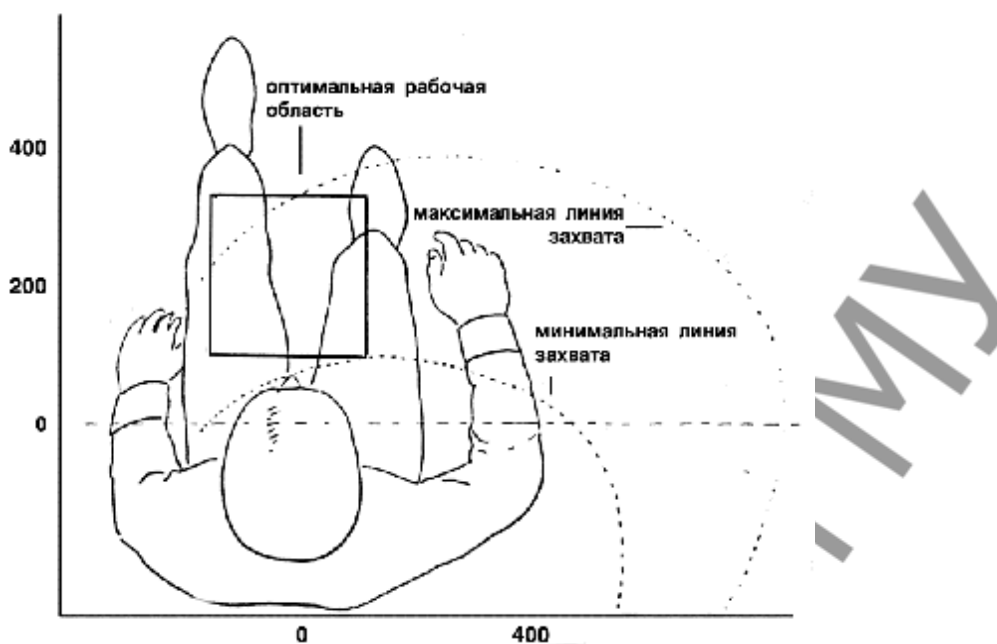


Рис. 4. Оптимальная рабочая зона врача-стоматолога (G. Nixon, 1971)

Существует максимальная и минимальная линия захвата, которые простираются по кривой, слегка выходящей за врача. Зона между этими двумя линиями вполне подходит для размещения инструментов. Единичные движения руками могут производиться над пациентом, находящимся примерно в 40 см перед врачом. В положении сидя оптимальная рабочая зона располагается примерно перед врачом и в этой зоне находится рот пациента. Движения рук в этой области не будут вызывать усталости. Для сидящего помощника типы движений и оптимальная рабочая зона сходны с врачом. Рабочая зона помощника и врача совпадают на участке прямо ниже подбородка пациента с левой стороны. Именно в этой зоне наиболее эффективна передача материала и инструментария.

РАБОЧАЯ КОНЦЕПЦИЯ 4/4 ОРГАНИЗАЦИИ РАБОЧЕГО МЕСТА ВРАЧА-СТОМАТОЛОГА

Возвращаясь снова к четырем базовым концепциям организации рабочего места врача-стоматолога, следует отметить, что в первых трех концепциях (ISO индекс № 1/1; 2/2; 3/3) используется стоматологическое кресло с изменением наклона спинки кресла, что не предусматривается концепцией ISO индекс № 4/4, разработанной Daryl R. Beach (Япония).

Эта, принципиально отличная от других, концепция отстает не шарнирную, синусообразную опору для пациента, а стабилизированную (неподвижную) форму стоматологического кресла, так называемую «два в одном». Пациенту предлагается лежащая фиксированная позиция при лечении. Такая поза и специализированный подголовник придают рту пациента предусмотренное положение, независимое от его роста (рис. 5).



Рис. 5. Функциональные элементы, используемые врачом-стоматологом и ассистентом, установленные в спинке кресла (концепция 4/4)

Данная концепция обеспечивает динамическую работу врача в его оптимальной рабочей позе, когда плечи опущены и руки свободно свисают с опорой предплечья на пациента, т. е. была выдвинута модель работы, называемая «тип доставки — плечом». Прототип стабилизированной формы стоматологических установок был произведен фирмой Morita Corporation (Япония) и начал выпускаться с 1962 г. (рис. 6).



Рис. 6. Вид стоматологической установки производства фирмы Morita Corporation

Эта новая концепция стоматологического лечения обеспечивает стоматологу и его ассистенту оптимальное рабочее положение в процессе их работы. Проведенный Kadowaki и Kaneko (1999) анализ времени, затраченного на прием пациента, выявил, что период без физического

напряжения и искривления тела возрастает с 39,7 до 98,7 % по сравнению с системами организации рабочего места врача, использующими стоматологическое кресло с изменением наклона спинки. Далее авторы приводят процент сообщений о субъективных кожно-мышечных симптомах у врача, который варьирует от 8 до 78 % соответственно.

В отличие от стоматологического кресла, позволяющего изменять положение пациента в кресле, стабилизированная форма стоматологического оборудования требует от врача определенных навыков, чтобы он мог оптимально выполнять свои функции (Michael Dougherty, 2005).

Для решения этой проблемы Daryl R. Beach (Япония) была разработана программа обучения SATV (приобретения «The Skill Acquisition», передачи «Transfer» и оценки «Verification» профессиональных навыков). Эта работа была выполнена на основе исследований, проводившихся в Институте возможностей действий человека и информатики (Human Performance and Informatics Institute).

Система SATV базируется на использовании концепции «р. d.» (proprioceptive derivation), т. е. проприоцептивной обратной связи, а также на само моделирующей обратной связи через камеры слежения и цифровой видеозаписи.

На этапе приобретения профессиональных навыков (The Skill Acquisition) студент самостоятельно, на основе своих проприоцептивных ощущений, моделирует и записывает требования к оптимальному положению своего тела, которые соответствуют самому высокому уровню проведения клинического лечения. Мгновенная обратная связь обеспечивается через камеру слежения, которая позволяет отследить степень изменения выбранных самостоятельно оптимальных положений при выполнении работы.

На этапе передачи навыков (Transfer) основное внимание уделяется тому, как приобретенные базовые навыки могут быть использованы при проведении смоделированных клинических процедур, таких как обследование полости рта, удаление зуба, анестезия, пломбирование кариозной полости, лечение корневого канала, подготовка зуба под коронку, получение зубного снимка и так далее.

Оценка (проверка) навыков (Verification) проводится на протяжении всей системы, начиная с этапов приобретения и передачи навыков, путем использования мультимедийной камеры цифровых видеозаписей.

В частности, на этапе передачи профессиональных навыков, моделируют область кариозного процесса или объем удаления твердых тканей зуба под искусственную коронку, выделяя их оттенком, отличным от цвета зуба. После того как процедура завершена, измеряют участки чрезмерного препарирования зуба или недостаточной подготовки зуба, т. е. оставшийся кариес. Эти изменения являются способом проверки точности исполнения студентами стоматологических манипуляций. Если студент

испытывает какие-либо трудности с проведением различных клинических процедур, то он должен возвращаться назад, на этап приобретения профессиональных навыков, до тех пор, пока он не будет себя чувствовать более уверенно.

В настоящее время в большинстве стоматологических школ Европы и США продолжают уделять основное внимание результату, а не процессу. Студенту предоставляют возможность обучаться методом проб и ошибок, используя примеры для подражания, что, конечно, не самый лучший способ приобретения профессиональных навыков. Наоборот, в Японии система обучения SATV включена в обязательную учебную программу в 23 стоматологических школах из 29. Во многом это связано с разработкой концепции 4/4 в Японии и с тем, что местные предприятия изготавливают инструменты и оборудование для реализации этой методики.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ КОНЦЕПЦИИ «P.d.» (PROPRIOCEPTIVE DERIVATION), ПОЗВОЛЯЮЩИЕ ПОДДЕРЖИВАТЬ ВРАЧУ-СТОМАТОЛОГУ ОПТИМАЛЬНУЮ РАБОЧУЮ ПОЗИЦИЮ В ПРОЦЕССЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАТИВНЫХ МАНИПУЛЯЦИЙ

Оптимальный выбор рабочей позиции — залог успеха наших дальнейших действий (точности исполнения, эффективности работы, возможности адекватного обзора и контроля силы приложения инструмента), а также минимизация стресса на тело оператора.

Тем не менее не следует считать, что врач, работая в положении сидя, преодолевает все физические напряжения и деформации. Все будет зависеть от того, насколько рационально врач выбрал рабочую позицию, эффективность которой достигается путем выполнения определенных действий в нужной последовательности (НРІ, Atamy, 1988):

I. Высота расположения пациента. Для того чтобы работать с высокой точностью, должна быть соблюдена необходимая дистанция между глазами врача и объектом. На этот вопрос не дается определенного ответа, т. к. у каждого оператора различная острота зрения. Поэтому стоматолог должен располагать объект операции на расстоянии, которое позволило бы различать папиллярный узор на пальцах его рук. Для врача с хорошим зрением эта дистанция равна 35–40 см. Если она превышает 50 см, то требуется коррекция зрения при помощи очков. Здесь следует отметить, что расстояние, на котором четко определяется рисунок на коже пальцев, имеет некоторый диапазон. Поэтому рекомендуется располагать рот пациента несколько выше, если моторные процедуры не требуют силы пальцев рук и, наоборот, при выполнении оральных манипуляций, требующих значительных усилий пальцев рук, рот пациента следует располагать несколько ниже в определенном диапазоне обзора.

II. Перемещение оператора по отношению к голове пациента.

После того как определена высота расположения пациента, необходимо определить позицию оператора по отношению к голове пациента. Для этого нужно воспользоваться направлением вектора оперирующего пальца (рис. 7) (это направление силы, которую врач прикладывает к инструменту) и расположиться так по отношению к голове пациента, чтобы направление силы к оперируемому объекту, проходило через срединную плоскость его туловища. Диапазон перемещений врача широк и составляет от 1 до 10 ч, если взять за основу абстрактную систему циферблата часов (рис. 8).

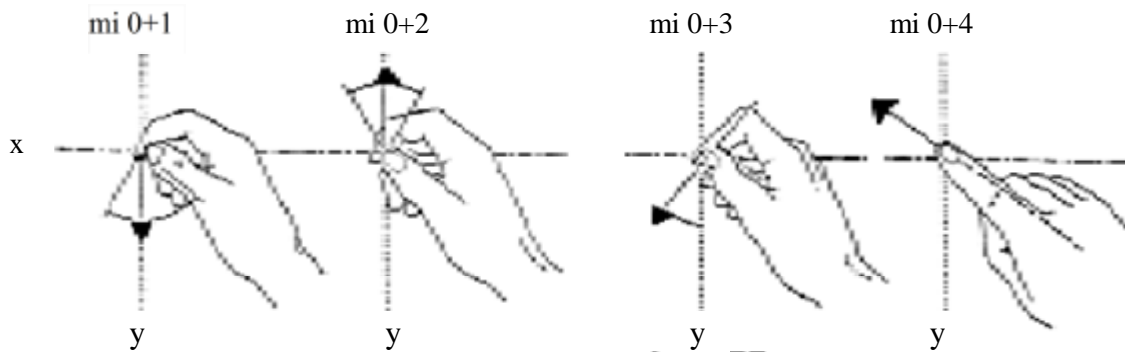


Рис. 7. Векторы оперирующего пальца для оптимального управления инструментом

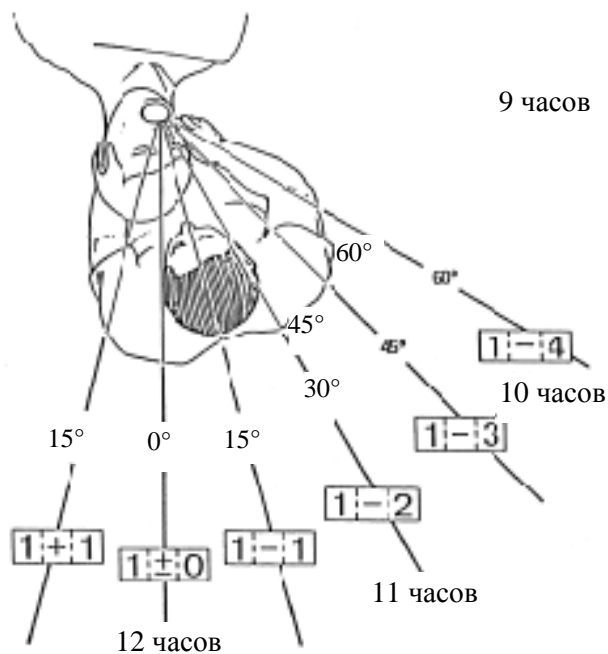


Рис. 8. Диапазон перемещения врача по отношению к голове пациента

Если врач работает в положении 12 ч, его обе ноги располагаются под спинкой стоматологического кресла. При положении на 11 или 10 ч

левая нога врача располагается под спинкой кресла, правая — вытянута вдоль стоматологического кресла. Поза должна быть расслабленной и не стесненной.

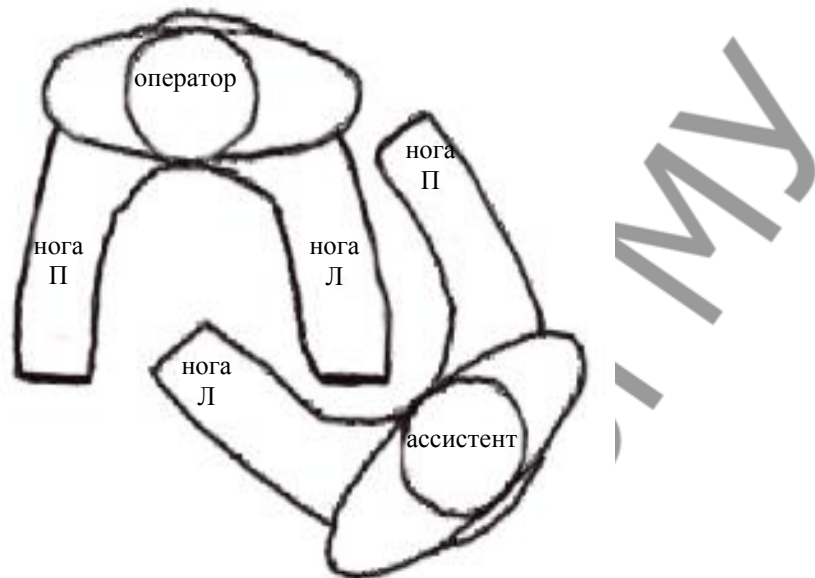


Рис. 9. Схематическое расположение ног врача-стоматолога и его ассистента в процессе выполнения врачебных манипуляций

Рабочая поза ассистента стоматолога также заключается в положении сидя, с расставленными ногами. Он занимает позицию в диапазоне от 3 до 2 ч в зависимости от секстанта челюсти, на которой производится лечение, и располагает свои ноги по отношению к ногам врача, как показано на рис. 9.

III. Изменение угла окклюзионной плоскости верхней челюсти по отношению к вертикали. Для нахождения оптимального угла окклюзионной плоскости верхней челюсти следует выполнить ряд действий:

1. Необходимо сесть у кресла и принять удобную рабочую позу. Руки согнуты в локтях и свободно свисают вдоль туловища оператора.

2. Пальцы рук расслаблены при стабилизированном прямом запястье. Данную позу руки принято называть позой «спящей руки» (рис. 10).

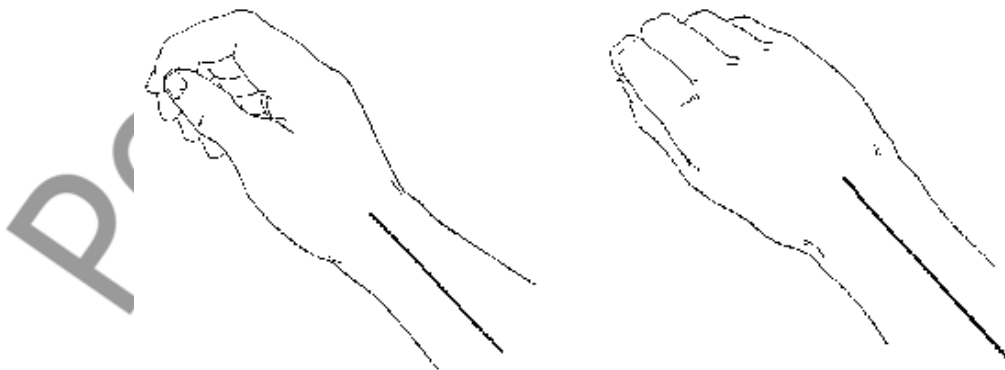


Рис. 10. Поза «спящей руки»

3. Убедитесь, что поза «спящей руки» выполнена правильно. Сохраняя прямое запястье, необходимо кончиком ладонной поверхности второго пальца оперирующей руки (для верхней челюсти) или кончиком ладонной поверхности первого пальца (для нижней челюсти) коснуться жевательной поверхности зуба, который будет подвергаться лечебным манипуляциям. Сохраняя контакт пальца с поверхностью оперируемого зуба, наклоняем голову пациента вперед или назад так, чтобы пальцы хорошо контролировали оперируемую поверхность зуба. Считается, что для удобства пациента степень изменения угла окклюзионной плоскости верхней челюсти по отношению к вертикали не должен превышать -25° . Превышение данного показателя вызывает у пациента напряжение мышц шеи. Если наклона головы будет недостаточно, то нужное положение достигается путем опускания спинки стоматологического кресла. Обычно в стоматологической практике чаще всего пользуются 3 углами, как показано на рис. 11.

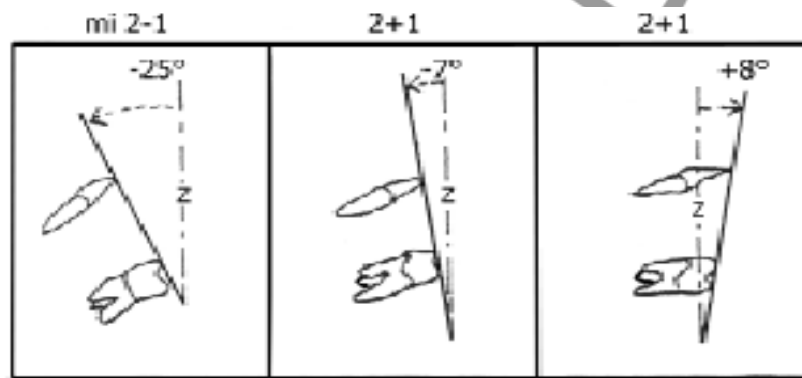


Рис. 11. Изменение угла окклюзионной плоскости верхней челюсти по отношению к вертикали

IV. Поворот головы пациента влево или вправо. В тех случаях, когда степень обзора и контроля пальцами оперируемого зуба недостаточна, то прибегают к повороту головы пациента влево или вправо. Контроль пальцами оперируемого зуба позволяет надежно фиксировать инструмент и контролировать силу его приложения, а также обеспечивает удобство манипуляции.

Поворот головы пациента должен осуществляться не более чем на 45° в обе стороны от вертикальной средней линии (рис. 12).

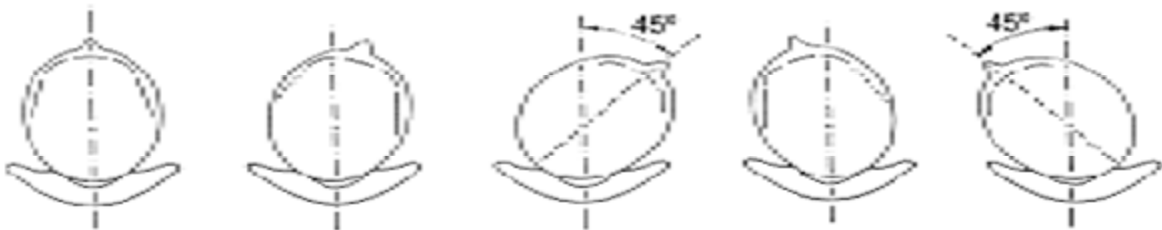


Рис. 12. Допустимые углы поворота головы пациента

V. Ширина открытия рта пациента. Для того чтобы обеспечить хороший обзор или доступ к той или иной группе зубов, необходимо регулировать степень открытия рта пациента.



Рис. 13. Диапазон открытия рта

Рис. 13. Диапазон открытия рта

Широко открытый рот вызывает напряжение жевательной группы мышц, а также мягких тканей полости рта и затрудняет доступ к задним зубам. Чтобы обеспечить лучший доступ и обзор, необходимо слегка прикрыть рот пациента, что способствует расслаблению мышц и позволяет мягким тканям быть подвижнее. При этом оптимальное расстояние между челюстями должно быть равно ширине двух пальцев, что является

достаточным для размещения слюноотсоса и манипулирования наконечником бормашины (рис. 13).

МЕТОДЫ ОБМЕНА ИНСТРУМЕНТАМИ МЕЖДУ ВРАЧОМ-СТОМАТОЛОГОМ И ЕГО АССИСТЕНТОМ

Для того чтобы совместная работа врача и его ассистента была эффективной, необходима четкая согласованность их действий и перемещений, которые ранее отработаны и выполняются с максимальной точностью и быстротой. В частности, в оптимизации лечебного процесса немаловажную роль играет рациональный метод обмена инструментами, так как он позволяет экономить движения и перемещения врача, избегать ненужных и вредных для него движений 3–5-го классов.

В настоящее время разработаны два метода обмена инструментами между врачом и его ассистентом:

- 1) метод параллельной (одновременной) замены;
- 2) ротационный (поочередной) метод замены.

Метод параллельной замены заключается в том, что врач удаляет инструмент «А» из полости рта и ожидает требуемого инструмента «В» (рис. 14, а). В это же время ассистент удерживает инструмент «В» за нерабочий конец между большим и указательным пальцами левой руки, расположив ручку инструмента на наружно-внутренней поверхности первой фаланги третьего пальца (рис. 14, а).

Если данные действия будут выполнены правильно, как указано на рисунке, то врачу не придется перезахватывать инструмент «В» пальцами своей правой руки для удобного захвата и удержания его. В зоне передачи ассистент удерживает инструмент «В» параллельно инструменту «А»

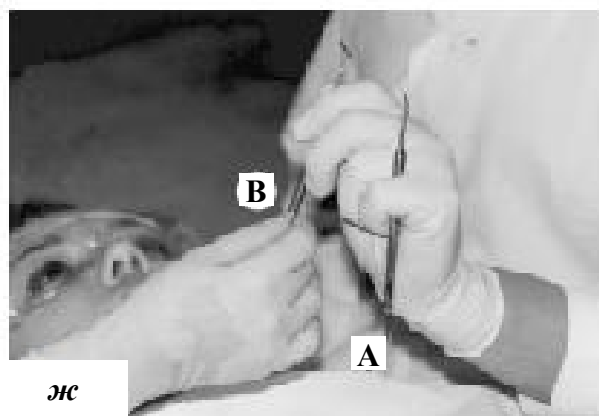
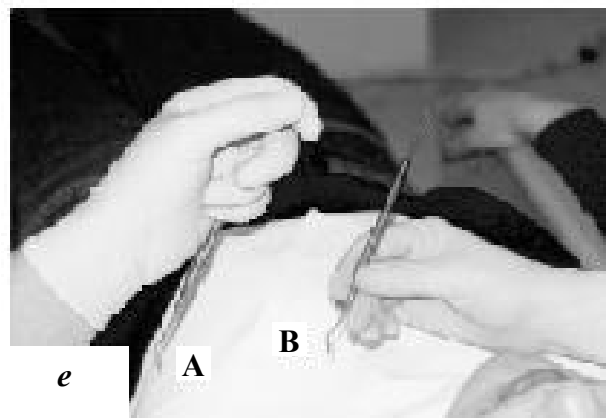
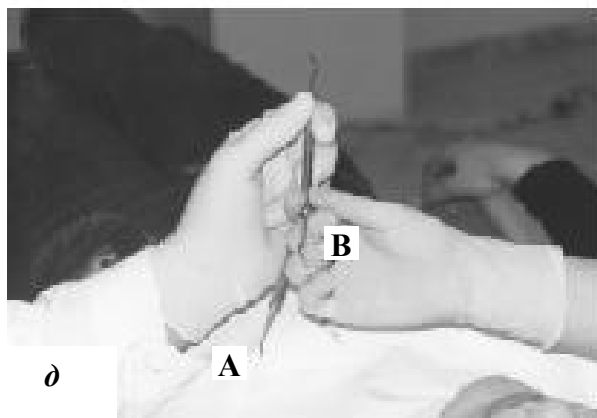
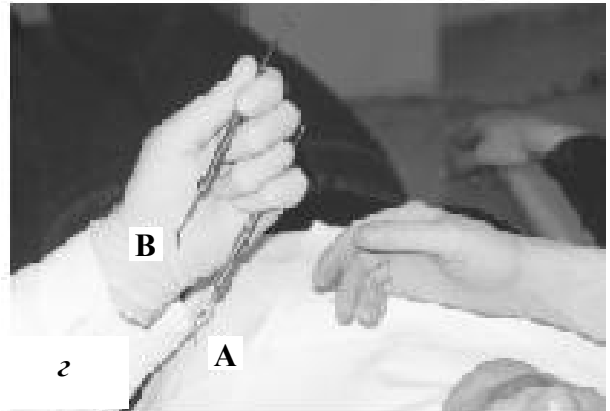
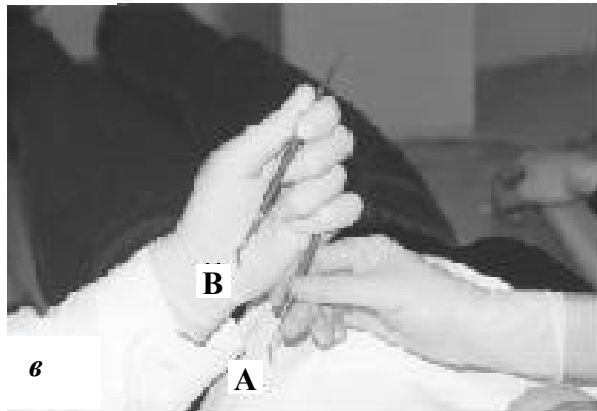
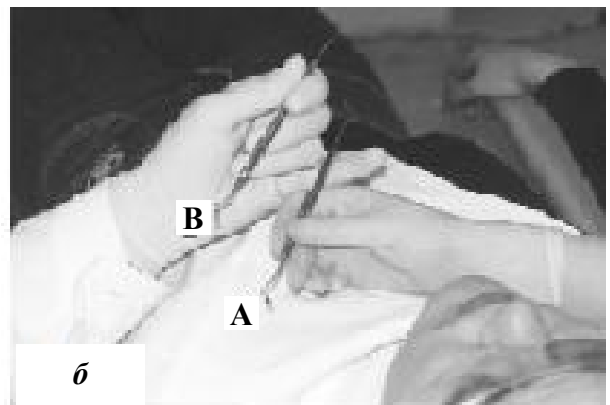
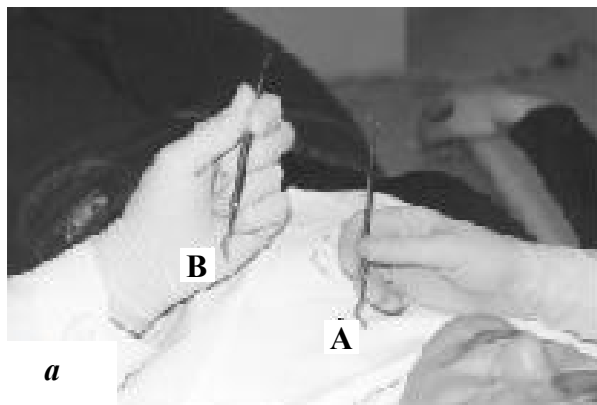


Рис. 14. Параллельный и ротационный методы замены инструментов

на расстоянии 5–6 см, с обращенным рабочим концом в сторону рабочего поля (рис. 14, *а*). Затем ассистент разгибает пятый палец своей левой руки (рис. 14, *б*), прочно захватывает им инструмент «А» за нерабочий конец и удерживает его параллельно инструменту «В» (рис. 14, *в*). После того как ассистент захватит инструмент «А» пятым пальцем, врач отпускает инструмент «А» (рис. 14, *г*). Затем ассистент выдвигает инструмент «В» в направлении врача, который захватывает инструмент «В» за нерабочую часть (рис. 14, *д*). Захваченный инструмент «А» ассистент убирает из зоны передачи (рис. 14, *е*).

При **ротационном методе** последовательность действий в начале такая же, как и при методе параллельной замены (рис. 14, *а–д*). Однако перед тем, как отдать инструмент «В» врачу, ассистент должен повернуть свою левую кисть на 120° в медиальном направлении (на себя) так, чтобы рабочий конец инструмента «В» был направлен в обратную сторону от рабочего поля, как показано на рис. 14, *ж*.

МЕТОДИКА ЗАХВАТА И ФИКСАЦИИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ В РУКАХ ОПЕРАТОРА, ПОЗВОЛЯЮЩАЯ КОНТРОЛИРОВАТЬ СИЛУ ПРИЛОЖЕНИЯ И ТОЧНОСТЬ ИСПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Зафиксируйте кисть оперируемой руки в позе «спящая рука», как было указано выше.
- 2.левой рукой возьмите инструмент и положите его на медиально-боковую поверхность второй и третьей фаланги второго пальца оперирующей руки (рис. 15, *а*).
3. Затем ладонной поверхностью кончика первого пальца зафиксируйте инструмент на уровне третьей фаланги второго пальца (рис. 15, *б*).
4. Скользите ручкой инструмента до тех пор, пока шейка инструмента не коснется кончика третьего пальца на медиально-боковой поверхности (рис. 15, *в*).

Данная методика фиксации стоматологического инструментария в руках оператора и будет называться «базовым захватом». При снятии зубных отложений «базовый захват» должен сохраняться постоянно. Движение инструмента будет происходить только за счет сгибания первого, второго и третьего пальцев оперирующей руки относительно точки опоры (рис. 15, *г–д*). Точкой опоры оперирующей руки может послужить тыльная поверхность четвертого и пятого пальцев, располагающиеся на поверхности лица пациента или на третьей фаланге четвертого пальца вблизи оперируемой области (рис. 15, *е–ж*).

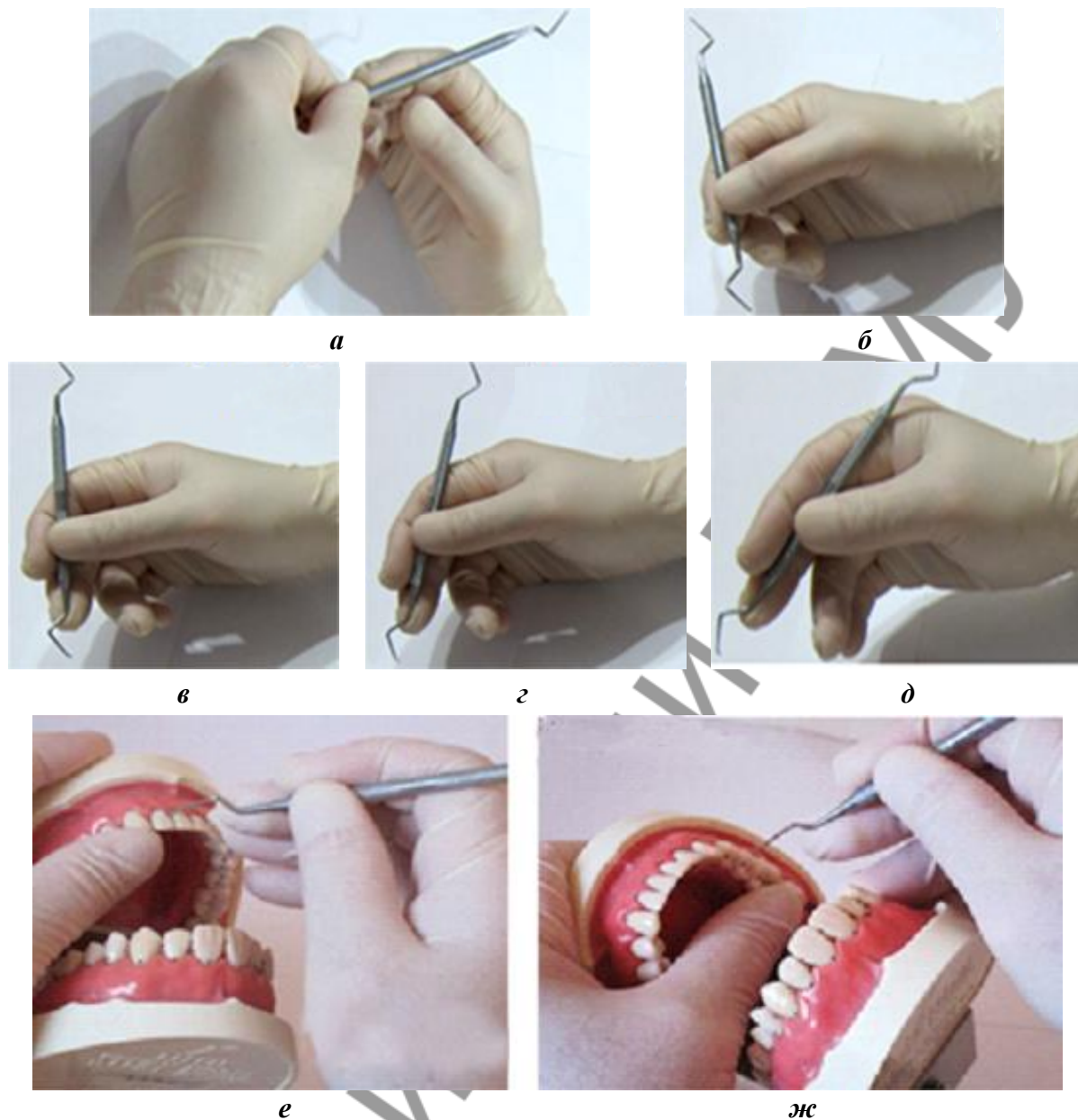


Рис. 15. Методика захвата и фиксации стоматологического инструментария в руках оператора

ПАРАМЕТРЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ ВРАЧА И ПОЛОЖЕНИЕ ГОЛОВЫ ПАЦИЕНТА ПРИ СНЯТИИ ЗУБНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ С ЗУБОВ ВЕРХНЕЙ И НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ

Таблица 1

Параметры расположения врача и положение головы пациента при снятии зубных отложений с зубов верхней и нижней челюсти во фронтальном участке

Верхняя челюсть	Нижняя челюсть
mi1 +0 (12 ч)	mi1 ± 0 (12 ч)
mi2 + 1 (+ 8 °)	mi2 – 1 (–25 °)
mi3 ± 0 (0 °)	mi3 ± 0 (0 °)

Таблица 2

Параметры расположения врача и положение головы пациента при снятии зубных отложений с зубов нижней челюсти правой стороны

Щечная поверхность	Язычная поверхность
$mi1 \pm 0$ (12 ч)	$mi1 - 2$ (11 ч)
$mi2 \pm 0$ (-7°)	$mi2 + 1$ ($+8^\circ$)
$mi3 + 1$ ($15-20^\circ$)	$mi3 + 2$ (45°)

Таблица 3

Параметры расположения врача и положение головы пациента при снятии зубных отложений с зубов нижней челюсти левой стороны

Щечная поверхность	Язычная поверхность
$mi1 - 2$ (11 ч)	$mi1 \pm 0$ (12 ч)
$mi2 + 1$ ($+8^\circ$)	$mi2 \pm 0$ (-7°)
$mi3 + 1$ (25°)	$mi3 \pm 0$ (0°)

Таблица 4

Параметры расположения врача и положение головы пациента при снятии зубных отложений с зубов верхней челюсти справа

Щечная поверхность	Небная поверхность
$mi1 - 2$ (11 ч)	$mi1 - 4$ (10 ч)
$mi2 - 1$ (-25°)	$mi2 - 1$ (-25°)
$mi3 \pm 0$ (0°)	$mi3 + 2$ (45°)

Таблица 5

Параметры расположения врача и положение головы пациента при снятии зубных отложений с зубов верхней челюсти слева

Щечная поверхность	Небная поверхность
$mi1 - 20$ (11 ч)	$mi1 - 2$ (11 ч)
$mi2 - 1$ (-25°)	$mi2 - 1$ (-25°)
$mi3 + 10$ (25°)	$mi3 - 2$ (45°)

САМОКОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ

1. Эргономика в стоматологии рассматривает следующие задачи:
 - а) исследует влияние факторов окружающей среды, фактора рабочей позы на функциональное состояние работника;
 - б) разрабатывает средства защиты от бактериального загрязнения рабочего места врача-стоматолога;
 - в) разрабатывает требования по гигиене труда врача-стоматолога;
 - г) разрабатывает этические нормы поведения человека в обществе.
2. Система стоматологического лечения в четыре руки предусматривает:
 - а) рациональную рабочую позу врача, ассистента, пациента;
 - б) помощь квалифицированного зубного техника;

- в) организацию плановых профилактических осмотров;
 - г) использование мультимедийного оборудования.
3. Помощь ассистента, работающего рядом с врачом, позволяет увеличить:
- а) производительность труда и качество работы;
 - б) мышечное напряжение и усталость врача;
 - в) количество перемещений и движений врача.
4. Рабочая поза врача при положении пациента лежа в кресле:
- а) сидя, спина опирается на спинку стула, корпус тела наклонен вправо, стопы ног на полу с перемещенным центром тяжести на правую ногу, руки вытянуты вперед и поддерживаются усилием мышц плечевого пояса и спины;
 - б) сидя, спина прямая, без опоры на спинку стула, стопы ног на полу, корпус тела слегка наклонен вперед, верхняя часть рук находится близко к телу;
 - в) сидя, высота сидения определяется 140° между бедром и голенью, ступни ног на подставке стула, спина без опоры на спинку стула, верхняя часть туловища наклонена в правую сторону с опорой правой руки на спинку стоматологического кресла.
5. Угол окклюзионной плоскости верхней челюсти по отношению к вертикали при работе на зубах нижней челюсти предпочтительно устанавливать:
- а) -25° ;
 - б) -10° ;
 - в) $+10^\circ$;
 - г) не имеет значения.
6. Высота расположения пациента в кресле определяется:
- а) остротой зрения конкретного врача;
 - б) расстоянием в 35–40 см между глазами врача и объектом работы;
 - в) расстоянием в 50 см и более между глазами врача и объектом работы;
 - г) не имеет значения.
7. На диапазон перемещений врача по отношению к голове пациента влияет:
- а) технические возможности зуботехнического оборудования;
 - б) присутствие прикрепленного ассистента;
 - в) желания пациента;
 - г) знания эргономики и практические навыки врача.
8. Укажите основное положение концепции «p.d.» (NPI, Atomi, Japan), позволяющее поддерживать оптимальную рабочую позу:
- а) вертикальное расположение пациента в кресле;
 - б) положение оператора по отношению к ассистенту;
 - в) изменение угла окклюзионной плоскости нижней челюсти по отношению к вертикали;
 - г) свободное перемещение врача по отношению к голове пациента.

9. Дополните название основных принципов стоматологического лечения в четыре руки:

а) рациональная рабочая поза	д) прикрепленного ассистента
б) помощь квалифицированного	е) лечения каждого пациента
в) планирование и организация	ж) оборудования
г) рациональное расположение	з) врача и его ассистента

Ответы: 1 — а; 2 — а; 3 — а; 4 — б; 5 — б; 6 — б; 7 — а; 8 — г; 9: а — з; б — д; в — е; г — ж.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. *Леус, П. А.* Эргономика и организация рабочего места врача-стоматолога : учеб.-метод. пособие / П. А. Леус, В. И. Даревский, А. А. Володько. Минск, 1995.

2. *Хилгер, Р.* Организация труда в стоматологической практике / Р. Хилгер // Квинтэссенция. 1998. № 3.

Дополнительная

3. *Sim 0 and 1 program for acquisition of skills and associated judgements in clinical dentistry / Human Performance and Informatics Institute, Japan. Atami, 1992.*

4. *Paul, E.* Instrument Exchange / E. Paul // Quint. Inter. 1982. № 3.

5. *Finkbeiner, B. L.* Four-Handed Dentistry Revisited / B. L. Finkbeiner // J. Contemp. Dent. Pract. 2000. Vol. 1. № 4.

6. *Wagner, B.* Optimal Working Posture / B. Wagner // Quint. Inter. 1984. № 1.

7. *Nixon, G. S.* Chairside ergonomics / G. S. Nixon // J. Int. Dental. 1971. Vol. 21. № 2. P. 270–277.

8. *Four-Handed Dentistry Manual / G. E. Robinson, [et al.]. 6th ed. Birmingham, University of Alabama School of Dentistry, 1991.*

9. *Chasteen, J. E.* Four-Handed Dentistry in Clinical Practice / J. F. Chasteen St. Louis, C. V. Mosby Co., 1978.

10. *Kimmel, K.* Dental industry in Europe / K. Kimmel // Quintessence international. 1976. № 10.

11. *Kimmel, K.* Occupational science and dental practice administration / K. Kimmel // Quintessence international. 1975. Vol. 6. № 4.

12. *Guay, A. H.* Commentary : ergonomically related disorders in dental practice / A. H. Guay // J. Am. Dents. Assoc. February, 1998. Vol. 129. № 2.

13. *Hunk, K.* Ergonomics : a case study in preventing repetitive motion injuries / K. Hunk // J. Dental School Technology. June, 1996. Vol. 13. № 5.

14. *Dougherty, M.* Ergonomic principles are proprioceptive derived. Retrieved April 17, 2012 from: <http://www.designbyfeel.com>.

15. *A 30-years longitudinal retrospective study of dental treatments in a general dental practice / K. A. Hiller [et al.] // J. of dental research. 1999. Vol. 78.*

ОГЛАВЛЕНИЕ

Мотивационная характеристика темы.....	3
Введение	5
Современные эргономические принципы организации рабочего места врача-стоматолога.....	6
Оптимальная рабочая поза врача и ассистента	9
Положение пациента в стоматологическом кресле	11
Помощь квалифицированного ассистента	12
Организация лечения	12
Экономия движений.....	13
Рабочая концепция 4/4 организации рабочего места врача-стоматолога	14
Основные положения концепции «p.d.» (proprioceptive derivation), позволяющие поддерживать врачу-стоматологу оптимальную рабочую позицию в процессе выполнения оперативных манипуляций	17
Методы обмена инструментами между врачом-стоматологом и его ассистентом.....	21
Методика захвата и фиксации стоматологического инструментария в руках оператора, позволяющая контролировать силу приложения и точность исполнения работы.....	23
Параметры расположения врача и положение головы пациента при снятии зубных отложений с зубов верхней и нижней челюсти	24
Самоконтроль усвоения темы	25
Литература	27