



MASTER THE MICROSCOPE

ГАЙД ДЛЯ СТОМАТОЛОГА



DR. MICHAEL WENZEL



Welcome

Для многих стоматологов микроскопы находятся на своеобразном перекрёстке мнений: о них много говорят, ими часто восхищаются, но при этом их не всегда хорошо понимают. Одни считают их настоящим революционным инструментом. Другие воспринимают их как непрактичные или вовсе ненужные. Большинство же находится где-то посередине, проявляя интерес, но не зная, с чего начать и что действительно имеет значение.

Я подготовил этот гайд, чтобы дать вам отправную точку, ясный взгляд на область стоматологии, которая часто остается неправильно понятой и всё ещё во многом неизученной.


Меня зовут Майкл Венцель, я практикующий стоматолог общей практики и использую стоматологический микроскоп практически во всех видах лечения, от герметизации фиссур до хирургических удалений. Со временем я понял, что главным препятствием на пути внедрения микроскопа является не стоимость и не сложность, а отсутствие понятного пути его освоения. Когда этот путь становится очевидным, микроскоп перестает восприниматься как специализированное дополнение и начинает раскрывать себя как практичный инструмент, который позволяет видеть больше, работать комфортнее и точно фиксировать всё, что вы видите — будь то препарирование зубного ряда или нанесение композитного материала.

Именно эту смену взгляда и призван исследовать данный гайд.

Если вы когда-нибудь задумывались, что именно микроскопы действительно меняют в стоматологии, а что остаётся неизменным, этот гайд станет хорошей отправной точкой.

Dr. Michael Wenzel

www.masterthemicroscope.com



СТРУКТУРА ГАЙДА



01 Анатомия микроскопа

Понимание основных и дополнительных компонентов микроскопа.

02 Что вы откроете для себя

Узнаете о пяти значимых преимуществах, которые пользователи микроскопа получают по сравнению с другими стоматологами.

03 Кривая обучения

Получите реалистичное представление о процессе обучения и трудностях, с которыми вы столкнётесь, если захотите раскрыть потенциал микроскопа.

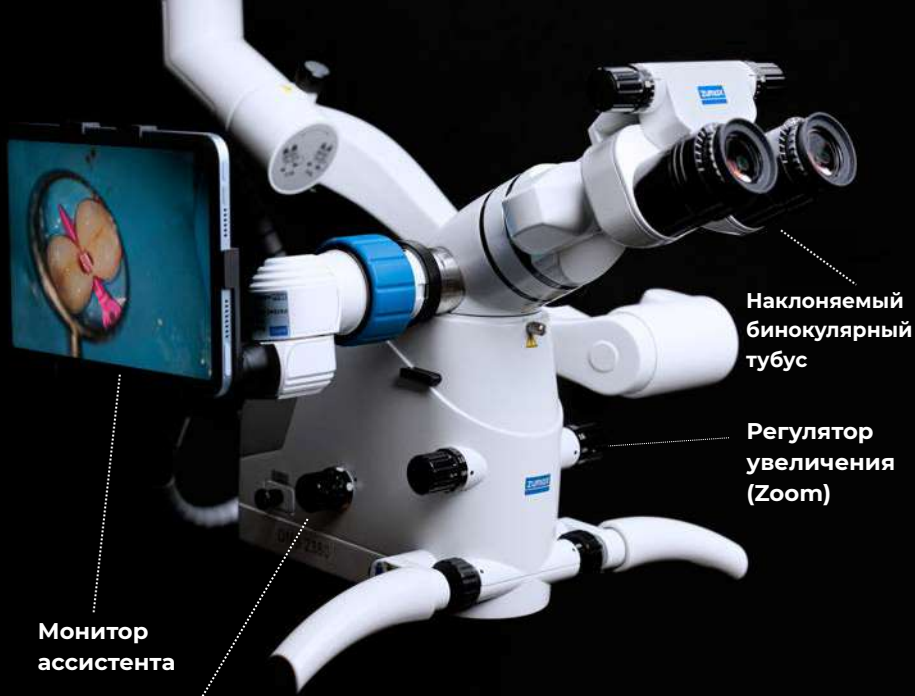
04 Принципы позиционирования

Изучите основные принципы расположения врача, пациента и микроскопа для работы в различных областях полости рта.



АНАТОМИЯ МИКРОСКОПА





Наклоняемый
бинокулярный
тубус

Регулятор
увеличения
(Zoom)

Монитор
ассистента

Анатомия микроскопа: общий обзор

Переключатель
светофильтров

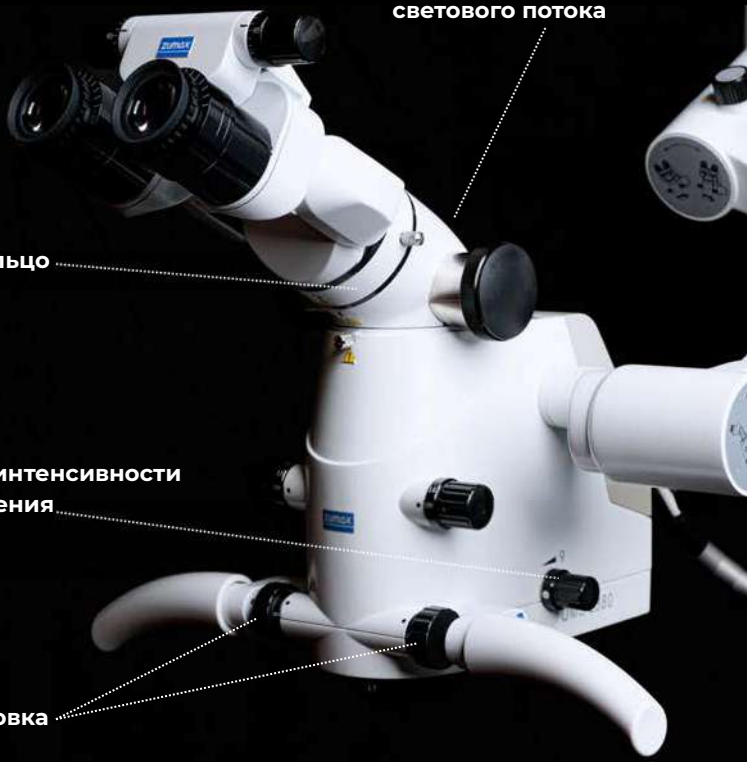
Эргономичный делитель
светового потока

Поворотное кольцо

Регулятор интенсивности
LED-освещения

OMS 2380

Фокусировка





Защита линзы

Модуль захвата
изображения 4K



Регулятор межзрачкового расстояния

Диоптрийное кольцо

Анатомия микроскопа: детали

Бинокулярный тубус с наклоном 180° | Ключевой элемент

Наличие наклоняемого бинокулярного тубуса (в отличие от фиксированного) имеет решающее значение для успешного освоения работы с микроскопом.

Обратите внимание на регулируемый механизм межзрачкового расстояния (IPD), который используется во всех наклоняемых бинокулярах Zumax. Поворачивая этот регулятор, вы можете увеличивать или уменьшать расстояние между окулярами. Каждый врач, работающий с микроскопом, может запомнить или записать своё значение IPD, чтобы быстро установить его перед началом работы.

Также вы заметите регулировку + / - на самих окулярах. Этот регулятор используется во время процедуры парфокальной настройки, чтобы изображение оставалось в фокусе даже при увеличении или уменьшении масштаба. Ниже приведено видео с упрощённой техникой выполнения парфокальной настройки микроскопа. Отсканируйте QR-код, чтобы посмотреть.



OMS 2050

Прямые удлинители | Опционально



Чтобы иметь доступ ко всем рабочим позициям и эффективно использовать микроскоп, я настоятельно рекомендую использовать удлинитель 35 мм или 50 мм (показан ниже) в дополнение к эргономичному делителю светового потока. Это позволяет вашим глазам комфортно достигать окуляров микроскопа из значительно большего количества рабочих положений микроскопа.



Важное примечание

Эти удлинители делают микроскоп более нагруженным спереди (смещают центр тяжести вперёд). Чтобы компенсировать это, некоторые микроскопы имеют встроенные пружинные системы балансировки, например OMS 2380. OMS 2050 такой системы не имеет. Поэтому я рекомендую использовать iPad Mini в качестве монитора ассистента, чтобы помочь сбалансировать микроскоп в этом случае.

OMS 2050



Поворотные кольца позволяют сохранять окуляры в горизонтальном положении (и, соответственно, сохранять правильное положение шеи) при перемещении корпуса микроскопа из стороны в сторону.

Большинство микроскопов требует сначала переместить весь микроскоп в сторону, а затем повернуть окуляры в противоположном направлении, чтобы снова выровнять их.

Поворотное кольцо | встроенное или опциональное

Модель OMS 2050 оснащена встроенным поворотным кольцом под названием система "Pendulum Pro".

Эта система позволяет окулярам всегда оставаться в горизонтальном положении.

Это улучшает эргономику положения шеи, при этом сохраняя возможность наклонять микроскоп.

Сначала эта система может казаться немного непривычной, поскольку вы смотрите прямо вперёд, в то время как ваши руки работают сбоку. Однако со временем многие начинают предпочитать этот вариант благодаря его комфорту.

При наклоне микроскопа может происходить незначительная потеря оптической чёткости, так как свет проходит через систему под углом. Однако это минимально и, по моему мнению, полностью компенсируется преимуществами в эргономике.



OMS 2050



Регуляторы фокусировки и увеличения | Ключевой элемент

В прошлом единственным способом сфокусировать зуб под микроскопом было перемещение микроскопа вверх или вниз. Неудивительно, что тогда почти никто не использовал микроскопы.

Сегодня каждая компания имеет собственную систему фокусировки, которая позволяет поворачивать регулятор, чтобы навести фокус на зуб, не перемещая сам микроскоп. Намного удобнее!

Небольшой совет: если вы покупаете микроскоп на вторичном рынке, убедитесь, что он оснащён регулятором фокусировки. Простого рычага точной фокусировки недостаточно.

Наличие плавного увеличения также очень важно. Подробнее об этом будет рассказано в следующем разделе. Современные микроскопы имеют непрерывное увеличение (плавный диапазон от малого к большому увеличению), тогда как старые модели обычно имеют 4–6 фиксированных ступеней увеличения.

Плавное увеличение более интуитивно в использовании, однако, как правило, оно дороже, чем ступенчатое.



360-адаптер для iPad / iPhone | Опционально

iPad mini (7-го поколения или новее) и современные модели iPhone Pro служат для меня отличными камерами для фото- и видеосъемки благодаря небольшим, но высококачественным встроенным объективам и интеллектуальной обработке изображения. Они также могут использоваться как монитор для ассистента. Чтобы подключить устройство, необходим адаптер 360.

Оба устройства Apple обеспечивают превосходное качество изображения, соответствуют полю зрения, которое вы видите через окуляры, и оснащены качественными встроенными микрофонами для записи обучающих видео.

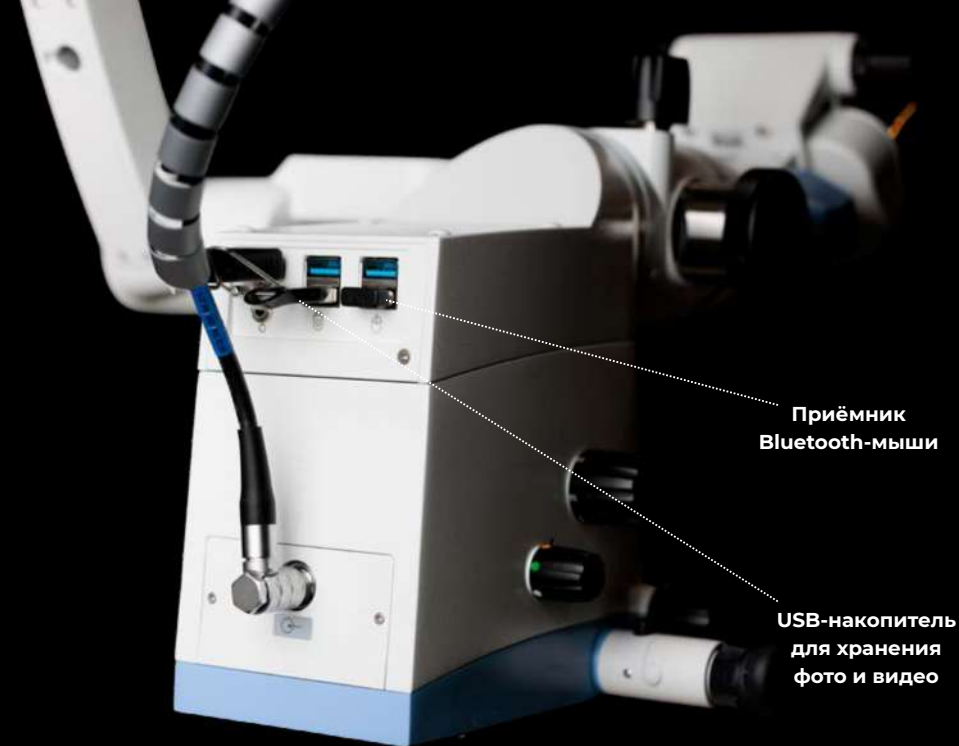
Если вам нужно максимальное качество изображения (особенно для видео) с микроскопа, стоит рассмотреть использование iPhone Pro или iPad mini.

Для получения нужного результата потребуется бесплатное приложение Black Magic Camera. В онлайн-курсе я подробно объясняю, как лучше всего настроить такую систему.

Фактически в курсе *Master the Microscope* все клинические видео (и аудио) из демонстраций лечения были записаны на iPhone 16 Pro, установленный на микроскопе, как показано выше.

Вы можете посмотреть примеры таких записей, чтобы оценить впечатляющее качество видео, которое может обеспечить обычный смартфон. Отсканируйте QR-код.





Приёмник
Bluetooth-мыши

USB-накопитель
для хранения
фото и видео

Встроенная камера 4К | Опционально

Хотя iPhone 16 Pro и iPad Mini являются моими предпочтительными камерами для микроскопа, когда речь идёт о получении максимально качественных изображений, в повседневной практике врача-стоматолога я использую их не так часто (за исключением работы в качестве монитора для ассистента).

Они были незаменимы при создании курса Master the Microscope Online, однако, вероятно, больше подходят для образовательных целей и демонстрации пациентам.

Самое простое и удобное решение для получения изображений — встроенная камера 4К. В микроскопах OMS 2050 и OMS 2380 достаточно нажать кнопку рядом с ручьями микроскопа, чтобы сделать высококачественную фотографию. Если удерживать кнопку около трёх секунд, микроскоп начнёт записывать 4К-видео, точно передавая изображение, которое вы видите через микроскоп.

Есть небольшой нюанс: при самой низкой интенсивности LED-освещения изображение может быть немного зернистым. Просто увеличьте яркость освещения, и всё будет работать отлично.

Современные микроскопы также позволяют выводить сигнал 4К на монитор в операционной, чтобы получать изображение в реальном времени, а также просматривать сделанные фотографии и видеозаписи.

Bluetooth-мышь может подключаться к микроскопу по беспроводной связи, что позволяет легко просматривать фотографии и видео вместе с пациентом во время процедуры или после её завершения.

2

Что Вы откроете
для себя



МГНОВЕННАЯ ФИКСАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ ИЗ ОБЛАСТИ ЗРЕНИЯ



Мгновенная фото- или видеосъёмка трещин, подобных этой, значительно облегчает получение информированного согласия пациента

Очень удобно, когда можно вывести то, что вы видите своими глазами, на большой экран. Стоматологические микроскопы дают такую возможность, позволяя мгновенно фиксировать именно то изображение, которое видит врач.

С современными микроскопами мы можем одновременно записывать впечатляющее 4K-видео и делать кристально чёткие фотографии одним нажатием кнопки, расположенной рядом с регулятором фокусировки.



Интраоперационные фотографии помогают пациентам лучше понять ценность проводимого лечения

Когда вы обнаруживаете трещину под старой реставрацией и хотите её задокументировать, нет необходимости прерывать рабочий процесс. Вы просто нажимаете кнопку — и готово: фотография или видео уже сохранены. Кстати, два изображения на этой странице получены по-разному: одно — это кадр из 4K-видео, другое — обычная фотография. С развитием технологий способ получения изображения становится всё менее важным.



Можно даже делать «кадры в процессе работы» благодаря съёмке без использования рук

Главное преимущество в том, что у вас есть выбор.

Хотите максимально простое решение? Используйте встроенную 4K-камеру.

Нужно максимально возможное качество изображения? Используйте адаптер для iPhone или iPad mini.

Если вы используете второй вариант для записи видео, рекомендуется установить приложение Blackmagic Camera. Я подробно рассказываю об этом в отдельном выпуске курса, но если кратко, это один из лучших инструментов для записи стоматологических и хирургических видео на iOS.

Совмещение оптической оси и оси освещения

Раньше я считал, что для лучшей работы мне нужно большее увеличение. Отчасти это действительно так, однако качество и направление освещения зачастую являются гораздо более важным фактором для достижения клинического превосходства. Любой стоматолог, который переходил от обычного верхнего освещения к налобному свету с лупами, знает, насколько это может изменить визуализацию.

Аналогичный качественный скачок происходит при переходе от света луп к освещению микроскопа. Светодиодный источник света в микроскопе расположен чрезвычайно близко к оптическому пути внутри корпуса микроскопа. Это обеспечивает значительно более эффективное освещение и позволяет чётко видеть то, что раньше оставалось в тени. Такой подход даёт нам коаксиальное освещение — самый важный элемент высококачественной визуализации.



Кадр из видео, демонстрирующий обработку канала Mb2 файлом №8 K-file



Оценка геометрии имплантата неизвестной системы

Исключение из правила

Кстати, практически все портативные налобные источники света не являются по-настоящему коаксиальными относительно линии зрения. Даже если бы это было возможно, им всё равно не хватает активного охлаждения и LED-технологий, необходимых для создания мощного освещения без теней в глубоких областях, таких как доступ к корневым каналам моляров или лунка после удаления зуба с оставшимся фрагментом корня. Однако из любого правила есть исключения.

Налобный осветитель, который вы видите на фотографии, это Quest. Компания Enova Illumination специализируется на высококачественных системах освещения, позволяющих стоматологам и хирургам получать уровень освещения, сопоставимый с микроскопом, в компактном портативном устройстве. Поскольку световой пучок можно выровнять с моими бинокулярными лупами, коаксиальное освещение достигается прямо во время работы.



«Однако практически все налобные осветители не являются по-настоящему коаксиальными по отношению к линии вашего зрения»



Максимальный комфорт врача

По мере того как вы становитесь более опытным в работе с микроскопом и осваиваете правильное позиционирование, вы начинаете ощущать главное преимущество — исключительный комфорт работы.

Это становится возможным благодаря эргономическому смещению, создаваемому горизонтальным выносом окуляров микроскопа (это одно из ключевых отличий между микроскопом и бинокулярными лупами).

Не стоит ожидать, что вы сразу почувствуете себя полностью комфортно. Вначале микроскоп может казаться немного громоздким и непривычным, примерно как если впервые взять в руки клюшку для гольфа или начать играть на гитаре.

Но как только вы найдёте правильное положение для работы, ваша голова, шея, спина и плечи будут вам благодарны. По крайней мере, у меня именно так.



НАПОМИНАНИЕ: Вы можете ещё больше вынести окуляры вперёд, используя удлинители. На изображении показана версия с удлинителем 50 мм.

Хотя при большом увеличении вы немного теряете поле зрения, комфорт, который вы получаете, работая на большем расстоянии, настолько значителен, что этим преимуществом трудно пренебречь.

Плавное увеличение



Нужно ли мне низкое увеличение для осмотра, среднее для пломбирования или высокое для эндодонтического лечения, у меня всегда есть нужный уровень увеличения. Очень удобно иметь все варианты увеличения под рукой.

Установка коффердама при увеличении 2,5×



Оценка матричной системы при увеличении 7×
(тот же пациент)

Такая гибкость позволяет, например, сначала уменьшить увеличение для установки коффердама или эстетической оценки, а затем сразу вернуться к большему увеличению, чтобы рассмотреть мельчайшие детали с удивительной чёткостью, и всё это без смены оборудования и без прерывания рабочего процесса.

Это особенно полезно во время осмотров, когда требуется широкое поле зрения, но при этом необходимо иметь возможность увеличить изображение и зафиксировать важные клинические детали на фотографии.

Лично для меня плавное увеличение — одна из причин, почему работа через микроскоп иногда напоминает видеоигру.

Это уникальное преимущество микроскопов лучше увидеть,
чем просто прочесть о нём.

Ниже приведено видео, которое показывает, какие возможности
открываются для нашей профессии благодаря способности микроскопа
фиксировать изображение именно так, как его видит врач.

Отсканируйте QR-код, чтобы увидеть, о чём идёт речь.



3

Кривая обучения



Смотреть и видеть... по-другому

Хотя стоматологические микроскопы используют коаксиальное освещение, с оптической точки зрения они по своей природе некоаксиальны. Проще говоря, то место, куда вы «смотрите», не полностью совпадает с тем местом, где вы «видите».

Тем, кто никогда не работал с эргономичными лупами, потребуется немного времени, чтобы преодолеть когнитивный диссонанс, возникающий при взгляде прямо перед собой, но при этом видя рабочее поле ниже. Хорошая новость в том, что этот эффект временный, ваш мозг довольно быстро адаптируется.

Одной из трудностей является потеря ориентации рук, когда вы выводите их из поля зрения, особенно при работе на большом увеличении.

Вот несколько рекомендаций:

1) Работайте на меньшем увеличении на этапе обучения. Чем меньше увеличение, тем шире поле зрения и тем легче снова найти свои руки, когда вы возвращаете их в рабочую область после смены инструмента.

2) Возвращая руки в рабочую область при большом увеличении, сначала поместите их в центр светового луча микроскопа, а затем переведите взгляд к окулярам.

Когда вы приобретёте достаточный опыт, необходимость в этом исчезнет — вы просто будете интуитивно знать, где находятся ваши руки.





Новый взгляд на работу

При использовании стоматологического операционного микроскопа происходят два важных изменения в вашем восприятии и рабочем подходе.

Первое, как уже упоминалось ранее, заключается в том, что положение (и направление) вашего взгляда становится принципиально другим. Теперь ваша точка наблюдения начинается не от глаз врача, а от объектива микроскопа.

Если вы посмотрите на фотографию выше, вы заметите, что моя точка зрения находится строго над полостью рта пациента (обозначено красным кругом). При работе в лупах, напротив, точка зрения врача начинается позади пациента (обозначено крестом).

Это, казалось бы, небольшое изменение положения на самом деле гораздо более значимо, чем может показаться. Это, примерно, как разница между наблюдением за горой под углом 90° снизу и восхождением на её вершину. Вид сверху на 360° несравнимо лучше.

Вы можете перемещать микроскоп дальше вперёд и затем слегка наклонять его назад к себе, что открывает уникальную прямую визуализацию верхней челюсти (а также непрямую визуализацию нижней челюсти).





Работа с фиксированной точкой наблюдения

В отличие от луп, закреплённых на голове врача, стоматологический микроскоп не перемещается вместе с вашими глазами, когда вы двигаете головой. Он остаётся неподвижным, пока вы физически не переместите его.

Подобно стрелку, который всегда стремится занять наилучшую позицию для обзора, нам необходимо освоить принципы позиционирования микроскопа, чтобы преодолеть эту особенность.

Когда вы освоите работу с микроскопом, фиксированная точка наблюдения даёт значительное преимущество: поскольку оптическая система микроскопа жёстко закреплена и стабилизирована, вы получаете значительно более высокую чёткость изображения при большом увеличении и практически полное отсутствие дрожания изображения.

Почему важно мастерство работы с зеркалом

Зеркала — это по-настоящему мощный инструмент. Стоматологическое зеркало позволяет менять фокус и точку наблюдения без необходимости перемещать микроскоп.

Те, кто действительно хочет использовать микроскоп во всех аспектах своей работы, обязательно должны овладеть мастерством работы с зеркалом.

При работе с микроскопом зеркало можно использовать на нижней челюсти так же, как обычно используют его на верхней челюсти. Это становится возможным благодаря значительно более удобному углу отражения, который возникает, когда ваша точка наблюдения находится непосредственно над полостью рта пациента (или даже немного смещена в сторону грудной клетки пациента).

Сначала это может напоминать возвращение в стоматологическую школу: использование зеркала при работе на нижних зубах может показаться сложным. Однако со временем ваши руки и глаза адаптируются.

Рекомендация: Используя микроскоп и зеркало, потренируйтесь проследить фиссуры нижних моляров на фантоме или учебной модели с помощью зонда, пока не сможете выполнять это уверенно и без ошибок.

Сначала это может казаться непривычным, и это нормально. Вы просто осваиваете новый навык.



Принципы позиционирования

4



Прежде чем двигаться дальше...



Руководство по позиционированию, которое следует далее, будет гораздо понятнее, если вы сначала разберётесь с принципом «X/Y» позиционирования микроскопа. Отсканируйте QR-код, чтобы посмотреть объяснение.





Вестибулярные (фасциальные и щёчные) поверхности верхней челюсти

Передние зубы (сверху)

Предпочтительная техника визуализации:
Прямая визуализация.

Положение микроскопа:
Нейтральное положение микроскопа или близкое к нему. Обратите внимание, что корпус микроскопа слегка наклонён в сторону врача (небольшой угол). Я предпочитаю такое смещение, но у вашего коллеги оно может отличаться.

Положение врача:
Положение 12 часов.

Положение пациента:
Положение лёжа. Попросите пациента слегка повернуть голову вправо или влево, чтобы улучшить обзор при работе наконечником. При необходимости можно слегка наклонить микроскоп.

Жевательные зубы (снизу)

Предпочтительная техника визуализации:
Непрямая визуализация → прямая визуализация.
Угол DV (дистально-щёчный) часто лучше виден при непрямой визуализации.

Положение микроскопа:
Слегка наклоните микроскоп в сторону и/или поверните голову пациента так, чтобы объектив был направлен на щёчную слизистую той стороны, которую вы хотите визуализировать. Затем используйте зеркало, чтобы получить хороший обзор щёчных поверхностей моляров.

Положение врача:
Положение 12 часов.

Положение пациента:
Положение лёжа. Чем больше пациент поворачивает голову от врача, тем меньше требуется бокового наклона микроскопа.
Движение пациента = лучшая эргономика для врача.





Вестибулярные (фасциальные и щёчные) поверхности нижней челюсти

Передние зубы (сверху)

Предпочтительная техника визуализации:
Прямая визуализация.

Положение микроскопа:
Нейтральное положение микроскопа. Чтобы лучше видеть режущий край, слегка наклоните объектив микроскопа от себя (более тупой угол).

Положение врача:
Положение 12 часов.

Положение пациента:
Положение лёжа. Попросите пациента слегка повернуть голову вправо или влево, чтобы улучшить обзор при работе наконечником. Для лучшей визуализации режущего края можно использовать полулежачее положение пациента.

Жевательные зубы (снизу)

Предпочтительная техника визуализации:
Прямая визуализация

Положение микроскопа:
Слегка наклоните микроскоп от себя, чтобы лучше видеть щёчную поверхность. Это обычно более важно при работе с правой стороны, чем с левой.

Положение врача:
9–10 часов при работе с правой стороны, 12 часов — при работе с левой стороны.

Положение пациента:
Полулежачее положение. Если необходимо лучше видеть щёчную поверхность, попросите пациента повернуть голову от врача.





Окклюзионные поверхности

Верхние зубы (сверху)

Предпочтительная техника визуализации:
Непрямая визуализация (прямая визуализация крайне ограничена).

Положение микроскопа:
Нейтральное положение. Если у вас нет удлинителя окуляров, может потребоваться более тупой угол наклона микроскопа, чтобы приблизить окуляры к глазам.

Положение врача:
Положение 12 часов, шея прямая.

Положение пациента:
Положение лёжа.

Нижние зубы (снизу)

Предпочтительная техника визуализации:
Непрямая визуализация → прямая визуализация.
Прямая визуализация возможна, но непрямая обычно значительно лучше.

Положение микроскопа:
Более острый угол для непрямой визуализации (это улучшает угол отражения в зеркале).
Для прямой визуализации требуется более тупой угол

Положение врача:
12 часов для непрямой визуализации (удлинители окуляров очень важны).
9–12 часов для прямой визуализации.

Положение пациента:
Положение лёжа для непрямой визуализации и полулежачее положение для прямой визуализации.





Язычные поверхности передних зубов

Верхние зубы (сверху)

Предпочтительная техника визуализации:
Непрямая визуализация

Положение микроскопа:
Тупой угол наклона микроскопа, чтобы можно было расположить зеркало дальше — на нижней губе.

Положение врача:
Положение 12 часов.

Положение пациента:
Положение лёжа.

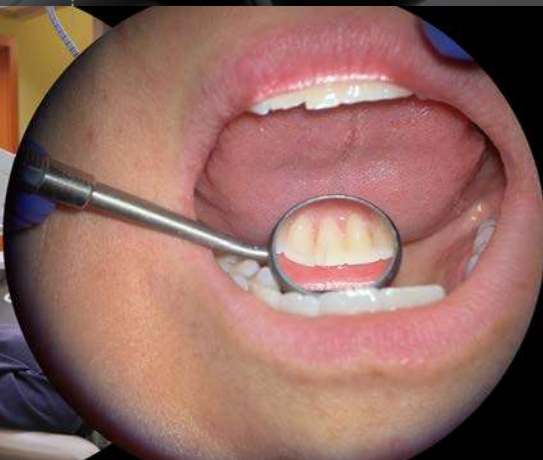
Нижние зубы (снизу)

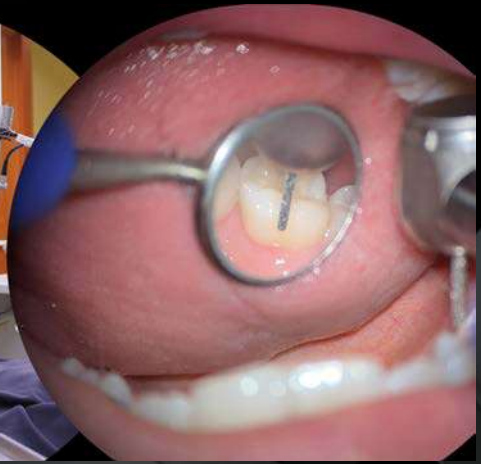
Предпочтительная техника визуализации:
Непрямая визуализация

Положение микроскопа:
Острый угол наклона микроскопа.

Положение врача:
Позиция 12 часов

Положение пациента:
Положение лёжа.





Язычные поверхности жевательных зубов

Верхние зубы (сверху)

Предпочтительная техника визуализации:
Непрямая визуализация → прямая визуализация
(прямая визуализация может использоваться при препарировании под коронки на жевательных зубах).

Положение микроскопа:
Нейтральное положение микроскопа.

Положение врача:
Позиция 12 часов, прямая шея при непрямой визуализации.
Для прямой визуализации вы будете наклонять шею, когда наклоняете микроскоп.

Положение пациента:
Положение лёжа подходит как для непрямой, так и для прямой визуализации.

Нижние зубы (снизу)

Предпочтительная техника визуализации:
Прямая визуализация. Дополнительно можно использовать непрямую визуализацию для дистолингвального угла обзора.

Положение микроскопа:
Микроскоп наклонён латерально в сторону язычной поверхности жевательного зуба (для прямой визуализации — см. изображение ниже).

Положение врача:
Позиция 12 часов для обеих техник.

Положение пациента:
Пациент должен находиться максимально в положении лёжа. Если пациент находится в полулежачем положении, верхняя губа может закрывать обзор.



Собирая всё вместе



Здесь представлена демонстрация на реальном пациенте, которая показывает, как именно я использую стоматологический микроскоп при препарировании зуба под коронку. Отсканируйте QR-код, чтобы посмотреть видео.

Позвольте искренне поблагодарить вас за то, что вы сделали шаг в мир микроскопной стоматологии.

Миру нужно больше стоматологов, подобных вам, тех, кто ищет новые способы совершенствовать своё мастерство.

Надеюсь, это руководство оказалось полезным для вас.

Если вы почувствуете, что хотите продолжить обучение, я буду рад помочь.

Комплексное обучение
Доступная стоимость
Полностью онлайн

Увидимся на курсе!

masterthemicroscope.com