



## Введение в технику фотографирования в полости рта

Прежде чем прочитать эту статью от начала до конца, необходимо задать себе вопрос о том, зачем и что нужно фотографировать в полости рта стоматологу? Является ли фотография в стоматологии излишней роскошью или повседневной необходимостью?

Если ответ на вопрос о необходимости фиксирования изображений в профессиональной работе стоматолога будет положительным, то последуют новые вопросы: какими должны быть первые шаги в освоении этого метода, что необходимо приобрести для внутриротовой фотографии и какие фотографические секреты надо знать для достижения отличного результата?

Но может, проще привлечь к работе в стоматологической клинике фотографа-профессионала, и тогда все проблемы решатся сами собой?

Цель настоящей статьи состоит в том, чтобы объяснить стоматологу самый краткий самостоятельный путь получения качественной профессиональной фотографии.

### Нужна ли фотография стоматологу?

Итак, внутриротовая фотография. Зачем и почему она нужна практикующему стоматологу?

Причины, по которым нам может понадобиться внутриротовая фотография, состоят в следующем:

- системное документирование конечных результатов стоматологического лечения в сравнении с исходной ситуацией;
- требования государственных органов здравоохранения по подтверждению профессионального уровня врача;
- объективные свидетельства в защите стоматолога в случае судебных разбирательств с пациентом;
- научные исследования или систематизация повторяющихся наблюдений;
- фиксирование необычных и казуистических случаев в клинической практике;
- расширение возможностей передачи информации технику на лабораторном этапе выполнения реставраций;
- просветительная работа с потенциальным пациентом и распространение профессиональных и эстетических стандартов;
- мотивация потенциального пациента к необходимости гигиены полости рта и/или лечения;
- возможность участия в профессиональных конкурсах, например таких, как Призма-чемпионат.

Вы можете использовать профессиональную фотографию во всех областях стоматологии: хирургии, ортопедии, ортодонтии, терапевтиче-



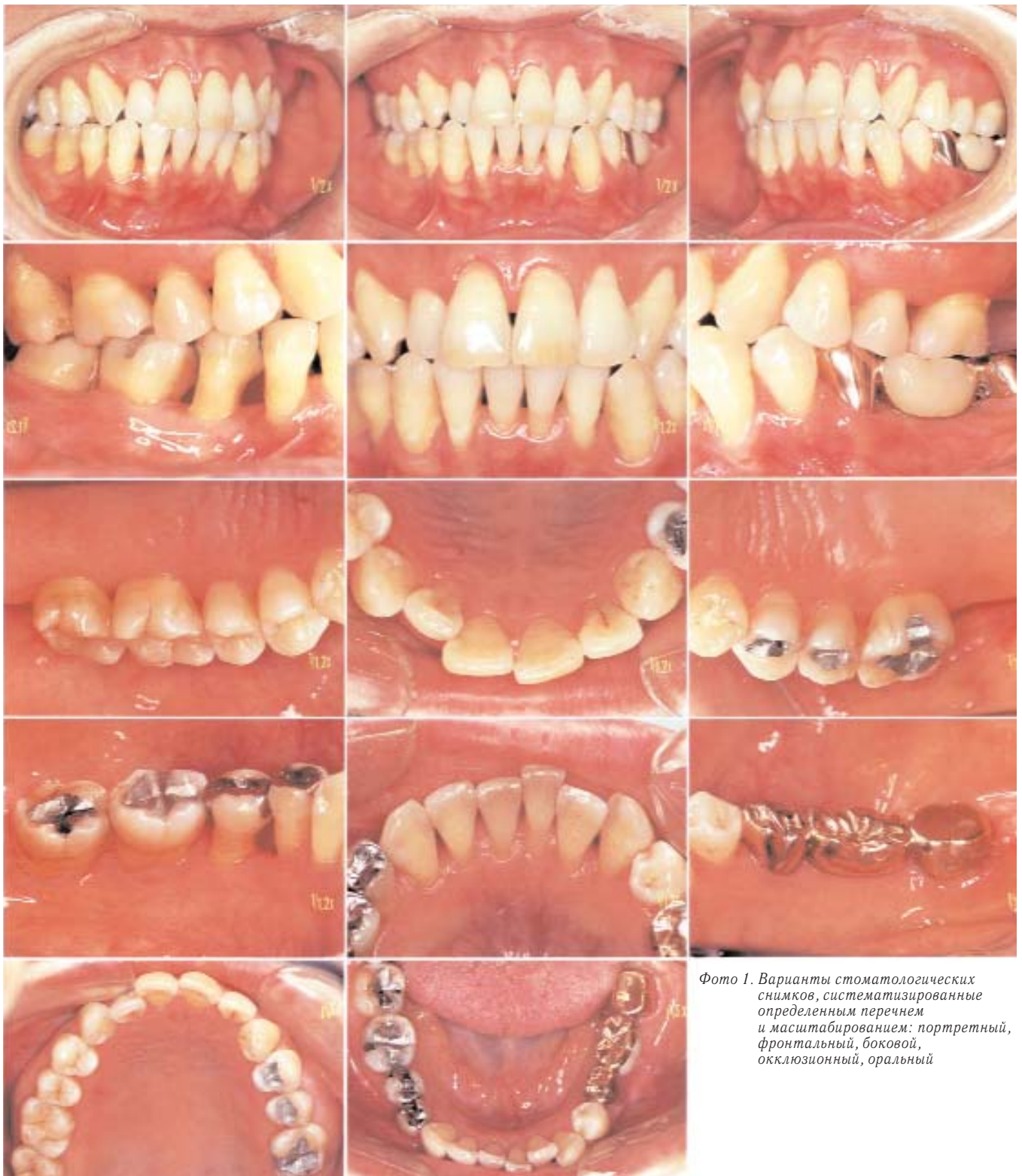


Фото 1. Варианты стоматологических снимков, систематизированные определенным перечнем и масштабированием: портретный, фронтальный, боковой, окклюзионный, оральный

ской стоматологии, а также для клинических занятий с коллегами.

### Документирование

Часто у стоматолога возникают проблемы при описании клинической ситуации в полости рта у пациента:

- состояния зубов (цвет, размер, состояние твердых тканей: наличие пятен, дефектов в разных то-

пографических границах кариозного и некариозного происхождения; параметры полостей);

- состояния зубных рядов (форма, целостность, взаимоотношения антагонистов);
- мягких тканей полости рта (гингивит, пародонтит, заболевания слизистой оболочки различного происхождения и локализации).

С помощью фотографии все вышеперечисленные параметры состояния органов полости рта легко запечатлеть и затем использовать для оцен-

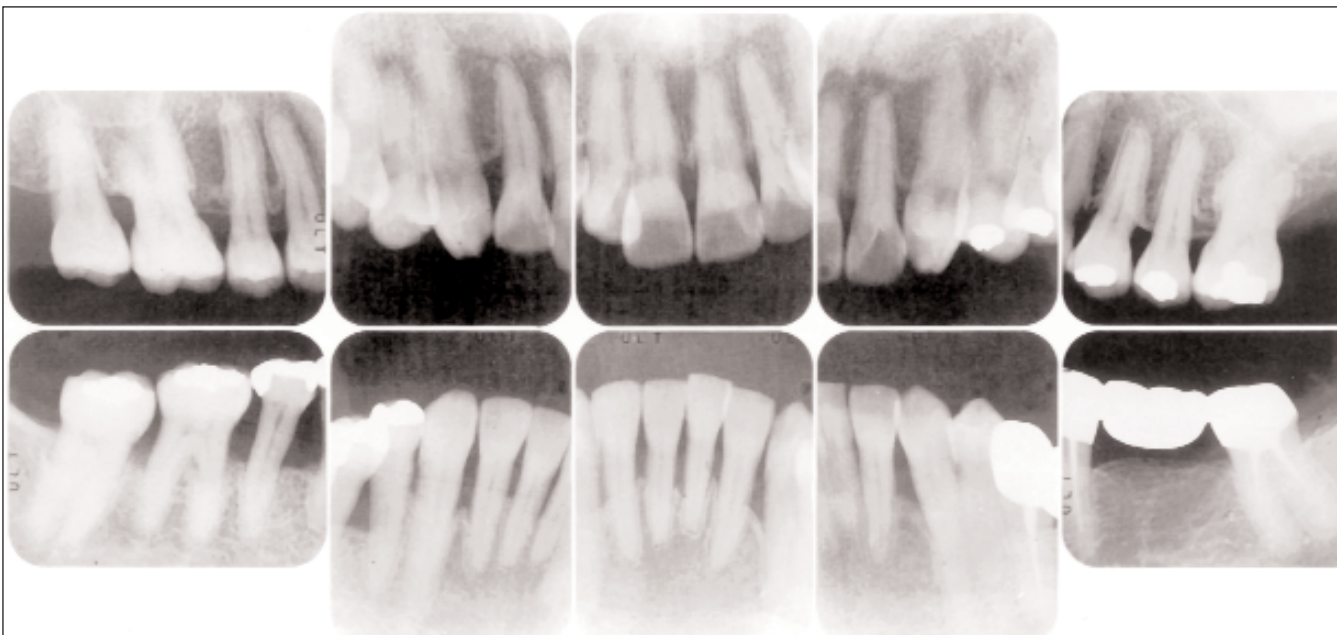
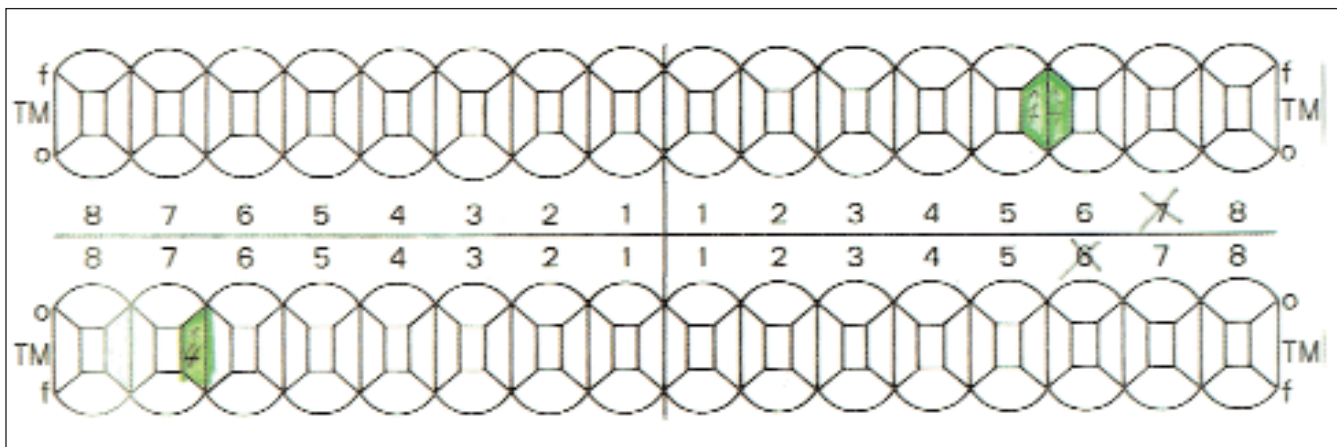


Фото 2. Дополнение к клиническим снимкам  
– систематизированные рентгеновские снимки

Фото 3. Клиническая схема, объясняющая клинические снимки



ки, обсуждения, исследования. До и после лечения выполняется серия снимков, по которым можно провести сравнительную оценку результата работы стоматолога. Необычные случаи тоже стоит сфотографировать, чтобы затем продемонстрировать коллегам этапы исследования, лечения и конечный результат вашей работы, а также опубликовать свои наблюдения в стоматологическом журнале.

Внутриротовая фотография должна быть многосторонней, фиксировать клиническую ситуацию на всех поверхностях зубов, и поэтому ее лучше планировать и проводить в рамках определенной системы (фото 1). Обратите внимание, что угол фотографирования, размер сканированной рамки и все параметры фотографий являются одинаковыми, поэтому их легко сравнить между собой. Дополнительно на фотографию можно поместить рентгеновские снимки и клиническую формулу зубных рядов — для большей информативности в каждом клиническом случае (фото 2,3).

### Исследование

Часто рассмотрение фотографий исходной клинической ситуации дает возможность увидеть и оценить все детали, даже те, на которые, может быть, при осмотре не было обращено внимание. Обратив внимание на определенное явление или состояние, с помощью фотографии можно проверить наличие этих особенностей в подобных клинических случаях.

Появление на рынке новых материалов и технологий еще не значит, что все они лучше предшествующих, хорошо зарекомендовавших себя в вашей клинике. Дать более точный ответ на этот вопрос поможет фоторегистрация в рамках сравнительных исследований в вашей клинике рекламируемых новинок. При проведении сравнительных исследований фотография используется для оценки:

- различных результатов лечения;
- различных видов лечения;
- результатов лечения различных заболеваний.

## Профессионализм

Фотографии, иллюстрирующие уровень и результаты вашей собственной работы, могут вам помочь получить лицензию при регистрации своей практики или более высокую категорию при аттестации.

В случае, если пациент возбуждает судебное разбирательство, обвиняя врача в некачественном, по его мнению, лечении, вам может потребоваться документальное подтверждение ваших действий, и снимки, выполненные до и после лечения, могут стать решающим и неопровержимым аргументом в вашу пользу.

## Лаборатория

Фотография также может быть полезна для зубного техника, поскольку позволит ему лучше оценить цвет, форму, размеры зубов, соотношение антагонистов и зубных рядов.

С помощью фотографии можно проводить просветительную работу с пациентом. Сначала ему надо показать его зубы на фотографиях, а затем на других клинических примерах — результат вашего лечения и доказать тем самым необходимость и возможность ликвидации его личной проблемы. Хорошая фотография позволяет увидеть в полости рта и зафиксировать многие отклонения от нормы: налет, зубные отложения, кариозные полости, недостатки имеющихся пломб, аномалии размеров, формы зубов и др. Демонстрация динамических изменений состояния зубов и полости рта пациенту является хорошей мотивацией к поддержанию необходимого уровня стоматологического здоровья.

Да, теперь уже ясно, что внутриротовая фотография является насущной необходимостью и для небольшого кабинета, и для большой клиники, если там работают профессионалы, которые думают о будущем. Но совершенно ясно и другое: даже большой стоматологической практике будет затруд-

нительно иметь штатного фотографа, которого к тому же необходимо обучить азам стоматологии. Выход только один – осваивать непростую технику фотографирования и получать собственный опыт внутриротовой фотографии. Кстати, знакомство с конкурсными фотографиями участников Призма-чемпионата, на которых зафиксированы начало, этапы и результат реставрации зубов композитами, подтверждает необходимость освоения стоматологами техники фотографирования в полости рта.

## Техника фотографирования

В стоматологии применяют несколько вариантов съемки:

- фронтальный;
- боковой (со щечной стороны);
- окклюзионный (верхней и нижней челюстей);
- оральный;
- портретный и лицевой.

Снимки, собранные вместе и систематизированные, позволяют зафиксировать на время съемки полную картину внешнего вида зубов, зубных рядов, лица пациента. Каждый вид съемки имеет свою задачу и отражает один из этапов алгоритма клинического осмотра. Для сравнимости результатов профессиональной работы в каждой клинике важно выбрать виды фотографирования, по которым эти результаты будут архивироваться. Следует помнить, что чем более подробная и всесторонняя фотография используется, тем дороже она обходится клинике.

Не забывайте о портретной фотографии пациентов, даже если стоматолог не проводит фотометрический анализ лица. Наличие портрета пациента всегда обеспечит установление лучшего контакта с ним и поможет разобраться в большом количестве снимков, накопившихся в клинике.

## Позиция камеры

Очень важен угол, под которым выполняется фотографирование. Если камера будет располагаться слишком низко, на полученном снимке будет создаваться впечатление удлинения зубных дуг в боковых участках. При слишком высоком положении камеры, наоборот, будет впечатление укорочения боковых участков зубных рядов. Для получения правильного снимка необходимо следить, чтобы горизонтальная линия, проведенная под прямым углом из точки, образованной пересечением срединной фронтальной линии зубов с окклюзионной линией, совпадала с горизонтальной линией, проведенной через центр объектива камеры (фото 4).

При фотографировании в профиль важно, чтобы голова пациента была достаточно повернута в сторону, так как даже небольшой угол поворота головы может сильно изменить изображение.

Фото 4. Позиция камеры, когда окклюзионная линия совпадает с осью объектива





Фото 5. Внутриротовые окклюзионные зеркала разного размера

### Внутриротовые зеркала

Центральный снимок мы получаем прямым способом фотографирования, для снимков верхнего и нижнего зубных рядов необходимы окклюзионные внутриротовые зеркала (фото 5), для боковых снимков – боковые внутриротовые зеркала (фото 6). Зеркала различаются не только формой, но и размерами: зеркала большего размера предназначены для взрослых, меньшего размера — для детей.

Внутриротовые зеркала могут быть изготовлены из металла со специальным покрытием, нержавеющей стали или стекла. Металлические зеркала, специальная полировка которых является довольно трудоемкой, стоят значительно дороже, чем стеклянные зеркала.

Если внутриротовые зеркала сделаны из стекла, а зеркальное покрытие нанесено с тыльной стороны, то получится некоторое искажение изображения, так как одно изображение будет на поверхности покрытия, другое же — на поверхности стекла. Такие зеркала не годятся для внутриротовой съемки. На зеркалах, используемых для стоматологической фотографии, покрытие нанесено на поверхности, и они дают отражение объекта практически без искажений. Именно поэтому для стоматологов фирма Пи-Ти-Джей Интернэшнл изготавливает внутриротовые зеркала из специального стекла с металлическим покрытием на рабочей поверхности. Это покрытие не искажает форму и цвет изображения, допускает все виды дезинфекции и стерилизации. Средний срок службы стеклянного зеркала составляет примерно 5 лет.

С коротким и широким зеркалом у стоматологов иногда возникают проблемы, поскольку на снимке могут быть изображены и пальцы, держащие зеркало. Для того, чтобы избежать попадания в кадр посторонних деталей, есть специальная конструкция окклюзионного зеркала со съемной ручкой для удерживания.

Для боковой съемки со щечной стороны также может применяться зеркало с ручкой, так как стоматологи жалуются, что этот вид съемки особенно сложный. При пользовании зеркалом без руч-



Фото 6. Внутриротовые боковые зеркала и ручки для удерживания

ки вы удерживаете задний край зеркала и часто нет достаточной силы для оттягивания щеки, поэтому без ручки сложно получить через зеркало точное боковое изображение дистального участка зубного ряда. При помощи ручки вы можете оттянуть щеку так, как вам необходимо, и тогда обнаружится больше места в дистальных участках. Иногда при выполнении этого вида съемки вам сможет помочь и пациент, удерживая зеркало рукой.

При фотографировании следует обращать внимание не только на центральную часть объекта, но и на всю область съемки, и так как видоискатель дает возможность на 90% предположить то, что будет в кадре, можно контролировать область съемки. Старайтесь избегать попадания в кадр ретрактора и зеркала, снимок не должен обнаруживать их использования. Необходимо видеть то, что будет изображено по краю снимка, и тем самым вы предотвратите попадание в кадр посторонних предметов и других частей полости рта и лица.

Еще один важный момент: если вы хотите получить хорошие результаты съемки при использовании ретрактора, он должен быть шире, чем окклюзионное зеркало.

### Точки фокусировки

Существуют точки, по которым необходимо осуществлять фокусировку изображения. Поскольку объект съемки (зубы и зубные ряды) имеет сложную форму и значительный объем, всегда нужно знать глубину резкости. Необходимо определить точку в центре фотографируемого пространства и сфокусировать изображение на нее, будь-то фронтальная съемка, профильная или другая. При этом для съемки с разных позиций будут отличаться и точки фокусирования.

При фронтальной съемке локализация точек фокусировки зависит от масштаба изображения. Если в кадре зубные ряды будут полностью (масштаб изображения 1:2), то точки фокусировки будут находиться по центру вторых премоляров (рис. 1). Если в кадре будут только фронтальные зубы (масштаб изображения 1:1), то точки фокусировки будут уже находиться по центру латераль-

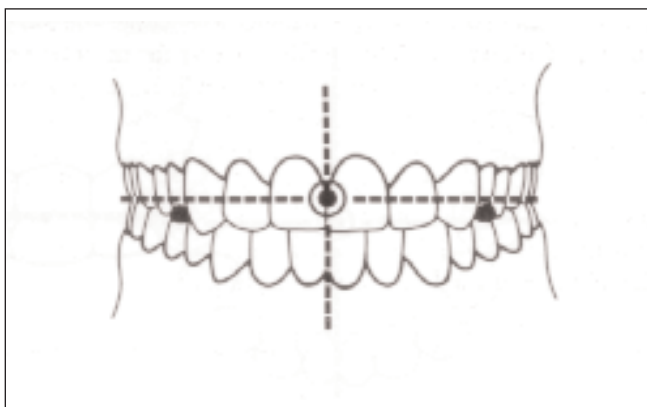


Рис. 1. Точки фокусировки при фронтальной съемке

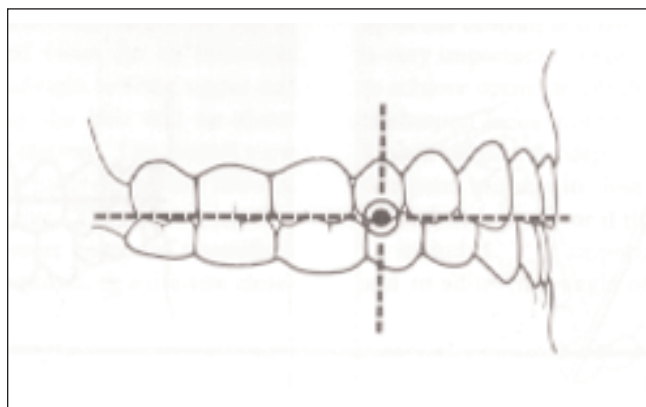
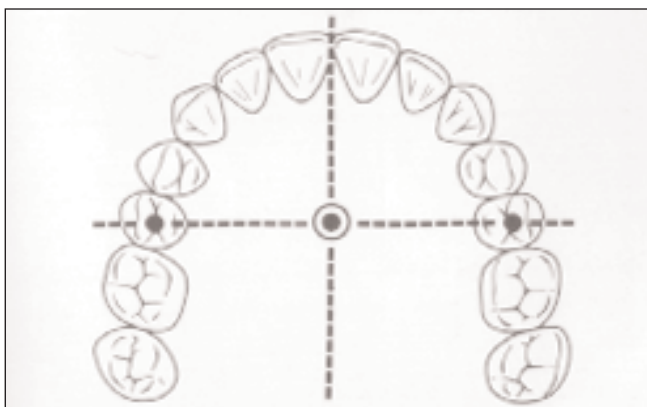


Рис. 2. Точка фокусировки при боковой съемке через зеркало

Рис. 3. Точка фокусировки при окклюзионной съемке через зеркало на верхней и нижней челюстях



ных резцов, и тогда в зоне четкого изображения окажутся и центральные резцы, которые расположены ближе латеральных резцов, и клыки, которые расположены дальше латеральных резцов.

При съемке в горизонтальной плоскости с помощью внутриорального окклюзального зеркала на верхней или нижней челюстях точка фокусировки находится в месте пересечения двух перпендикулярных линий (рис. 3). Эти линии проходят через центры вторых премоляров, то есть 15 и 25 или 35 и 45 зубов, и через промежуток между 11 и 21 или 31 и 41 зубами соответственно.

## Советы по выбору оборудования

Рассмотрим элементы фотографического оборудования, с помощью которых можно получить внутриротовые снимки. Комплект оборудования состоит из трех частей: прежде всего это сама фотокамера, макрообъектив и специальная вспышка. Иногда в специализированных фирмах можно приобрести фотооборудование для макросъемки уже скомплектованным или смонтированным в одном аппарате, но стоматологу, скорее всего, придется собирать его по частям. Больше всего особенностей в сравнении с обычной бытовой и профессиональной аппаратурой имеют объектив и вспыш-

ка, а собственно фотокамера может быть обычной, достаточно простой и дешевой.

### Объектив

Чем дальше находится объект фотографирования, тем ближе объектив должен располагаться к пленке, и наоборот, чем ближе предмет, тем объектив должен быть дальше от пленки. При съемке в полости рта такая ситуация как раз и возникает: зубы и зубные ряды представляют собой достаточно мелкий объект для фотографирования, но при этом мы не можем расположить фотографическое оборудование слишком близко из-за опасности инфицирования и сложностей в бестеневом освещении рабочего поля. Нужно избегать применения для внутриротовой съемки 50-миллиметрового объектива. Угол охвата такого объектива слишком широкий, и поэтому для того, чтобы получить изображение 1:1, стоматологу нужно находиться слишком близко к полости рта. Чтобы объектив располагался на безопасном расстоянии от полости рта, его фокусное расстояние должно быть около 100 мм.

Некоторые объективы воспринимают изображение и передают на другой объектив, который передает его уже на пленку (система из двух объективов: основного и конвертора). Такая система недорогая, но дает качественное изображение только по краям снимка.



Фото 7. Макрообъектив с дополнительными удлинительными кольцами

Можно также поместить промежуточные кольца между камерой и объективом, увеличивая таким образом расстояние до пленки (фото 7). В зависимости от увеличения, которое врач хочет получить, можно разместить от 1 до 3 колец. Эта система устраивает с точки зрения оптики, но она не очень хорошая с практической точки зрения, так как каждый раз необходимо снимать объектив и устанавливать кольца, то есть разбирать всю фотосистему.

Очень привлекательны, на первый взгляд, объективы с изменяемым фокусным расстоянием (зум-объективы). Они могут быть очень длинными, даже с макроувеличителем (фото 8). Но использовать их для внутриротовой съемки нельзя, так как их максимальное увеличение составляет 1:2,5, что совершенно недостаточно для хорошего результата.

Также существуют макрообъективы со встроенными вспышками (фото 9).

При работе макрообъективами нужно соблюдать определенный порядок. Обратите внимание, что все макрообъективы имеют обозначение увеличения, которое они дают. Уровень увеличения определяет размер и содержание кадра. Например, при увеличении 2:1 в кадре будут находиться два центральных резца, при увеличении 1:1 - четыре верхних резца, при увеличении 1:2 - полный зубной ряд, при увеличении 1:3 - нижняя часть лица, улыбка. Вначале стоматолог устанавливает необходимый уровень увеличения, и тем самым одновременно устанавливается и расстояние до объекта съемки. Вы определяете нужное расстояние путем наблюдения в видоискатель и передвижения камеры до появления резкого изображения, двигаясь своим

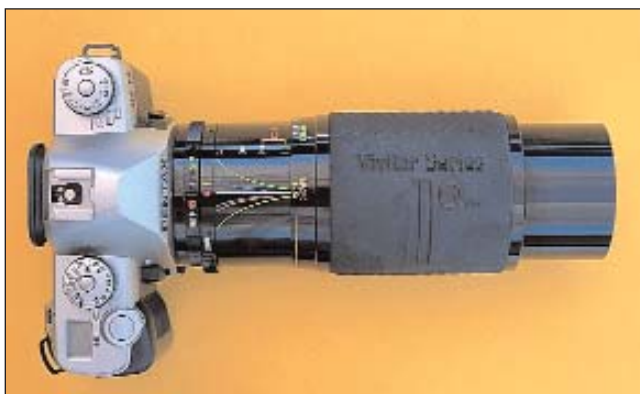


Фото 8. Макрообъектив с изменяемым фокусным расстоянием

корпусом ближе-дальше от полости рта пациента. Таким образом, в отличие от бытовой съемки при наводке на резкость сам объектив никогда не нужно трогать.

При установке диафрагмы старайтесь использовать ее минимальные значения, насколько это позволительно при данной мощности объектива. Здесь заключен секрет глубины резкости: чем меньше отверстие диафрагмы (22, 16, 11), тем больше глубина резкости, а значит, большее количество зубов в зубном ряду будут иметь четкое изображение.

Существуют различные способы регулировки света, попадающего на пленку с фотографируемого объекта. Величина света регулируется диафрагмой объектива и скоростью экспонирования камеры. Если мы меняем размер диафрагмы на один шаг, то тем самым меняем скорость забора света от 1/500 до 1/250. При работе со вспышкой мы можем использовать любую скорость затвора, которую хотим.

Обычно на камерах отдельным цветом или градусами указана та скорость экспонирования, которая используется при работе со вспышкой. Единственная остающаяся возможность регулирования силы света, которую мы имеем, — это диафрагма. Чем больше цифра при диафрагмировании, тем меньше отверстие в объективе и наоборот. На некоторых камерах есть установка специализированных значений диафрагм для очень темного или очень яркого объекта. Для того, чтобы откалибровать камеру, нам нужно выбрать какой-либо объект, поставить увеличение, поставить диафрагму. Вы должны сделать се-



Фото 9. Макрообъектив со встроенной вспышкой



Фото 10. Круговая вспышка и полученный вид зубных рядов



Фото 11. Точечная вспышка и полученный вид зубных рядов

рию снимков, записывая значения диафрагм, а затем сравнить и определить нужную величину диафрагмы.

Камеры с автоматической системой определения силы света чаще всего плохо работают в условиях макросъемки. Поэтому, начиная работу с новой фотографической системой, необходимо ее откалибровать.

### Вспышка

Теперь о разных типах вспышек, применяемых для макрофотографии. Не рекомендуется использовать обычную вспышку, потому что когда будет проведена фокусировка на зубы, вспышка будет «лететь» в глаза пациента. Бестеневое изображение можно получить только тогда, когда вспышка будет максимально приближена к объективу или даже охватывать его. Для такой цели лучше всего подходит круговая вспышка или вспышка с круговым отражателем. Однако в эстетической стоматологии интересно зафиксировать малейшие элементы полупрозрачной эмали, которые не видны при яркой сплошной засветке. Поэтому для эстетической стоматологии одной из лучших является система двойной вспышки.

Круговая вспышка не дает теней при освещении зубных рядов, однако на некоторых зубах видны нежелательные яркие точки и кольца, которые не позволяют оценить структуру поверхности, так как эти зоны слишком засвечены, в то время как боковые участки являются слишком темными.

Точечная вспышка дает тень, но при этом изображение зубных рядов обрело объем. С такой вспышкой можно выбрать наиболее приемлемое направление света. И обратите внимание, что бликов на зубах стало значительно меньше, что позволяет иметь больше информации с изображения зубов.

Круговая вспышка с отражателем (фото 12) дает плоское изображение и значительные блики на зубах. Проблемы такой вспышки те же, что и у круговой: стоматолог теряет информацию по причине неравномерной освещенности, излишне ярких бликов и сравнительно темных боковых участков.

Двойная вспышка, которая находится выше над объективом, позволяет получить объемное изображение с небольшими световыми пятнами. Можно использовать одну из двух вспышек, и тогда с одной стороны получится тень, но на поверхности зубов будет видно больше деталей.

### Камера

Для профессиональной стоматологической фотографии нельзя использовать никакую другую камеру, кроме как зеркальную. Она должна иметь устройство зеркального видоискателя, когда фокусировка изображения проводится по матовому стеклу, что позволяет применять удлинительные кольца, производить макро- и макросъемку, съемку крупным планом далеко или близко расположенных предметов.



Фото 12. Круговая вспышка с отражателем и полученный вид зубных рядов

Фото 13. Двойная вспышка и полученный вид зубных рядов

В зеркальной камере свет проходит через объектив, попадает на зеркало, оттуда часть света — в видоискатель, другая часть — на другое зеркало, отражающее свет в систему автофокусировки (рис. 5). Но можем ли мы использовать систему автофокусировки для фотографии в стоматологии? Нет. В связи с предварительной установкой увеличения при использовании системы автофокуса полностью теряется возможность удерживать необ-

ходимое увеличение. Часть света, прошедшего через объектив, попадает в видоискатель, часть — на систему автофокуса, часть — на пленку. Эта система называется ТТЛ и предназначена для регулирования продолжительности импульса вспышки. В системе автофокуса имеется еще один центр, который контролирует уровень света, попадающего на пленку, и если света недостаточно, он включает вспышку. Таким образом, эта система автоматически регулирует необходимость и продолжительность работы вспышки.

Рис. 5. Устройство зеркальной камеры с системой автоматического управления вспышкой



## Заключение

Регистрация изображений в стоматологии непрерывно развивается и совершенствуется. Развитие рыночных отношений в профессии побуждает стоматологов фиксировать как можно больше и детальнее результаты своей работы. Во многих стоматологических кабинетах Франции, как и стран СНГ, появились внутриротовые видеокамеры. Цифровые камеры теперь позволяют архивировать полученные снимки в памяти компьютера. Однако практический опыт стоматологической фотографии нужен и в этих технологиях, так как объект съемки остается прежним — результаты работы стоматолога.