

УДК 616.31

КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦВЕТА И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В РАЗЛИЧНЫХ КЛИНИЧЕСКИХ СИТУАЦИЯХ

Саенко С.Э.¹ Герасимова Т.В.¹

¹ГБОУ ВПО «Пензенский Государственный университет», Факультет Стоматологии,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, Красная, 40 к5)

В настоящем обзорном исследовании рассмотрена проблема определения цвета для будущих реставраций в стоматологии. Подробно рассмотрено понятие цвета и его характеристики (оттенок, яркость, прозрачность, контрастность). Выявлено влияние на процесс цветвосприятия различных факторов в практике стоматолога, такие как, возраст, значение освещения, утомляемости физической и психологической, индивидуальных особенностей человека. Представлены сведения о эргономике врача, о стандартах различных видов освещения (уровень освещенности, температура осветительных приборов). В статье рассказывается о различных методах определения цвета (визуальные и аппаратные). Из визуальных методов внимание уделяется цветовым шкалам (например, ВИТА), в совокупности с осветительными вспомогательными элементами, например бестеневой лампы Demetron Shade Light. Но так, как визуальные методы не дают сверхточных результатов, то при сложных клинических ситуациях их применение ограничено. Поэтому в статье особое внимание уделено объективным методам, а именно компьютерным системам. Рассказано об устройстве таких приборов, положительные стороны и недостатки различных моделей. Упорядочен процесс определения цвета с использованием таких устройств, выделены этапы, как клинические, так и технические. В качестве примера приведены клинические ситуации для которых, предпочтительным является использование именно компьютерных систем.

Ключевые слова: понятие цвета, восприятие цвета, эстетическая стоматология, компьютерные системы определения цвета, цветовые шкалы.

THE COMPUTER SYSTEMS OF COLOR MEASUREMENT AND THEIR USE IN VARIOUS CLINICAL SITUATIONS

Saenko S. E.¹ Gerasimova T.V.¹

¹GBOU VPO «Penza State University», Faculty of Dentistry, Penza, Russia (440026, Penza, Krasnaya St., 40 K.5)

¹ Данные об авторе

In this review study, we consider the problem of determining the color for future restorations in dentistry. The concept of color and its characteristics (hue, brightness, transparency, contrast) is considered in detail. The influence on the process of color perception of various factors in the practice of the dentist, such as age, the value of lighting, fatigue, physical and psychological, individual characteristics of the person. The information about the ergonomics of the doctor, the standards of different types of lighting (light level, temperature of lighting). The article describes various methods of color determination (visual and hardware). From visual methods, attention is paid to color scales (for example, VITA), in conjunction with lighting auxiliary elements, such as the shadowless lamp Demetron Shade Light. But since visual methods do not give ultra-precise results, their use is limited in complex clinical situations. Therefore, the article focuses on objective methods, namely computer systems. It is told about the device of such devices, advantages and disadvantages of different models. The process of color determination using such devices is ordered, both clinical and technical stages are highlighted. As an example, the clinical situations for which the use of computer systems is preferred are given.

Key words: the concept of color, color perception, aesthetic dentistry, computer systems for color determination, color scales.

Введение

В литературе понятие цвета непрерывно связано с такими терминами как: оттенок, насыщенность, прозрачность и яркость. Оттенок, фактически, является близким по лексическому значению понятия «цвет», и представляет под собой тон (например, синий, красный). А вот насколько он будет интенсивным, отвечает «насыщенность». По степени проницаемости света, по его пропускной способности и будут судить о «прозрачности». За понятие «яркость» отвечает количество света излучаемое цветом. Чем опакнее будет зуб, тем больше света он будет задерживать и отражать, тем самым будет выглядеть более ярким.

Цвет может быть основным, или первичным, когда его нельзя получить путем слияния других цветов (красный, желтый и синий), и вторичным (например, желтый+синий = зеленый)

Обзор литературы

Восприятие цвета человеком, достаточно сложный, многоступенчатый процесс. Для него необходимы определенные условия, и первое, это освещенность. Попробуйте взглянуть на один и тот же предмет, в разное время суток – утром, в обед, и вечером – цветовосприятие объекта будет различным.

Все объекты обладают каким либо цветом: красным, зеленым, желтым и т.п. Благодаря поглощению и отражению лучей видимого спектра мы воспринимаем этот цвет. Но вот восприятие спектра у каждого индивида может сильно варьироваться. Кроме этого, возможны также бинокулярные различия цветовосприятия.

Так же, огромное влияние играет и возраст оценивающего цвет тканей зуба. С возрастом, из-за изменений в белочной оболочке глаза, все воспринимается в более темных тонах.

Нельзя не сказать о влиянии утомляемости, психической и физической, в профессиональной деятельности стоматолога. Невозможность определения оттенка и насыщенности объекта, а также блеклость цвета – точный признак усталости врача. Утомляемость глаз, специалист может спровоцировать неадекватным освещением, либо многократным повторением определения цвета.

Для цветовой диагностики учитываются такие оптические эффекты, как опалесценция, флуоресценции и метамеризм. Последнее явление представляет собой различное отражение света материалами и тканями при разном освещении. Существует метамеризм:

- излучения (зависит от источника освещения)
- наблюдателя (особенности индивидуального цветовосприятия)
- измеряемого поля (многие цвета становятся более «агрессивными», при большей занимаемой площади)
- угла обзора

Стандартом для восприятия цвета зубов является нейтральный дневной свет, падающий с северной стороны. Т.к. не всегда возможны соблюдения этих правил, созданы искусственные источники света, позволяющие добиться идеального освещения. По мнению некоторых авторов, современные стоматологические светильники, позволяют обойтись без естественных источников света. Другие же авторы считают, что 40% дневного освещения – минимальный порог, необходимый для идеального цветовосприятия. [3, с.82]

По Европейскому стандарту цветовая температура приборов освещения должна быть равна 5250 ± 750 К, что соответствует нейтральному белому цвету. Для контроля этого показателя используется цветовой термометр. Уровень освещенности непосредственно над рабочим местом врача соответствует 1600-2400 Лк, тогда как для общей зоны достаточно только 500 Лк. Для предотвращения искажения качества и количества света, необходимо регулярно очищать от пыли осветительные приборы!

Нельзя обойти стороной и цвет окружающей обстановки: стен, потолка, мебели; даже наличие элементов макияжа у пациента (яркая губная помада, тени и румяна), могут сыграть свою роль в восприятие цвета зубов. Желто-зелено-голубая гамма, с коэффициентом отражения не менее 40 процентов – является оптимальной для стоматологического кабинета. Эффективно определение цвета зубов с предварительной их изоляцией коффердамом. Эталонным является серый цвет с отражающей способностью 18%, так как он не создает резкого контраста с тканями зуба.

Нужно ли говорить о важности точного визуального анализа. Определение цвета является одним из наиболее важных этапов в реставрационной и эстетической стоматологии, и требует особых условий и умений.

С целью унификации цвета, были придуманы цветовые шкалы. Первую из них создал Альберт Манселл. Он объединил такие характеристики, как

насыщенность, оттенок и яркость – именно поэтому его модель называется трехмерная. Сегодня на основе идей Манселла построено множество цветовых шкал, одной из них является одна из известных 3D – MacTer (производство ВИТА). В цветовых шкалах оттенок обозначается латинскими буквами «А», «В», «С», «D», а насыщенность числовым показателем 1,2,3 и т.д. [2, с.86-90].

В тандеме с цветовыми шкалами можно использовать аппаратные методы, с использованием специального осветительного бестеневого оборудования. Температура света в такой лампе 5000 +/- 1000 К, что является оптимальной. Входное отверстие устанавливается на расстояние 5-6 см от зубного ряда, сравнивая цвет его поверхности со стандартными шкалами. Примерами таких ламп являются Demetron Shade Light и Optilume True-Shade, эти модели максимально приближены по свету к естественному.

Несмотря на это приходится признать, что даже использование самых современных и популярных цветовых шкал, не гарантирует 100% попадание при различных клинических ситуациях. Ведь для этого нужно учесть все 3 параметра цвета!

Именно поэтому, на помощь человеческому глазу пришли компьютерные технологии.

Первая на рынке компьютерных систем стала ShadeEye-EXChromaMeter (1998г.), которая представляла собой Спектрофотометр. Данный прибор измеряет спектральные данные объекта. Устройство имеет источник белого света, дифракционную решетку, которая разлагает свет, отраженный от объекта в спектр и фотоприемник, который его регистрирует. Основным недостатком данной системы является то, что определение цвета происходит только в одном участке зуба, а так как зубы полихроматичны, сканирование должно производиться многократно.

В 2000 году появилась новая компьютерная система ShadeScan, которая в качестве прибора имела колориметр. Он также, как и его предшественник,

измерял интенсивность светового потока, но при этом теперь – разделял свет на компоненты – красный, зеленый и синий. То же самое по функции выполняет человеческий глаз, поэтому данную технологию назвали «Искусственное зрение». Информация, поступающая от данного прибора, по полноте и охвату позволяет оценить все параметры цвета. Преимуществом этой системы является объективный анализ цвета в разных участках зуба. При этом включаются такие характеристики как, opakовость, яркость, насыщенность и оттенки, а также их отличия в зоне зуба и реставрации.

В следующем году, выпустился Spectroshade, прибор, который в отличие от ShadeScan, при анализе оттенков использовал спектрофотометрические данные объекта, а также использовал показатели более чем в 300 000 точках, которые затем обрабатывались компьютером.

Далее появляется система XRiteShade, она позволяет еще более точно определять колориметрические данные объекта. Возможно до 22000 значений оттенка, яркости и насыщенности.

При использовании аппарат фиксируют перпендикулярно поверхности зуба, при этом галогеновый источник света направлен к поверхности зуба в 45%, для того чтобы минимизировать отражение лучей. Для предотвращения конденсации пара на линзе камеры, мы просим пациента во время проведения данной процедуры задержать воздух. [1, с.187]

Анализ изображения происходит в течение 5 секунд.

Что же касается процесса определения цвета, то его делят на этапы:

1. Анализ
2. Коммуникация (передача анализированной информации в лабораторию)
3. Интерпретация
4. Изготовление

Если первые два этапа работают механизировано и точно, то два – последних все еще подвластны субъективизму, так как выполняются техником.

Благодаря компьютерным технологиям возможен также такой метод, как «виртуальная примерка», когда в лаборатории сравнивают цвет созданной реставрации с исходными данными пациента.

Преимущества данных систем очевидны:

- экономия времени (относительно традиционных методов подбора цвета)
- полученные данные более объективны
- улучшение качества процедуры
- дегидратация поверхности зуба не влияет на результат, также не зависит от окружающих условий и освещения

Из отрицательных качеств:

- высокая стоимость, что связана с затратами на разработку и усовершенствование технологий. [1, с. 192]
- сложность транспортировки
- интерпретация данных техником

Поэтому, в связи высокой диагностической стоимости, данный вид механизированного определения цвета, применяется в крайне сложных клинических ситуациях, когда обойтись только цветовыми шкалами не представляется возможным.

Это могут быть ситуации, когда окрашивание зуба различно в различных участках коронки. Примером могут послужить тетрациклиновые зубы, у которых пришеечная область более интенсивная по окраске, при этом отдельные участки зуба или вся коронка окрашены от желтоватого, до серо-коричневого цвета. Это осуществляется при условии, что у пациента

отбеливание таких зубов не прошло успешно, а от тотальной реставрации он отказывается .[1, с. 192]

Также, данная система используется при отбеливании, для лучшей визуализации результата до/после.

Особым показанием является реставрации (например, подбор композита, либо керамики) фронтальной области, к которой предъявляется высокие эстетические требования. Наиболее сложна методика подбора цвета, у достаточно молодых пациентов, так как у них будут доминировать зоны прозрачности в зоне режущего края резцов, мамелоны дентина просвечивают сквозь прозрачную эмаль. Реставрация зубов молодых пациентов всегда непростое занятие. Здесь нужно не только представлять трехмерную структуру расположения всех тканей зуба, но и прогнозировать будущий результат.

В сложных клинических ситуациях применение компьютерных систем определения цвета является более разумным, так как субъективный метод визуализации цвета, бывает часто неточным, и нередко ошибочным.

Вывод

Современный высокотехнологичный век предъявляет к работам врачей-стоматологов высокие эстетические требования. А их в свою очередь подстегивает внутренний и наружный маркетинг. [4, с. 8] Кроме восстановления дефекта и утраченной функции, важно, чтобы визуальная составляющая также преобразовалась в лучшую сторону. Мы, как врачи, должны проводить не только этиотропное, но и эстетическое лечение.

Именно благодаря компьютерным технологиям мы стали на шаг ближе к совершенству.

Литература

1. Гюрель Галип. Керамические виниры. Искусство и наука. Изд-во: Азбука 2017г. 519с.
2. Крихели Н.И. Эстетическая стоматология. Учебное пособие. М – Практическая медицина 2018г. – 320с.
3. Сидней Кина, Аугуст Бругуэра Невидимая эстетическая керамическая реставрация; пер. с англ. под ред. В. Г Алпатовой. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 201 0. - 420 с
4. Шмидсер Джожеф. Эстетическая стоматология; пер. с англ. Т.Ф. Виноградовой – 2 изд. – М.: МЕДпресс-информ 2016 – 320с. ил.

Literature

1. Gurel Galip. Ceramic veneer. Art and science. Publishing house: ABC 2017. 519s.
2. Krikheli N. And. Cosmetic dentistry. Textbook. M – the practice of medicine 2018. – 320с.
3. Sidney Kina, August bruguera of Invisible esthetic ceramic restoration; lane. from English. ed. V. G. Alpatova. - M. : GEOTAR-Media, 201 0. - 420 sec .
4. Smelser Jozef. Cosmetic dentistry; per.from English. T. F. Vinogradova-2 ed. - M.: Medpress-inform 2016-320S. Il.