وصف اللون واختيار لون أسنان المرضى في التعويضات الثابتة

The Science of Color, Light and Shade Selection in FP

مقدمة: ليس اللون شعورا مجردا وانما علم موضوعي يعتمد الوصف العملي الدقيق ،فقد وجد العلماء بعد دراسات طويلة واعتمادا على المساحة البصرية لرؤية العين البشرية للألوان بأن اللون يتعلق مباشرة بالضوء ولا يكفي الشعور الشخصي في التلقي المباشر لتحديده بدقة .

لا يدرس اطباء الاسنان علوم الالوان خلال دراسة الطب، غير ان تركيبات الاسنان الاصطناعية تعتمد بشكل كبير على اختيار درجة اللون المطابقة لبقية الاسنان من اجل الحفاظ على جمال الاسنان.

What is Color?

كلمة اللونCOLOR

تعني كلمة اللون الاحساس أو الانطباع الذي يتركه ،والناتج عن مجموعة من الحزم الضوئية التي تصل الى شبكية العين ،اللون هو أبهج مظاهر المدركات في الطبيعة,وهو يسهم في إبداعات جمالية لا حدود لها في العالم المرئي كجزء متمم لنظام الإدراك الحسي .

الضوء Light : هو اشعاع كهرومغناطيسي ذو طول موجي، يمكّن العين البشرية من رؤية الأجسام غير الشفافة من خلال انعكاسه عنها. يؤثر الطيف من الموجات الكهرومغناطيسية للضوء في العين فتحس بالرؤية ويبدأ المدى باللون البنفسجي و ينتهي باللون الأحمر و نظرا لأن حساسية العين تختلف باختلاف طول موجة الأشعة الضوئية المستقبلة فهي قادرة على التمييز بين الألوان المختلفة و تقاس أطوال الموجات الضوئية بوحدات صغيرة جدا مثل الانغستروم,

ان العين حساسة فقط للجزء المرئي من الطيف(380 – 750nm).

نظام رموز Munsell (Professor Albert H. Munsell)

إن أكثر الأنظمة شيوعاً لوصف اللون هو نظام Munsell ، و هو بالرغم من بعض عيوبه استخدم على نطاق واسع في منشورات طب الأسنان و فيه وصف Munsell اللون بثلاثة عناصر :وتعرف بأبعاد اللون

- **أبعاد اللون** :للون ثلاثة ابعاد : صبغة اللون (Hue) – إشراق اللون (Value) – إشباع أو تركيز اللون(Chroma).
- **صبغة اللون** : هو الانطباع الذي تتلقاه العين بشكل أساسي عن اللون.هي الصفة التي نميز بها اللون عن آخر والذي نسميه باسمه فنطلق عليه احمر ,اخضر. يعتمد

الاختلاف في صبغة اللون على تنوع أطوال أمواج الاشعاعات المختلفة ، يعتبر العاج هو المصدر الأساسي للون السن ويتدرج اللون ضمن مجال اللون الأصفر أو الأصفر المائل للإحمرار.

- إشراق اللون (**The brightness of the color**)(Value): يعرف بأنه الخاصية التي تظهر ميلان اللون للتدرج الرمادي أو السطوع، وهو يعبر عن كمية الرمادي المتواجد ضمن أي لون، وعند زيادته لأي لون إلى الحد الأقصى نصل إلى الأسود القاتم ،وهو يتأثر بشكل أساسي بخاصية وشفوفية الميناء.قسم Munsell القيمة إلى 10 تدرجات بحيث يكون 0 هو الأسود و 10 هو الأبيض .يقع مجال ألوان الأسنان الطبيعية في القيمة من 4إلى 8 .إن الترميم ذو القيمة اللونية العالية(كثير اللمعان) يمكن كشفه بسهولة من قبل المشاهد وهو يعتبر من العيوب التجميلية للتعويضات المعدنية –الخزفية

- إشباع اللون فهو البعد الثالث للون وهي كمية الصبغة الموجودة باللون الواحد، ونصل إلى الأبيض في كل لون عند إنقاص الكروما إلى الصفر . يحدد إشباع اللون كثافة وتركيز الصبغة اللونية وهي تتحدد بالعاج وبالتأثيرات الناتجة عن شفوفية وسماكة الميناء. توجد الأسنان الطبيعية بكروما تتراوح بين 0 إلى 7 .

ونتيجة لهذه الدراسات تأكدت قدرة العين البشرية السليمة على تمييز 210 من الألوان الخاصة بالأسنان وبما أنه لا يمكن صناعة دليل أسنان يتألف من210 ألوان فقد صنفت أسنان الدليل بحسب توزع ألوان الأسنان في المساحة البصرية للرؤية.

إنّ اللون الأساسيَ للسنِّ (hue)مُحدَّدُ بلونِ العاجِ التحتيِ، بينما القيمة(value)تتعلق بنوعية الميناء المغطية ,فالعاج يَمْنحُ كُلّ اللون. بينما تتحدد درجة إشباع اللون في السن (Chroma) بالكثافة في لونِ العاجِ، لكن تتأثر بثخانة الميناء.

الأسنان غالبا تدعى (متعددة التلون) ولديها إختلافُ في الشكلِ، قيمة و chroma

فالأسنان الفتية متميزة ب high value enamel التي تَمْنعُ ظهور لون العاج التحتي. بينما الأسنان الغير فتية الميناء تُصبحُ شفافة أكثر وصماء low value (قيمة منخفضة) فيشف العاج التحتيَ .

يتأثر اللون بثلاثة عوامل رئيسية:

1. الخصائص الفيزيائية للجسم(التداخل بين الضوء والمادة)، وهي تتأثر بنوعية الشئ الذي نراه.
2. حيوية:(طبيعة الضوء الساقط)تتعلق بشبكية العين وتتأثر بالمنبع الضوئي illumination Light source
3. حسية: (حسب الشخص المشاهد)شاب–بالغ–متقدم بالسن

يتم اختيار اللون بتحديد كافة المعلومات المتعلقة بلون السن والشفوفية والتفاصيل الخاصة وتدوينها على ورقة التواصل الخاصة مع المخبري وتوضيح جميع هذه المعلومات بالرسم ، حيث يقسم السن إلى ثلاث أقسام : عنقي ومتوسط وقاطع ويتم تحديد لون كل قسم على شكل ثلاث مناطق كما سيتم توضيحه لاحقاً .

- **طرائق اختيار اللون :**

إن عملية اختيار الألوان هي تبادل آراء أكثر من كونها علم نظري. ويجابه أطباء الأسنان صعوبات كثيرة في اختيار الألوان المناسبة للترميمات المختلفة لأسباب عديدة.

فمن أهم المواضيع في التعويض السني هو تحديد لون الأسنان و خاصة في الأسنان الأمامية و هو سر من أسرار نجاح الطبيب الممارس . يُمْكِنُ للإختلافات الغير ملحوظة أثناء انتقاء اللون ألا تسبّب تنافرِ في الإبتسامةِ فاللون إذا تم اختياره بدقة مستندة إلى الحقائق العلمية يعطي شهرة للطبيب و يخفي بعض العيوب السريرية الأخرى إن وجدت!

يمكن أن يتم اختيار اللون باستخدام الطريقة البصرية التقليدية (Visual shade Matching)التي تعتمد على الإحساس البصري للطبيب باللون، أو يمكن الاعتماد على الأجهزة والمعدات والتي تعتمد على التحليل اللوني للسن(Instrumental color analysis).

- الطريقة البصرية التقليدية في اختيار اللون :تتأثر دقة اختيار اللون والإدراك الحسي له بمتغيرات عديدة لذلك يجب اتخاذ الاحتياطات التالية للحصول على لون منسجم ودقيق:

1- منبع الضوء : يجب أن يكون منبع الضوء المستخدم أثناء أخذ اللون يحتوي على ألوان الطيف الكامل لرؤية اللون بشكل صحيح ، لذلك يجب اختيار اللون قدر الامكان في ضوء النهار المتوازن لأنه منبع الضوء المثالي كضوء الشمس الشمالي لأنه أقرب الى بعث الطيف الكامل للضوء الأبيض ، ويمكن الاعتماد على مصابيح مشعة تعطي إضاءة مناسبة شبيهة بضوء النهار وتمتاز بأن درجة حرارة المنبع الضوئي المثالي ^{o}K (Kelvin) 5500 والتي يجب أن تكون متوافرة لدى كلاً من طبيب وفني الأسنان من هذه المنابع(CRS Light) ، أي بمعنى آخر بالحالة الطبيعية يتحقق للانسان أفضل

رؤية عندما تكون القيمة المطلقة لدرجة حرارة الضوء (5,600 k (kelvin).بينما يلاحظ تركز الأمواج الزرقاء في ضوء الفلوريسينت (Fluorescent) المستخدم في الإضاءة التقليدية ممايعطي إحساس خاطئ للون. بينما الضوء الصناعي(المتوهج) (Incandescent Light) ذو درجة الحرارة(2,856 K) غير مثالي لأنه يبعث تركيز عالي من الموجات الصفراء والحمراء red/yellow, ويفتقر الى الزرقاء. كما يمكن الاستعانة بمصادر ضوئية مساعدة كالجهاز المسمى (Demetron Shade light)

2- يجب أن يتم اختيار اللون وتصنيع التاج بنفس ظروف الاضاءة.ويجب تجنب مصادر الضوء غير المتوازنة لذلك يجب فحص معدات الاضاءة المستخدمة أثناء انتقاء اللون بشكل منتظم بتحديد ترددات درجة حرارة اللون . يجب التركيز على المنبع الضوئي بسبب ظاهرة التبدل اللوني هي اختلاف اللون تحت مصادر اضاءة مختلفة ،فاللون الأخضر الصافي يعطي تحت الاضاءة المختلفة لون أخضر أما لون الأخضر الناتج عن مزج لوني الأزرق والأصفر تحت انواع اضاءة لا توجد فيها الحزمة الزرقاء مثلا سيعطي لون أصفر.أي بمعنى آخر تغير مظهر لون الشيء تحت ضوء معين إلى لون مختلف تحت ضوء آخر . و لهذا تبدو الألوان مختلفة في درجات حرارة الضوء المختلفة .هناك أضواء خاصة تعطي لون صحيح لبعث الضوء مَع توزيع موحّد أكثر للونِ صنعت هذه الأضواء ليكون اللون متطابق تحت الأضواءِ المختلفةِ للتَفادي Metamerism (الظاهرة التي تَحْدثُ عندما تبدو الألوان متطابقة تحت شروط اضاءة واحدة ولَيسَ أخرى) . يجب التركيز على هذه الظاهرة لأنه قد يتطابق اختيار اللون تحت ظروف اضاءة معينة ويختلف عندما يذهب المريض لمكان عمله ذي الاضاءة المختلفة

3- يجب تنظيف السن من الترسبات والأصبغة قبل أخذ اللون ، حيث يتم تحديد لون الأسنان قبل تحضيرها كما يتم تحديد لون الأسنان المجاورة لتحديد لون الأسنان بشكل دقيق مناسب.

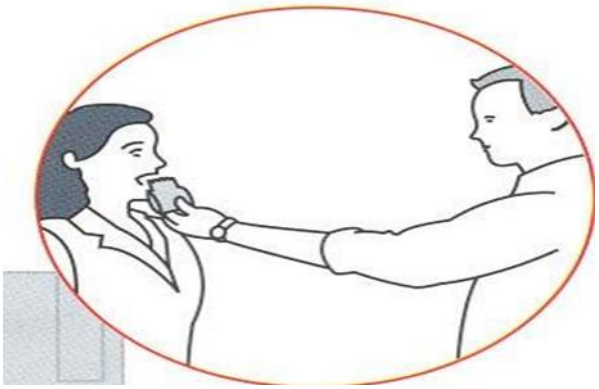
4- يجب المحافظة على السن مرطب أثناء اختيار اللون لأن الاشراق اللوني للسن يبدو أكبر فيما إذا كان السن جافاً ، كذلك يمكن القيام بترطيب لون سن الدليل.

يجب ألا يتم اختيار اللون بعد تخدير المريض من أجل تحضير الأسنان أو بعد الجلسات الشاقة والطويلة. من الأخطاء الشائعة أن يأخذ طبيب الأسنان اللون بعد انجاز تحضير السن معتقداً أنه في هذا الوقت يمكن استعمال دليل الألوان للمقارنة بشكل أفضل ، إلا أنه في الواقع ينظر طبيب الأسنان إلى سن بلونٍ أفتح ، و تكون المستقبلات متعبة أو مشبعة(لا يستطيع استقبال أي تأثيرات ضوئية) و كنتيجة لذلك يُأخذ اللون بأعين (عمياء) .

5- يجب مراعاة عمر المريض عند اختيار لون السن وشكل أسنان التعويض.

6- يجب عدم ارتداء المريض ألبسة ملونة فاقعة أثناء انتقاء اللون حتى لاتؤثر على احساس السريري باللون، اذا كان المريض يرتدي ملابس ذات ألوان فاهية احرص على وضع صدرية المريض بلون محايد رمادي مثلا ويجب عدم وجود أحمر شفاه .تنتمى أغلب الأسنان إلى عائلة البرتقالي...لذا ننصح بالنظر إلى لون أزرق فاتح قبيل أخذ اللون حتى تتكيف العين لاستقبال اللون البرتقالي بشكل أفضل.ينصح باستعمال صداري زرقاء للمرضى.

7- يجب ألا يحدق السريري بالسن لأكثر من 20 ثانية لأن ذلك سيسبب فقدان حساسية العين للون الأصفر ،ويسبب تعب في مخاريط شبكية العين ،ويجب على السريري أن يريح عينيه بين فترات التركيز في السن، ويجب ألا تقل المسافة بين عين السريري والسن عن 25 سم. ويجب أن يكون مستوى فم المريض عند مستوى عيني الطبيب.



8- يمكن تحديد صبغة لون أسنان المريض بالاعتماد على لون الناب الذي يعتبر الأكثر اشباعاً بالصبغة اللونية المقارنة مع الأسنان الأخرى ، مما يجعل تحديد صبغة اللون أكثر تمييزاً ، بينما يساعد التحديق بالسن في تحديد اشراقه اللوني.

9- يتم اختيار لون السن بطريقة الاستبعاد ، حيث يتم اختيار لونين أو ثلاثة ألوان من أسنان الدليل الأقرب للون سن المريض ، ثم يتم اختيار اللون الأقرب منهم.

10- يتم اختيار لون السن في الزيارة الأولى للمريض ، ويتم في الزيارة الثانية التحقق من صحة اللون ، ويمكن الاستعانة بأشخاص آخرين للتأكد من دقة اختيار اللون ومدى تناسبه مع لون سن المريض.ويمكن التأكد من لون السن في ظروف إضاءة مختلفة.

11- يجب على طبيب الأسنان استخدام دليل لوني يتناسب مع المجموعة الخزفية التي يستخدمها فني الأسنان الذي سيقوم ببناء التعويض الخزفي ، يستند مفهوم دليل الألوان إلى ترتيب منطقي يضمن دقة وأماناً فائقين لدى اختيار لون السن وبالتالي يسهل التواصل بين الشخص الذي يحدد اللون, والفني الذي يحضر اللون, علماً أن هناك حالات خاصة تحتاج لتحديد اللون من قبل الفني حصراً لأنه الأدرى بقدرات مجموعته الخزفية .

توجد أنواع مختلفة من الأدلة اللونية:

Vita Classic Lumina

Vitapan 3D –Master

Chromascop

Extended Range Shade Guides

في حال كون الدليل بسيطاً ولا يمكن معه الاختيار الدقيق للون السن (كدليل Vacuum System) يمكن استخدام أدلة لونية تؤمن انتقاءً أكثر دقةً وتنوعاً لونياً كدليل (VITAPAN 3D Master)

- **الدليل اللوني Vita Classic Lumina** : دليل ألوان شائع جدا ، تم تطويره عام 1956 : يكون الدليل مقسماً إلى أربع مجموعات حرفية حسب صبغة اللون فالألوان في المجموعة A ذات نفس الصبغة ، وكذلك الألوان في المجموعة B,C,D. A (red– yellow) – B (yellow) – C (grey) – D (red–yellow–gray)

حيث يتم أولاً اختيار المجموعة المناسبة للون السن ثم يتم اختيار الاشراق والاشباع اللوني ضمن نفس المجموعة باختيار الرقم،فمثلاً اللون A3 تمثل لون ذو صبغة صفراء مائلة للإحمرار وبدرجة إشباع 3 .

تجب الاشارة هنا أن هناك صعوبة في تحديد الصبغة اللونية المناسبة إذا كان الاشباع اللوني منخفضاً للسن لذلك يجب هنا الاعتماد على المنطقة الأكثر اشباعاً في السن(المنطقة العنقية) في تحديد صبغة السن.يتم في هذا الدليل اللوني اختيار الاشباع باختيار أحد النماذج الموجودة في مجموعة الصبغة اللونية التي تم اختيارها (مثلاً A1 أو A2 أو A3 أوA3.5 أو A4)، يجب أن يتم بعد هذه المرحلة اختيار الاشراق اللوني للسن وذلك بالاستعانة بأدلة لونية مساعدة اضافية لأن هذا الدليل المستخدم لا يؤمن امكانية تحديد الاشراق اللوني . حيث تبين أن هناك مشكلة في اختيار اللون باستخدام هذا الدليل نظراً لأن اختيار hue and chroma قد لا يتزامنان مع اختيار الفاليو ، وقد وجد أن الوصول إلى أقرب لون يحاكي لون السن الطبيعي يتم بعكس الطريقة المعتمدة حاليا, فنحن عادة نطابق مع الصبغة المتواجدة أولا، ثم الكثافة اللونية, وأخيرا لون العنق

والشفافات والتصبغات, فنكون قد أهملنا البعد الأول والأهم وهو الفاليو.

أما الطريقة الأمثل عبر هذه الدراسات فهي تحديد 1- الإشراق 2 -الكثافة 3 - ثم الصبغة

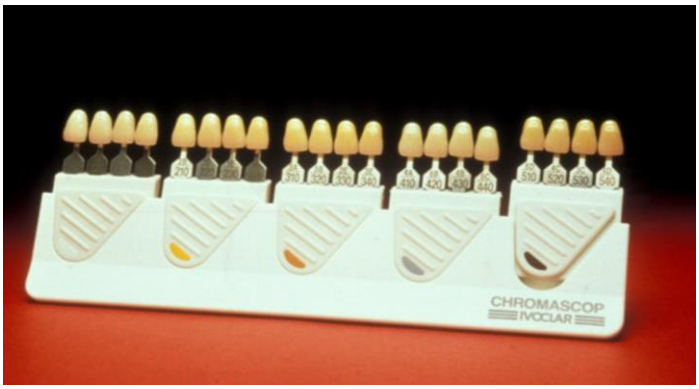
وأهم الملاحظات في هذه الدراسات أن قدرة العين على التركيز لا تتعدى الأربع ثوان، فيجدر بالممارس أن ينظر إلى ألوان أخرى بين كل محاولة وغيرها للحفاظ على أعلى تركيز ممكن في دقة اختيار اللون، مع العلم أن أفضل نتائج توصل إليها العلم هي 94% نسبة إلى لون السن الطبيعي.

- دليل الألوان (VITAPAN 3D Master) : تم تقديمه عام 1998 يؤمن هذا الدليل اللوني امكانية تحديد الاشراق اللوني للسن (الذي بينت الشركة المنتجة بأن هذا الدليل يغطي التنوع اللوني لألوان أسنان المرضى كلها، حيث تكون أسنان الدليل مقسمة إلى خمس مجموعات حسب درجة الاشراق اللوني وتنصح الشركة المنتجة أن يتم اختيار الاشراق اللوني للسن أولاً ،حيث يتم اختيار شدة الإشراق اللوني بنظرة سريعة، بمقارنة السن بالمجموعة الأغمق أولاً ثم يتم الانتقال للأفتح(من اليمين الى اليسار) ، ثم اختيار درجة الاشباع اللوني ضمن المجموعة المختارة (1M1 أو 1M2) حيث يعبر الرقم الذي على يسار الحرف عن رقم المجموعة المختارة والذي على اليمين يعبر عن درجة الاشباع ، ويتم في النهاية تحديد صبغة اللون والتي يمكن أن تكون مائلة للاصفرار(L) أو مائل للأحمر(R) أو يمكن أن يكون بين الأحمر والأصفر (M).

كما يمتاز الدليل 3D master vita بإمكانية إعطاء قيم وسطية بين لون وآخر بكل أمان وبدقة متناهية لدينا .

فمثلاً.. إذا لاحظ الطبيب إن اللون يتراوح بين (M2 and 3M22) فإنه يستطيع كتابة لون (M22.5) بأمان و يمكن للفني الخبيرإظهاره بدقة متناهية.. وقس على ذلك كافة تنسيقات الألوان الأخرى,إضافة لما تتمتع به بعض المجموعات من إمكانية محاكاة البقع الطبشورية، و التصبغات التبغية، واليودية المختلفة، وسوء التشكل المينائي، وسوء التشكل الولادي، وما إلى هنالك من التقنيات المعروفة والتي قد تصل معها لتطبيق 17 مادة خزفية أو أكثر في تاج واحد .حيث يتم إدخال التعديلات المرغوبة على التركيبة اللونية القياسية بما يتطابق مع سن المريض .يتم بعد تحديد لون السن اختيار درجة ظلالية الميناء عبر دليل خاص لمقدار شفافية الميناء هل هي كالبلور أم انها نصف شفافة ام أن بها فقط القليل من الشفوفية والانتباه لميناء السطوح الملاصقة أيضاً الألوان الشفافة الآن متوفرة 0M1, 0M2, 0M3

- دليل الألوان Chromascope وهو دليل لوني خاص عند استخدام ترميمات زجاجية خالية من المعدن كنظام IPS–EMPRESS .



- دليل ألوان ذو المدى الواسعExtended Range Shade Guides :إن معظم أدلة اللون لاتغطي جميع ألوان الأسنان الطبيعية،حيث تُعطي بَعْض أنظمة الخزف المدى المثاليَ.لذلك تم تطوير أدلة أسنان إضافية ومنها :

Bleached shadesالألوان البيضاء

Dentin shadesالألوان العاجية

Custom shade guidesأدلة اللون حسب الطلب

فمثلاً هناك دليل ألوان خاص يستخدم لتحديد لون السن بعد التحضير ، الأمر الذي يعتبر غاية في الأهمية عند استخدام أنظمة الترميمات الخالية من المعدن الزجاجية كنظام Empress.

اذا لم تتمكن من اختيار اللون بدقة يجب اختيار اللون الأقرب من لون السن ذو الصبغة اللونية الأقل وذو الإشراق الأعلى.ويجب استبعاد عنق السن عند اختيار اللون الأساسي لأنه أغمق عادة من جسم السن.

يمكن في بعض الحالات الصعبة والتي يكون فيها لون السن غير مطابق لأي سن في أي دليل لوني الاعتماد على أدلة لونية صنعية من الراتنج يتم صنعها في العيادة السنية اثناء مرحلة الانتقاء اللوني ويتم توزيع الالوان المختلفة حسب التوزع اللوني في السن المراد انتقاء لونه.وفي حال كون لون السن هو بين لونين من ألوان أسنان الدليل اللوني يمكن لمخبري الأسنان أن يمزج البودرة الخزفية لهذين اللونين بنسب معينة للحصول على لون السن .

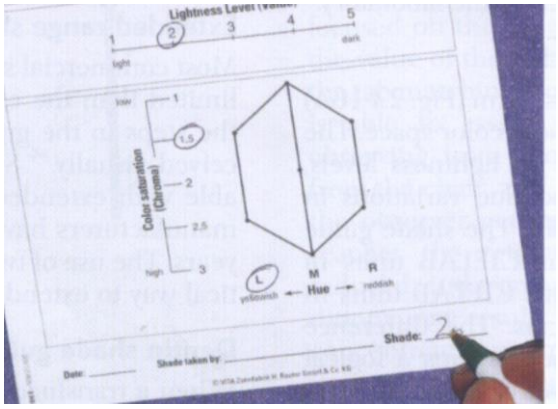
كما يجب الانتباه ألا يكون التعويض ذو مظهر ظليل بشكل زائد ، حيث تعرف المادة الظليلية التي تمتص اي شعاع يسقط عليها وتعكس كل الضوء المشع عنها

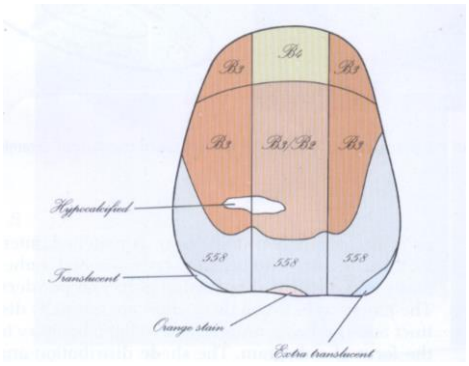
لذلك علينا أن نراعي سماكة تحضير مناسبة لتأمين سماكة جيدة من البورسلين العاجي البورسلين الشفاف الذي يعطي الجمالية والطبيعية للترميم ولا نعاني من شفوفية الأوباك.حيث يبدو التعويض الظليل ذو مظهر غير تجميلي لأنه يبدو خالي من الحيوية.لأن السن الحي يمتص ويعكس الضوء في آن واحد.حيث يخترق الضوء الميناء الشفاف للأسنان الطبيعية و من ثم ينعكس خارجاً عن الطبقة العميقة و الظليلة المتمثلة بالعاج. هناك عوامل قد تؤثر على اللون المُدرَك ومنها خصائص السطح Surface characteristics ، الشكل التشريحي، لمعان السطح، الإشعاع. لأن صفات السطح ولمعانه وتقوسه أو انحناءه وطبيعة مادته تؤثر على درجة انتشار الضوء.وبالتالي تؤثر بالإحساس بلون السن

لضمان نقل كل المعلومات الخاصة بلون أسنان المريض إلى المخبر : يمكن الاستعانة ببعض الوسائل المساعدة ومنها :

- تخطيط اللونShade Mapping : نحتاج إليها عندما نلاحظ خصائص خاصة بالسن : حيث يقسم السن الى ثلاث مناطق و تسع مقاطع(Three regions Nine – segments) ،تمتاز المناطق العنقية للسن بكونها ذات إشباع لوني وكتامة عالية ، بينما تمتاز المناطق المتوسطة بأنها ذات إشباع أقل وإشراق أعلى ،وتمتاز المناطق القاطعة بأنها ذات شفوفية عالية وإشراق أقل ، وقد يتضمن التخطيط: Craze lines(خطوط التصدعات)شبكة من التشققات الدقيقة قد تظهر على الأسنان الطبيعية– مناطق نقص التكلس(Hypocalcifications) – مناطق التبدلات اللونية ي المناطق الملاصقة للسن (Proximal discolorations) – مناطق الشفوفيةTranslucency .

يتم رسم هذا التخطيط على ورقة خاصة مع تحديد الخواص اللونية لكل مقطع من مقاطع تاج السن ، ليتم إعطاؤها إلى المخبر للوصول إلى تعويض نهائي ذو مظهر ولون مماثل لأسنان المرضى.





- استخدام الصور الضوئية باستخدام الكاميرا الرقمية : لا يمكن اعتبار هذه الوسيلة دقيقة لتقييم لون أسنان مريض.

مشاكل دليل الألوان

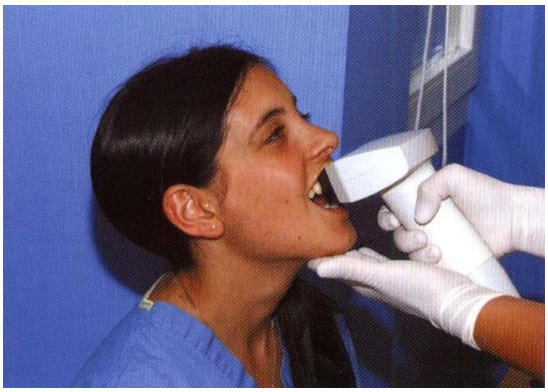
- ✓ يعطي لون السن وليس العمق
- ✓ نوع الخزف مغاير للتاج المصنع
- ✓ حجم وثخانة الخزف في الدليل أكبر منها في التاج
- ✓ الخزف في الدليل غير مبطن بالمعدن
- ✓ الشروط المصنع فيها خزف الدليل مثالية

- أجهزة التحليل اللوني للسن (color measuring instrument):تم في السنوات الأخيرة تطوير أجهزة لونية الكترونية تساهم في تحديد لون السن وتساعد بانتقاء اللون بشكل سهل وبسيط مع تحديد الاختلافات اللونية على سطح السن.وهي عبارة عن أجهزة رقمية لتحديد لون السن(Digital Shade-Taking Devices)

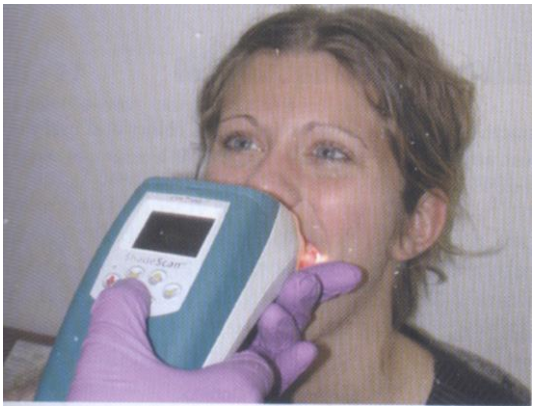
من هذه الأجهزة مقياس الطيف اللوني الضوئي (Spectrophotometers) –مقياس الطيف اللوني الشعاعي (Spectroradiometers) أو ما يسمى RGP Device- المقياس اللوني (Colorimeters) ، يعتمد الجهازين الأول والثاني في تحديد ألوان الأجسام على قياس أطوال الأمواج الضوئية المنعكسة عن هذه الأجسام ، بينما يعطي المقياس اللوني لون الجسم بتوجيه مباشرة على الجسم المراد تحديد لونه.وبالتالي تزودنا ببيانات سنية عن الألوان بمناطق مختلفة من سطح السن

يتوافر المقياس اللوني تجارياً في العديد من الأجهزة تستخدم في العيادة السنية كالمقياس اللوني (ShadeEye NCC) ، والمقياس اللوني بالتصوير اللوني الرقمي (Shade Scan) أو (Shade Vision) والتي يمكن استخدامها بسهولة في العيادة السنية.

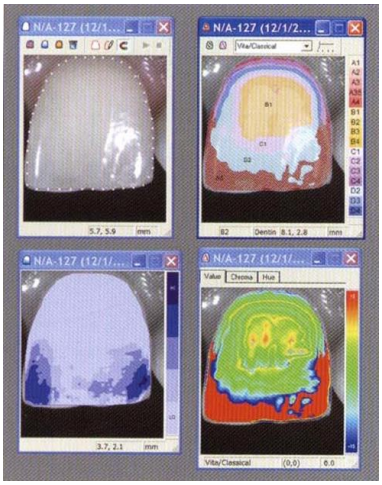
وعلى العموم تعتبر هذه التقنيات لَيسَت بديل للطرقِ التقليديةِ ، لذلك من الأفضل استعماله كملحق للطرق التقليدية والتصوير الفوتوغرافي



Spectrophotometers



Colorimeters



(Shade vision) Spectroradiometers

❖ **مراحل اختيار اللون :**

يجب أن يتم اختيار اللون حسب التسلسل المنطقي التالي للحصول على نتائج أفضل:

- تحديد اللون الأساسي للسن
- تحديد تنوعات أو اختلافات اللون الأساسي.
- تحديد توضع وشفوفية الميناء
- تحديد المؤثرات الخاصة في حال الحاجة لها.

تحديد اللون الأساسي: يجب أن يتم تحديد لون السن الأساسي (صبغة اللون) أولاً والذي يعتمد على دقة الاحساس بصبغة اللون، حيث يتم بمقارنة لون مركز السن مع اللون الأقرب له في دليل الألوان . إن الانطباع الأولي عن اللون هو الأكثر دقةً وأهميةً لكونه يعطي نتائج افضل.

يجب تحديد صبغة اللون بشكل دقيق لأن هذه الخطوة هي الخطوة الأهم في تحديد اللون، وعندما يكون هناك شك في لون السن الصحيح يتم اختيار لون سني الدليل الأقرب أو الأكثر ملائمة للون السن الطبيعي ليتم اختيار الأكثر تقارباً مع لون السن الطبيعي من أجل تحديد اللون النهائي للسن.

تحديد الاختلافات في اللون الأساسي:يتم بهذه المرحلة تحديد تدرجات اللون واختلافاته في الأجزاء المختلفة للسن ، حيث بين الباحث Nakagawa أن هناك أربعة نماذج للاختلافات في توزع اللون الأساسي وهي

النموذج الأول:هي الفئة الأكثر شيوعاً ، حيث يلاحظ اختلاف في صبغة اللون الأساسي في الثلث القاطع من السن.

النموذج الثاني: ويلاحظ فيها توزع اللون بشكل منتظم في كافة أجزاء السن ، مما يعطي السن مظهر أحادي اللون.

النموذج الثالث: ويلاحظ فيها وجود لون مختلف عن الصبغة اللونية الأساسية لجسم السن في منطقة الثلث العنقي للسن.

النموذج الرابع: يلاحظ وجود اختلافات لونية في الجزء المتوسط من السن.

لذلك يجب على السريري في هذه المرحلة النموذج المناسب لأسنان المريض، وتفيد الأدلة الحديثة لشركة Vita في تحديد إشراق اللون وإشباعه ، للوصول إلى اللون الأكثر ملائمة للون أسنان المريض.

يتم في المخبر تجسيد الصبغة اللونية الأساسية للسن أثناء بناء الخزف العاجي، حيث يمكن أن يبنى بالاعتماد على اللون المأخوذ كلون عاجي مفرد أو مجموعة من الألوان على شكل طبقات متعاقبة افقياً وذلك حسب نموذج الاختلافات في توزع اللون الأساسي والذي يجب تجسيده مخبرياً بحيث يتوافق مع الاختلافات المشاهدة على السن الطبيعي مع إضافة التعديلات الخزفية المناسبة للحالة السريرية كتطبيق لون مختلف في المنطقة العنقية أو مايسمى العاج العنقي أو تشكيل منطقة الفصوص التشريحية(Mamelon) .

تحديد توضع الميناء وشفوفيته:يتدرج ميناء الأسنان من اللون الأبيض الكامد إلى الشفوفية العالية ، حيث يتأثر لون الميناء بعمر المريض ، حيث تتميز أسنان الشباب بأنها ذات لون ابيض مع اشراق لوني مرتفع نظراً لكون الميناء لديهم كثيف وعاكس للضوء بشكل

كبير، بينما تبدو أسنان المرضى متوسطي العمر والكهول أكثر عتامة وميلاناً للون البرتقالي بسبب كون الميناء لديهم أكثر شفوفية ، كما توجد مجموعة من المرضى تكون الميناء عندهم بين هاتين المجموعتين أي متوسطة الشفوفية.

يؤثر ميناء السن في درجة الاشراق اللوني للسن ، لذلك تفيد أدلة Vita الحديثة 3D Master في تحديد الاشراق اللوني للسن مباشرة بعد تحديد الصبغة اللونية. بينما تتوفر في أنظمة خزفية أخرى كنظام Vintage/Opal لشركة 3M دليل لوني مينائي لتحديد درجة شفوفية الميناء أو اشراقه.

يجب أثناء بناء التعويضات الأمامية مراعاة زيادة شفوفية الميناء ابتداءً من القواطع المركزية باتجاه الانياب ويجب تحقيق ذلك في المخبر للحصول على ناحية تجميلية أكبر للتعويض وأكثر مماثلة للحالة الطبيعية.

كما يجب توضيح توزع مناطق شفوفية الميناء على السن بإجراء رسم بياني للسن يوضح توزع مناطق شفوفية الميناء على تاج السن .حيث صنف Sekine الأسنان حسب توزع مناطق شفوفية الميناء إلى ثلاث مجموعات:

النموذج الأول: تتضمن الأسنان التي لا يمكن تمييز مناطق شفافة فيها حيث تتوزع طبقة الميناء الشفافة فوق السطح الخارجي للسن.

النموذج الثاني: الأسنان التي تمتلك طبقة ميناء شفافي عند الحد القاطع.

النموذج الثالث: الأسنان التي تمتلك طبقة شافة على كلاً من السطوح المحورية والقاطعة.

يجب تحديد نموذج السن ونقله للمخبر ليتم تشكيل التعويض بشكل مشابه للحالة السريرية.كذلك يمكن التحكم بخفة لون الميناء وقابلية عكسه للضوء من خلال التحكم بدرجة

الصقل وبنية السطح وذلك بالاعتماد على درجة الحرارة المستخدمة في تزجيج الخزف النهائي(Galazing) .

الخلاصة :فهم علم اللون وادراك اللون حاسمُ إلى النجاحِ في الحقلِ الدائم التّوسعِ لطبِ الأسنان التعويضي الجماليٍ.

بالرغم من أن التقييداتِ في الموادِ والتقنياتِ قد تجعلان التطابق اللوني التام مستحيل والتطابق اللوني المنسجم مستحيل ،لكن تعويضات منسجمة يمكن أن تكون محققة تقريبا اختيار اللون يجب أن تكون بطريقة منهجية ومنظمة هذا سَيُمكّنُ الممارسَ للقيَاْم بأفضل إختيارِ ويُبلغُه بدقّة إلى المخبر.