

**The Effect of Type and Mode of Light
Curing Units on Microleakage of Resin
Based Composite Restorations
(An In Vitro Comparative Study)**

A Thesis Submitted By:

Bahar Jaafar Hajee Omer Al-Selivany

To

The Council of the College of Dentistry

University of Mosul

In Partial Fulfillment of the Requirements

For the Degree of Master Science

In

Conservative Dentistry

Supervised by

Prof. Dr. Jabbar Hussain Kamel

Abstract

The clinical performance of light polymerized resin-based composites (RBCs) is greatly influenced by the quality of the light curing unit (LCU). A commonly used unit for polymerization of RBCs material is the Halogen LCUs. However, they have some drawbacks. Development of new blue super bright Light emitting diodes (LED LCU) of 470 nm wavelengths with highlight irradiance offers an alternative to standard halogen LCU.

The aim of this in vitro study is to compare the effectiveness of LED LCUs ; LED High intensity (**radii SDI, Australia**) which emits 1200 mW/cm², LED Low intensity (**LED Top Light, Taiwan**) which functions in three modes, Fast, Ramp, and Pulse that emits 330 mW/cm², Quartz Tungsten Halogen (QTH LCUs) in soft start mode (**Degussa® Soft – Start, Germany**) which emits 250 mW/cm² in the first 10 seconds of curing and 450 mW/cm² for the following 30 seconds of curing, and conventional QTH LCU (**Astralis 5 Vivadent**) in standard mode which emits 540 mW/cm² in continuous mode on the microleakage of class V cavities.

For microleakage evaluation, class V cavities were prepared on buccal and palatal surfaces of 84 freshly extracted non-carious, crack free upper premolars.

The teeth were randomly divided into two main groups (42 teeth for each main groups), one main group filled with hybride composite (Filtek Z 250, 3M ESPE) and the second main group filled with microfilled composite (Heliomolar® HB) according to manufacturer instructions.

Then each main group was randomly divided into six subgroups:

Group one : the composite was cured with LED Fast mode LCU.

Group two : the composite was cured with LED Ramp mode LCU.

Group three : the composite was cured with LED Pulse mode LCU.

Group four : the composite was cured with LED High intensity LCU.

Group five : the composite was cured with QTH in soft start mode LCU.

Group six : the composite was cured with conventional QTH LCU.

After the teeth were filled, they were stored in normal physiological saline for one week in an incubator at 37 C°. All the specimens were thermocycled for 150 cycles at 5 and 55 C° with 20 seconds dwell time.

The apices of the teeth were then blocked with cold cure acrylic resin and the teeth were coated with two layers of nail varnish except one mm around the restorations. The teeth were then immersed in 0.2 % methylene blue solution for four hours, washed and sectioned longitudinally (Bucco-lingually) and the extent of the dye penetration was analyzed by Stereomicroscopy.

Analysis of variance one way (ANOVA) test, Least Square Difference (LSD) test, Unpaired t-test, Two way analysis of variance (ANOVA) test were used for statistical analysis, and difference was considered significant at $P \leq 0.05$.

The result of this in vitro study showed that the LED LCUs revealed better results compared to conventional QTH LCU with significant difference from it.

The soft- start polymerization technique with both LED LCUs and QTH LCU revealed less microleakage scores than conventional QTH LCU in continuous mode with significant difference from it.

Filtek Z 250 hybride composite showed less microleakage when compared with the Heliomolar microfilled composite resin although it was statistically not significant.

The conclusion of this in vitro study showed that LED LCUs performed less microleakage comparing with conventional QTH LCU and Soft – Start polymerization technique for both LED LCUs and QTH LCU showed less microleakage comparing to conventional QTH LCU.

تأثير نوع وطريقة عمل أجهزة التصلب الضوئية على
التسرب المجهرى لحشوات الراتنج
(دراسة مختبريه مقارنة)

رسالة تقدمت بها

بهار جعفر حاجى عمر السليفاني

إلى

مجلس كلية طب الأسنان في جامعة الموصل
وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير
في علاج الأسنان التحفظي

بإشراف

الأستاذ الدكتور جبار حسين كامل

2007 ميلادية

1428 هجرية

الخلاصة

إن الأداء السريع لحشوات الراتنج ضوئية التصلب تتأثر لحد كبير بجودة جهاز التصلب الضوئي (LCU) ، ومن أكثر هذه الأجهزة شيوعاً هو جهاز التصلب الهالوجيني (QTH). لكن بسبب العديد من تأثيراته السلبية تم استحداث جهاز جديد وهو الدايد الباعث للضوء الأزرق (LED) شديد السطوع وبطول موجي 470 نانومتر كبديل لجهاز التصلب الهالوجيني.

الهدف من هذه الدراسة هو مقارنة فعالية أجهزة التصلب الضوئية:

جهاز (LED) عالي الشدة (radii SDI, Australia, 1200 mW/cm²).

جهاز (LED) واطئ الشدة (LED Top Light, Taiwan, 330 mW/cm²) يعمل بثلاث أنماط وهي النمط السريع، تصاعدي ونبضي.

جهاز (QTH) ذو بداية ناعمة الشدة تبعث (250 mW/cm²) بأول 10 ثوان ثم (450 mW/cm²) في الثلاثون ثانية اللاحقة للتصلب.

جهاز (QTH) التقليدي (Astralis 5 Vivadent, 450 mW/cm²) يعمل بالنمط القياسي المستمر.

وذلك من خلال تقييم مقدار التسريب.

تم اختيار 84 سن جميعها من الأسنان الضواحك العليا المقلوقة حديثاً والخالية من التسوس والصدوع وتم تحضير حفر من نوع Class V على سطحها الخدي والحكي ثم وزعت الاسنان عشوائياً الى مجموعتين رئيسيتين (42 سن لكل مجموعة) وتم حشو إحدى المجموعتين بمادة الكومبست الهجين (Filtek Z 250, 3M ESPE) والمجموعة الثانية بمادة كومبست microfilled (Heliomolar® HB)، وحسب تعليمات الشركة المصنعة لكل مادة.

كما تم تقسيم كل مجموعة رئيسية إلى المجاميع الفرعية التالية:

المجموعة الأولى: تم تصلب الكومبست بواسطة جهاز التصلب (LED) بنمط سريع.

المجموعة الثانية: تم تصلب الكومبست بواسطة جهاز التصلب (LED) بنمط تصاعدي.

المجموعة الثالثة: تم تصلب الكومبست بواسطة جهاز التصلب (LED) بنمط نبضي.

المجموعة الرابعة: تم تصلب الكومبست بواسطة جهاز التصلب (LED) عالي الشدة .

المجموعة الخامسة: تم تصلب الكومبست بواسطة جهاز التصلب (QTH) ذو البداية ناعمة الشدة.

المجموعة السادسة: تم تصلب الكومبست بواسطة جهاز التصلب (QTH) التقليدي.

بعد إكمال الحشوات حفظت الأسنان في (normal saline) بحافطة بدرجة حرارة 37 درجة مئوية لمدة أسبوع ثم تم تعريضها لحمام حراري بين 5-55 درجة مئوية وبزمن بقاء 20 ثانية وبتكرار 150 دورة حرارية.

غلقت ذروات جذور الأسنان بمادة الراتنج ذاتي التصلب وطلبت الأسنان بطبقتين من مادة طلاء الأظافر يستثنى من ذلك 1 ملم من المنطقة حول الحشوة. ثم غمرت الأسنان بمحلول الميثيلين الأزرق 0.2% لمدة 4 ساعات وبعد ذلك غسلت الأسنان وتم تقطيعها عموديا وبالاجاه الخدي-الحنكي وتم تحليل مدى اختراق الصبغ بجهاز Stereomicroscopy. ثم تم تحليل البيانات باختبارات: تحليل التباين الاحادي والثنائي (ANOVA)، (Least Square Difference (LSD) test, Unpaired t-test. وتحت مستوى معنوية ($p < 0.05$).

تشير نتائج هذه الدراسة بأن جهاز التصلب الضوئي (LED) هو أفضل وبشكل معنوي من جهاز التصلب (QTH). ومقدار التسريب اقل وبشكل معنوي باستعمال نمط التصلب ذو البداية الناعمة الشدة للجهازين (LED, QTH) مقارنة مع جهاز التصلب الضوئي التقليدي (QTH). على الرغم من أن مستوى التسريب مع نوع الكومبست (Filtek Z 250) كان اقل منه مما مع الكومبست (Heliomolar microfilled) إلا انه لا يوجد فرق معنوي بين نوعي الكومبست المستعملين.

يمكن الاستنتاج بأن مستوى التسريب باستعمال (LED LCU) هو اقل بالمقارنة مع جهاز التصلب التقليدي (QTH).