Faculty/ Dentistry
Department of Pediatric Dentistry and Dental Public Health

THE EFFECT OF DIFFERENT SEQUENTIAL APPLICATIONS OF FLUORIDE AND Er: YAG LASER COMBINATIONS ON ACID RESISTANCE OF ENAMEL IN PRIMARY TEETH (IN-VITRO STUDY)

A Thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science

In

Pediatric Dentistry

Submitted by

Yasmine Jamal Abdul-Aziz Mansour
B.Sc. in 2012
Faculty of Dentistry, Pharos University

2020

P.U.A. Library
Central Medical Library (B)
Faculty of
Serial No. 704
617

ENGLISH ABSTRACT

Background: Prevention is the most important objective in pediatric dentistry. Fluoride application has been known to be very effective in increasing enamel resistance to demineralization. Later, laser irradiation has been proposed as an effective adjunct to traditional caries prevention methods.

Study objective: The study aimed to evaluate and compare changes in the acid resistance of enamel in primary teeth treated with different sequential applications of Er: YAG laser and fluoride varnish combinations.

Materials and methods: Forty eight freshly exfoliated caries free primary teeth were randomly divided into three groups (16 teeth each) according to the intervention procedures used. Teeth were coated with nail varnish, leaving squares of 4×4 mm of exposed enamel. In each group ten teeth were quantitatively analyzed by EDX before any intervention (control values). All specimens underwent the intervention procedures: Group I: 5% sodium fluoride (Enamel Pro® Varnish), Group II (5% sodium fluoride varnish+ Er:YAG laser), and Group III (Er:YAG laser + 5% sodium fluoride). The specimens were subjected to a de/remineralization cycle for a total of 14 days. The same ten specimens from each group were analyzed further using EDX. SEM was used to assess the topographical changes in the enamel before and after the interventions.

Results: A significant increase was found in the mean values of Ca at%,P at% and Ca/P ratio in all the three groups compared to the baseline values ($p \leq 0.05$). No significant difference was found in the mean percent change ($p \geq 0.05$) of the mineral content between the study groups. The SEM analysis revealed an amorphous smooth surface topography after fluoride application in group I before and after pH cycling. However, laser irradiation with the other two sequential applications resulted in an evident rough surface with cracks and multilayered craters despite its combined treatment with the fluoride varnish.

Keywords: Primary teeth, fluoride varnish, Er:YAG laser, caries prevention

الملخص العربى

هناك طلب متزايد على التدابير الوقائية في طب أسنان الأطفال. أثبت العلاج بالفلورايد أنه الطريقة الأكثر فعالية لزيادة مقاومة المينا لذوبان الحمض. لتحقيق مزيد من الوقاية من إزالة المعادن في المينا ، ركزت الأضواء على استخدام اشعاع الليزر المقترن بالفلورايد الموضعي. لقد تجلى أن التطبيق المشترك لليزرالاربيم: ياج والفلورايد يمكن أن يكون له تأثير تآزري ، لكن تسلسل تطبيقها لا يزال غير واضح بشأن ما إذا كان ينبغي تطبيق الليزر قبل أو بعد تطبيق الفلورايد.

كان الهدف من هذه الدراسة المعملية هو تقييم ومقارنة تأثير تطبيقين متسلسلين مختلفين لليزر الاربيم :ياج (Er:YAG laser) وطلاء الفلورايد Enamel Pro® fluoride varnish على المقاومة الحمضية لمينا الأسنان اللبنية مقارنتا بطلاء الفلوريد بمفرده.

تم تقسيم ٤٨ ضرس لبني بشكل عشوائي إلى ثلاث مجموعات (١٦ ضرس لكل منهم) وفقا لإجراءات التدخل المستخدمة ؛ المجموعة الأولى فلوريد فقط، المجموعة الثانية فلوريد ثم الليزر والمجموعة الثالثة: الليزر ثم طلاء الفلوريد. غلفت الاسنان بطلاء الاظافر المضاد للمياه ، تاركة مربعات بحجم ٤×٤ مم من المينا المكشوفة. في كل مجموعة. تم تحليل عشر أسنان من قبل EDX قبل أي تدخل (قيم التحكم). تمت معالجة جميع العينات وفقا للمجموعة التي تم تكليفهم بها: المجموعة الأولى: فلوريد الصوديوم ٥٪ (Enamel Pro® Varnish) ، المجموعة الثانية (٥٪ فلوريد الصوديوم Er:YAG laser+ Enamel Pro® Varnish الليزر) ، و المجموعة الثالثة (الليزر Er:YAG laser + ٥٪ فلوريد الصوديوم Enamel Pro® Varnish). ثم خضعت العينات لدورة تغيرات حمضية لمدة ١٤ يومًا.

تم تحليل العشرة أسنان من كل مجموعة مرة اخرى بواسطة EDX لتحديد التغيرات في المحتوى المعدني ، وتم تقييم الستة أسنان المتبقية في كل مجموعة بواسطة SEM لمعاينة التغيرات في التضاريس المورفولوجية الدقيقة.

كشفت النتائج الكمية EDX أن هناك زيادة إجمالية في مستوى العناصر (Ca٪ ، P٪ ونسبة Ca / P) في المجموعات الثلاث بعد دورة التغيرات الحمضية(pH cycling) مما يشير إلى زيادة في مقاومة حمض المينا بالمقارنة مع قيم التحكم. من ناحية أخرى ،لم يتم العثور على فرق كبير بين المجموعات الثلاث فيما يتعلق Ca في ٪ ، P في ٪ نسبة Ca / P بعد العلاج. على الرغم من أن المجموعتين الاولة و الثالثة أظهرتان نسبة مئوية أعلى قليلاً في التغييرات الأولية عند مقارنتها بالمجموعة الثانية ، إلا أنه لم يتم العثور على هذه التغييرات لتكون مهمة.

أظهر الفحص الطبوغرافي باستخدام SEM للمجموعات الثلاث: سطحًا طبيعيًا أملسًا بعد تطبيق طلاء الفلورايد قبل وبعد الدورة الحمضية في المجموعة الأولى. ومع ذلك ، أدى تشعيع الليزر مع التطبيقين المتتابعين الآخرين إلى سطح خشن واضح مع تشققات وفوهات متعددة الطبقات على الرغم من الجمع بين العلاج مع طلاء الفلورايد.

استنادًا إلى النتائج التي تم الحصول عليها ، فإن استخدام ليزر Er: YAG قبل أو بعد تطبيق الفلوريد لم يوفر أي تأثيرات مفيدة إضافية من حيث زيادة مقاومة حمض المينا مقارنتا باستخدام طلاء الفلوريد بمفرده.