

MORPHOLOGICAL CHANGES IN COATED ND-YAG LASED ENAMEL

DR. LUIS CORPAS PASTOR Y DR. AUGUSTO ELIAS BONETA

ABSTRACT

Objective: The purpose of this study is to evaluate the enamel surface alteration microscopic patterns after laser etching by using different laser energy output and laser initiators. **Design:** This is an observational study of dental enamel anatomy surface alterations by using different quantitative and qualitative variables –respectively, two laser energy output and two dye primers (waterproof black ink and black pencil)– with scanning electronic microscopy (s.m.e.). **Materials and Methods:** Four maxillary human permanent premolar teeth, extracted stored in saline water, free of hypoplastic areas, cracks, or gross enamel irregularities were chosen. **Interventions:** The roots of the teeth were sectioned from the coronal portion and cleansed ultrasonically in deionised distilled water (DDW) for 5 minutes and stored in DDW, at 37°C. Each coronal portion was divided in two specimens and either acid or laser treated. **Main Outcomes Measures:** Enamel etching was performed by using an Nd:YAG laser (American Dental Laser) with pulsed energy type and variable power (up to 3 W.) delivered by fibre-optics. Every specimen underwent a different etching procedure, testing two different "laser initiators" (waterproof black ink and black pencil). Specimens were immersed in tridistilled deionised water, rinsed, and sputtered with a layer of gold in an "ETEC gold sputtering BIO RAD, Mod. E 5200", by using 18 mA. for 100 seconds. Morphology of each specimen was evaluated by s.e.m. **Results:** The highest laser doses tried (20 Hz. / 1.50 Watts), by using both primers, causes variable width pits and large craters. However, double laser exposition at 15 Hz./ .75 Watts, with both primers, causes fused enamel with melting and many pits of variable diameter, giving a drilled aspect. There are some microfractures that seems to be narrower than the ones obtained with the 20Hz./ 1.50 dosage. Higher number of pits and narrower microfractures appears by using black ink as laser primer. **Conclusions:** The Nd:YAG laser irradiation of enamel using a dark organic substance as "laser initiator" produce –under conditions used in this study– the ablation of enamel, with the apparition of cracks, microfissures and micropits in irradiated enamel areas, which could be the a starting point of future caries development. Thus, more research should be suggested about the clinical relevance of those laser induced microfractures before using laser to promote adhesion in orthodontics.

"This investigation was supported, in part, by a 'RESEARCH CENTERS IN MINORITY INSTITUTIONS', award, RR-03051 from the Division of Research resources, U.S. National Institutes of Health".

MORPHOLOGICAL CHANGES IN COATED ND-YAG LASED ENAMEL
DR. LUIS CORPAS PASTOR Y DR. AUGUSTO ELIAS BONETA
RESUMEN

Objetivo: El propósito de este estudio es evaluar los patrones microscópicos de alteración de la superficie del esmalte después del grabado con láser utilizando diferentes potencias e iniciadores láser. **Diseño:** Estudio observacional de las alteraciones de la superficie de la anatomía del esmalte dental mediante el uso de diferentes variables cuantitativas y cualitativas –respectivamente, dos salidas de energía láser y dos imprimaciones de tinte (tinta negra resistente al agua y lápiz negro) – con microscopía electrónica de barrido (s.m.e.).

Materiales y métodos: Se seleccionaron cuatro dientes premolares permanentes humanos superiores, extraídos almacenados en agua salina, libres de áreas hipoplásticas, grietas o irregularidades gruesas del esmalte. **Intervenciones:** las raíces de los dientes se seccionaron de la porción coronal y se limpiaron ultrasónicamente en agua destilada desionizada (DDW) durante 5 minutos y se almacenaron en DDW, a 37 ° C. Cada porción coronal se dividió en dos muestras y se trató con ácido o con láser. **Principales medidas de resultados:** El grabado de esmalte se realizó mediante el uso de un láser Nd: YAG (American Dental Laser) con tipo de energía pulsada y potencia variable (hasta 3 W.) suministrado por fibra óptica. Cada muestra se sometió a un procedimiento de grabado diferente, probando dos "iniciadores láser" diferentes (tinta negra resistente al agua y lápiz negro). Las muestras se sumergieron en agua desionizada tridistilada, se enjuagaron y se pulverizaron con una capa de oro en un "ETEC gold sputtering BIO RAD, Mod. E 5200", utilizando 18 mA. por 100 segundos La morfología de cada espécimen fue evaluada por s.e.m.

Resultados: Las dosis más altas de láser probadas (20 Hz. / 1.50 vatios), al usar ambos cebadores, causan fosas de ancho variable y grandes cráteres. Sin embargo, la exposición doble del láser a 15 Hz ./ .75 vatios, con ambos cebadores, causa esmalte fundido con fusión y muchos hoyos de diámetro variable, dando un aspecto perforado. Hay algunas microfracturas que parecen ser más estrechas que las obtenidas con la dosis de 20Hz./ 1.50. Aparece un mayor número de fosas y microfracturas más estrechas usando tinta negra como imprimación láser.

Conclusiones: La irradiación láser de esmalte con Nd: YAG usando una sustancia orgánica oscura como "iniciador láser" produce "bajo condiciones usadas en este estudio" la ablación del esmalte, con la aparición de grietas, microfisuras y micropits en áreas de esmalte irradiado, que podrían ser el punto de partida del futuro desarrollo de caries. Por lo tanto, se debe sugerir más investigación sobre la relevancia clínica de esas microfracturas inducidas por láser antes de usar el láser para promover la adhesión en ortodoncia.

"Esta investigación fue apoyada, en parte, por una ayuda de la División de Recursos de Investigación, Institutos Nacionales de Salud de EE. UU." 'CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN INSTITUCIONES MINORITARIAS', BECA RR-03051.