Republic of Iraq
Ministry of Higher Education
and Scientific Research
University of Baghdad
College of Dentistry

EFFICACY OF SILVER AND ZINC OXIDE NANOPARTICLES WITH SODIUM FLUORIDE ON ENAMEL SURFACE STRUCTURES AND MICROHARDNESS ON ARTIFICIAL INDUCED DENTAL CARIES

A thesis Submitted to the Council of College of Dentistry / University of Baghdad, in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science in Preventive Dentistry

Farah Alaa Abdulkareem

B.D.S.

Supervised by

Prof. Dr. Athraa Mustafa Al-Waheb

(B.D.S., M.Sc., Ph.D.) Preventive Dentistry

Baghdad – Iraq

2023 A.D. 1444 A.H.

ABSTRACT

Introduction: Nanotechnology has the potential to significantly improve preventive dentistry, it is promising to use silver nanoparticles and zinc oxide nanoparticles to inhibit caries by controlling biofilm acids and enhancing remineralization with the aid of sodium fluoride. The aim of the study is to evaluate the outcome of adding silver nanoparticles, and zinc oxide nanoparticles to sodium fluoride solution on the microhardness and the surface features of enamel with artificially induced dental caries and comparing it with using sodium fluoride alone.

Materials and methods: An experimental study carried on 46 maxillary first premolars extracted for orthodontic purposes.one tooth was excluded as natural tooth for scan electron microscope test then Artificial caries was induced in 45 tooth, also one tooth excluded for surface electron microscope and the remaining 44 tooth divided into four groups (each group contain 10 teeth for microhardness test and one for scanning electron microscope).

Group A – control negative with no further treatment, Group B - immersion in Silver NP powder with 5 % NaF , Group C – immersion teeth in zinc oxide NP with 5%NaF solution and Group D- using only sodium fluoride solution as positive control. All teeth was immersed for 4 minutes then stored in artificial saliva that was renewed every day. Assessment of surface microhardness by Vicker microhardness tester and scanning electron microscope were done 3 times for each group at baseline, after demineralization and after remineralization.

Results: For all groups, there was a significant reduction in enamel microhardness after demineralization as compared to sound teeth. Following treatment with the selected solutions, there was an increase in the microhardness in all treated groups with maximum increase in group B

that have been treated with silver nanoparticles and sodium fluoride, and C that have been treated with zinc oxide nanoparticles and sodium fluoride (p= 0.00000) while group D (with only sodium fluoride had the lowest value (p=0.01072). Scanning electron microscope examination revealed changes occurred starting with distruction of normal enamel surface after demineralization. After treatment with nanomaterials and sodium fluoride solution, most of micro-pores were sealed and defects of enamel surface were restored.

Conclusion: groups treated with nanomaterials showed increase in microhardness and more restoring to the surface features than group treated with sodium fluoride alone.

الخلاصة

المقدمة: تقانة النانوية لديها القدرة البارزة على تحسين طب الاسنان الوقائي ,يعتبر استخدام جزيئات الفضة وجزيئات اوكسيد الزنك النانوية واعدا في منع تسوس الاسنان عن طريق التحكم بأحماض التجمع البكتيري المعقد والحث على اعادة تمعدن السن بمساعدة الصوديوم فلورايد. هدف الدراسة: تقييم نتائج أضافة جزيئات الفضة النانوية و جزيئات اوكسيد الزنك النانوية الى محلول الصوديوم فلورايد على صلادة وخصائص سطح مينا السن المعرض بصورة صناعية للتسوس السني من خلال جهاز فيكر لاختبار الصلادة والعارض الالكتروني المجهري ومقارنه النتائج مع ناتج استخدام محلول الصوديوم فلورايد بصورة مفردة.

المواد والطرق: تجربة مختبرية اجريت على 46 سن ضاحك علوي اول قلعت لأغراض تقويمية . تسوس صناعي أحدث في 45 سن ومن ثم قسمت الى اربع مجاميع (كل مجموعة تحتوي على عشرة أسنان لقياس الصلادة وسن واحد للماسح الالكتروني المجهري).

المجموعة أ- هي مجموعة سيطرة سالبة خالية من المعالجة ، المجموعة ب- تغمر بمحلول متكون من جزيئات الفضة النانوية بشكل مسحوق مع 5% صوديوم فلورايد ، المجموعة ت- تعالج بمحلول متكون من جزيئات اوكسد الزنك النانوية مع 5% صوديوم فلورايد والمجموعة ث- باستخدام الصوديوم فلورايد لوحدة كمجموعة سيطرة موجبة. جميع الاسنان تغمر لاربع دقائق في المحاليل ثم تحفظ في محلول اللعاب الصناعي الذي يجدد يوميا. تقدير صلادة السطح والماسح الالكتروني المجهري انجز لكل مجموعة في البداية ، بعد فقدان معادن السن وبعد اعادة التمعدن .

النتائج: لكل المجموعات كان هناك نقصان واضح في صلادة السن عند ازالة تمعدن السن بالمقارنه مع السن السليم. بعد المعالجة بالمحاليل المختارة كان هناك زيادة في الصلادة في كل المجاميع المعالجة مع اقصى زيادة في مجموعة ب وت ($p= 0.00000$) بينما كروب ث كان الاقل قيمة ($p= 0.01072$) . الفحص بجهاز المسح الالكتروني المجهري وضح حدوث تغيرات بدئا من فقدان بنية المينا الطبيعية بعد فقدان التمعدن . بعد معالجة الاسنان بالجزيئات النانوية ومحلول الصوديوم فلورايد، اغلب المسامات المجهرية اغلقت وشوائب سطح المينا قد اصلحت.

الاستنتاج: المجاميع التي عولجت بالجزيئات النانوية أظهرت زيادة في الصلادة عن المجموعة التي عولجت بالصوديوم فلورايد لوحده، فحص المسح الالكتروني الضوئي اكد هذه النتائج.

جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
جامعة بغداد
كلية طب الاسنان

كفاءة جزيئات الفضة وأكسيد الزنك النانوية مع الصوديوم فلورايد على تركيب سطح المينا المسوس صناعيا

رسالة مقدمة الى مجلس كلية طب الاسنان في جامعة بغداد كجزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في طب الاسنان الوقائي

قدمت من قبل

فرح علاء عبد الكريم

بكالوريوس

اشراف

أ.د. عذراء مصطفى الوهب

دكتوراه طب الاسنان الوقائي

١٤٤٤هـ ٢٠٢٣م