تحري النخر المتبقي في التحضيرات السنية المحافظة المنجزة من قبل طلاب ما قبل التخرج

طلال فهمي النحلاوي* **سعاد عبود****

علاء الدين درويش***

الملخص

خلفية البحث وهدفه: تحري وجود النخر المتبقي في التحضيرات السنية المحافظة تحت الإشراف التي يعتقد سريرياً بخلوها من النخر المنجزة من قبل طلاب المرحلتين الرابعة والخامسة بكليتي طب الأسنان في جامعة دمشق والجامعة السورية الخاصة، فضلاً عن محاولة ربط وجود النخر المتبقي مع بعض العوامل الأخرى.

مواد البحث وطرائقه: طُبِّقَ كاشف النخر نوع Seek إنتاج شركة Ultradentعلى 227 تحضيراً سنياً محافظاً منتهياً اختبرت عشوائياً مدة عشر ثوان مع الغسل الجيد، وسُجِّلَتْ إيجابية تلون الأنسجة السنية نتيجة تطبيق كاشف النخر على كل من الجدران اللبية والجانبية من قبل مقيمين اثنين مع ملاحظة طريقة تجريف النخر المتبعة، وموقع النخر وحجمه، وخبرة الطالب المعالج وجامعته، ووضعية العمل، فضلاً عن التخدير الموضعي، وتطبيق الحاجز المطاطي، وموقع السن بالفم. حُلِّلَت النتائج إحصائياً باستخدام برنامج SPSS الإحصائي من الإصدار 13. من خلال اختبار كأي مربع مع اعتماد مستوى ثقة 95%.

النتائج: ظهر النخر المتبقي في عينة البحث بنسبة 60.4% وتوزع بنسبة 65.7% على الجدران اللبية، و20.4% على الجدران الجانبية، و13.9% على كل من الجدران اللبية والجانبية معاً. ظهر النخر المتبقي بشكل أكبر في: الحالات المعالجة بالجامعة السورية الخاصة 64.6% مقارنة بجامعة دمشق 58.1%، وفي الأسنان العلوية 65.4% مقارنة بالأسنان السفلية 57.5%، وفي الأسنان الأمامية 66.7% مقارنة بالأسنان الخلفية 57.2%، وفي الأسنان المحضرة دون العزل بالحاجز المطاطي 60.8% مقارنة بتطبيقه 55.6%، وفي الأسنان المخدرة 67.3% مقارنة بالأسنان التي لم تخدر موضعياً58.1%، وفي التجريف اليدوي 62.1% مقارنة بالتجريف الآلي 57.1%، كما ازداد وجود النخر المتبقي مع ازدياد مرحلة النخر المعالج دون فروق ذات دلالة إحصائية (P>0.05). كما أظهرت نتائج البحث انخفاض وجود النخر المتبقي في التحضيرات السنية لنخور الوهاد والميازيب (الموقع 1) بنسبة 40.4% مقارنة بنخور السطوح الملاصقة (الموقع 2) 67% ونخور الثلث العنقي (الموقع 3) 63.2% كلّها بفرق دال إحصائياً (P<0.05).

الاستنتاج: ظهر النخر المتبقي بنسبة كبيرة في عينة البحث ولاسيما الجدران اللبية للتحضيرات السنية، وكانت نسبة النخر المتبقي أكثر في الجامعة السورية الخاصة، وفي الأسنان العلوية والأمامية، والمخدرة وغير المعزولة بالحاجز المطاطي، وعند استخدام التجريف اليدوي فقط، ومع زيادة حجم النخر السني المعالج. ولم يكن لوضعية عمل الطالب المعالج وقوفاً أو جلوساً ولخبرته تأثير في نسبة النخر المتبقي.

كلمات مفتاحية: النخر المتبقي، كاشف النخر.

* مدرس- قسم مداواة الأسنان- كلية طب الأسنان – الجامعة السورية الخاصة.

** أستاذ مساعد- قسم مداواة الأسنان- كلية طب الأسنان – جامعة دمشق.

*** قسم مداواة الأسنان- كلية طب الأسنان – الجامعة السورية الخاصة.

"Residual Caries Detection in Conservative Cavity Preparations Prepared By Undergraduate Students"

Talal Alnahlawi* **Souad Abboud****

Alaa Alden Darwish***

Abstract

Background & Objective: was to detect the presence of residual caries in the prepared conservative preparations assessed as caries free, achieved by fourth and fifth year under-graduate students, under supervision, in faculty of dentistry in Damascus and Syrian Private Universities, and trying to relate some factors with this presence.

Methods & Materials: Seek ULTRADENT caries indicator was applied in 227 finished conservative preparations (after excluding pulp exposure cases) selected randomly for 10 seconds with copious irrigation and the positive staining of pulpal and lateral walls were recorded throw two examiners. Caries removal technique, caries site and stage, experience and Student University, working position, local anesthesia and rubber dam application, and position of teeth in the mouth were recorded. Results were analyzed through SSPS 13 edition program throw Chi square test with 95% significance level.

Results: 60.4% of the tested teeth were categorized as having residual caries. %65.7of this caries presented on pulpal wall, %20.4on lateral walls, %13.9on both. Residual caries percentages were higher in: Syrian Private University %64.6 compared with Damascus university %58.1, upper teeth %65.4 compared with lowers %57.5, anterior teeth %66.7compared with posteriors %57.2, unisolated teeth %60.8 compared with isolated with rubber dam %55.6, anesthetized teeth %67.3compared with unanesthetized ones %58.1, manual excavation %62.1 compared with rotary %57.1, and the bigger the caries the more the residual caries percentage with no significance (P>0.05). Residual caries was less in site one %40.4compared with site two%67 and three %63.2with significant differences (P<0.05).

Conclusions: there was high percentage of residual caries in this study. caries were more in Syrian Private university, in upper and anterior teeth, rubber dam unisolated and anesthetized teeth, manual excavation, and with increasing caries stage. No relation between working position and student experience on residual caries percentage.

Keywords: residual caries, caries detectors.

* Teacher at operative dentistry department Syrian private University.

** Instructor operative department Damascus, University.

*** Coperative dentistry department Syrian private University.

مقدمة:

تهدف مداواة الأسنان الترميمية إلى منع حدوث أي آفات نخرية جديدة فضلاً عن تحديد الآفات الموجودة وإجراء ترميمات سنية ذات كفاءة عالية. إن ترميم الأسنان عبارة عن سلسلة من العمليات العلاجية المتتابعة (من التشخيص إلى خطة المعالجة وتحضير الأسنان فضلاً عن الحماية اللبية وترميم الأسنان) تهدف إلى إعادة الشكل والوظيفة والناحية الجمالية للأسنان المصابة بالنخر السني[1].

تعدُّ إزالة النخر السني بشكل جيد في سياق تحضير الحفر السنية تمهيداً لترميمها بالمادة المرممة المستطبة أمراً في غاية الأهمية، إذْ إنَّ الإبقاء على بقايا من النخر السني ضمن الحفرة المحضرة بشكل عشوائي قد يؤدي إلى استمرار الأعراض الألمية للسن المعالجة فضلاً عن احتمالية استمرار العملية النخرية؛ ممَّا قد يؤدي إلى إصابة لبية للسن المعالجة [2]. ومن الأهداف التعليمية لمقررات مداواة الأسنان الترميمية لطلاب المرحلة الجامعية الأولى في كليات طب الأسنان تطوير قدرة الطالب على إجراء تحضيرات سنية جيدة متوافقة مع مادة الترميم المطبقة، بحيث تكون الحفرة المحضرة خالية من النخر السني، فضلاً عن تمييز الحالات السريرية التي يمكن معها الإبقاء على كمية قليلة من النخر السني من أجل الحفاظ على الأنسجة السنية واللب السني.

إذ يعدُّ نخر الأسنان Dentalcaries من أكثر الأمراض شيوعاً لدى البشر، وهو عبارة عن مرض جرثومي يصيب الأنسجة السنية الصلبة مؤدياً إلى انخساف موضعي للأملاح المعدنية في الجزء غير العضوي من البنية السنية مترافقاً مع تحطيم المادة العضوية فيها، وقد ازدادت نسبة انتشار النخر السني بشكل واضح في المدة الأخيرة إذْ ارتبط انتشاره بالتطور الحضاري[1،2].فالنخر السني هو عبارة عن عملية ديناميكية قائمة على التناوب بين إزالة وإعادة تمعدن الأنسجة السنية الصلبة، إذْ يبدأ ضمن الميناء عندما تتمكن جراثيم اللويحة السنية من الحصول على السكريات الضرورية التي تمكنها من إنتاج الأحماض التي تؤدي دوراً مهماً في انخساف الأملاح المعدنية، وفي حال لم تتم السيطرة على اللويحة الجرثومية ومعادلة الوسط الحمضي الذي نتج عن استقلاب الجراثيم، عندها تتطور العملية بمهاجمة الجراثيم للأنسجة السنية واندخالها ضمن القنيات العاجية ومع هذه المرحلة تصبح العملية غير ردودة نظراً إلى انهيار القالب العضوي لبنية العاج السني، وتتشكل نتيجة لذلك الحفرة النخرية [3-6]. وتجدر الإشارة إلى إمكانية السيطرة على النخر في مراحله المبكرة جداً وقلبه بشكل معاكس ودون اللجوء إلى الترميمات السنية. وذلك من خلال السيطرة على اللويحة الجرثومية وتطبيق الفلور فضلاً عن تخفيض معدل السكريات المستهلكة ضمن الوجبات الغذائية [2،3].

يتوقف حدوث النخر السني على مجموعة من العوامل الأساسية المباشرة التي تشكل حلقة متكاملة،وأهمهاالجراثيم وخاصةً Streptococcusmutans وLactoacilli الموجودة ضمن اللويحة الجرثومية الملتصقة على سطوح الأسنان، وكذلك عوامل تتعلق بالمضيف (السن) كالشكل التشريحي مثل الشقوق والوهاد العميقة وتوضع السن ضمن القوس السنية الذي يؤثر في تراكم اللويحة الجرثومية نتيجة لصعوبة الوصول والتنظيف. ووجود الركائز(Substrate) التي تتعلق، من جهة باللعاب من حيث التركيب والكمية ودرجة الحموضة pH والمحتوى من العوامل الأنزيمية المضادة للجراثيم، وبالنظام الغذائي من جهة أخرى، خاصة السكريات التي تشكل عاملاً محرضاً لحدوث النخور بالاشتراك مع جراثيم اللويحة السنية. فضلاً عن الزمن؛ وذلك من خلال توافر الوقت الكافي لتجمع اللويحة الجرثومية وإنتاجها للأحماض المسهمة في انخساف الأملاح المعدنية ضمن الأنسجة السنية (عبر استقلاب

السكريات)، وأي كسر ضمن هذه الحلقة يؤدي بالنتيجة إلى عدم حدوث النخر[1].

تُشَخَّصُ النخور باتباع مجموعة من الطرائق التي تساعد على الكشف عنها، منها: الفحص العياني والسبر اليدوي، التصوير الشعاعي مثل الصور الذروية والمجنحة والتصوير الرقمي Digitalimaging، وبعض تقنيات الإضاءة النافذة مثل fiberoptictransillumination (FOTI)، والتحري باستخدام الملونات (كاشف النخر الكيميائي) مثل أحمر الفوكسين، والكشف عن النخور السنية باستخدام الليزر مثل:

FluorescenceLaserQuantitative،

(Diagnodent) Laserfluorescencedevices، التصوير الطبقي الترابطي البصري Optical Coherence Tomography (OCT)، وتجب الإشارة، إلى ضرورة الاستعانة بأكثر من وسيلة للتحري عن النخور السنية بهدف الحصول على تشخيص دقيق وحازم[1,2].

يعتمد علاج النخور السنية على مبدأين، الأول هو المعالجة الوقائية التي تهدف بشكل رئيس إلى الحدّ من تكاثر الجراثيم المسببة للنخر، ومن ثَمَّ إنقاص معدل الحموض الناتجة عن استقلابها والمسهمة في إزالة تمعدن الأنسجة السنية، وزيادة مقاومة سطح السن لانخساف الأملاح المعدنية[7]. والثاني المعالجة الترميمية وتهدف إلى التعويض عن الضياع في الأنسجة السنية الناتج عن تطور العملية النخرية وتشكّل الحفر الواضحة، ومن طرائق معالجة الآفات النخرية، استعمال القبضات بالسرعة العالية، التجريف الآلي بالقبضات ذات السرعة البطيئة، والتجريف اليدوي باستخدام المجارف اليدوية القاطعة، والليزر، والسحل بالهواء Airabrasion، وإزالة النخر بالطريقة الميكانيكية الكيميائية valCaries CMCRRemo Chemo-echanical: مثال على ذلك منتج الـ Carisolv المكون من حموض أمينية وتحت كلوريد الصوديوم من أجل حل الأنسجة المؤوفة وإزالتها بطريقة الكشط دون استخدام أدوات دوارة آلية[8]. ذكر Fusayama 1980 أنه يمكن التمييز بين طبقة العاج المتأثر والعاج المؤوف سريرياً من خلال اللون واللمس وملاحظة قساوة النسيج المتبقي، إلاّ أنّ هذه الطريقة قد لا تكون دقيقة وغير قادرة أحياناً على تحري مناطق الحفرة السنية جميعها، لذلك تستخدم أحياناً الأصبغة الملونة التي تدعى بكواشف النخر الكيميائية والمؤلفة من الحمض الأحمر 1% المحلول بغليكول البروبيلين acidredinpropyleneglycol%1[9]. يلون هذا المحلول عند تطبيقه على الحفرة المحضرة الطبقة الكولاجينية المتخربة وغير القابلة للإصلاح في الطبقة العاجية النخرة السطحية المليئة بالجراثيم (العاج المؤوف dentine infected) ولا يقوم بتلوين الطبقة الكولاجينية المتغيرة الداخلية القابلة للإصلاح الخالية من الجراثيم [10].

إن الاستخدام السريري للتلوين بهذه التقنية يؤدي إلى تحضيرات سنية محافظة مع إزالة للأنسجة السنية ضمن الحد الأدنى، إذْ يقتصر التجريف على المناطق الموسومة بكاشف النخر دون إزالة زائدة للأنسجة السنية القابلة للإصلاح والسليمة؛ الأمر الذي قد لا يكون سهل التحديد دوماً بطريقة السبر اليدوية [2].

يعدُّ النخر المتبقي Residual caries من أهم المشكلات التي يمكن أن تصادف تحت الترميمات السنية، ويرجع السبب في ذلك، غالباً، إلى عدم تجريف كامل العاج المؤوف Infected dentine، الذي يمكن أن يؤدي بدوره إلى حدوث نكس في النخر، ومن ثَمَّ أذية اللب السني التي تنتهي إمَّا بالتهاب لبي حاد أو تموت لبي يتطلب إجراء معالجة لبية[1،2].

إن المعيار المستخدم، في الممارسة السريرية، كدليل لتشخيص النخور العاجية يعتمد على انسجام كل من اللون والقساوة مع الإحساس اللمسي، إلا أن تحديد اللون بالرؤية وتقييم القساوة بالاعتماد على حس اللمس غالباً ما يكون

غير موثوق به بسبب الطبيعة المتغيرة لكل من النخور العاجية الحادة والمزمنة. ففي النخور المزمنة، يعدُّ اللون مؤشراً أكثر مصداقيةً لتحري العاج النخري مقارنة بالقساوة إِذْ يظهر التلون واضحاً، وغالباً ما يكون النفوذ الجرثومي قريباً من المنطقة المتلونة. أمَّا في حالة الآفات النخرية الحادة، فقد يكون التلون معياراً غير جيد لإزالة النخور سريرياً، إِذْ يكون تلون العاج ضئيلاً ومتوضعاً بعيداً عن منطقة النفوذ الجرثومي، فضلاً عن ذلك، قد يصل عمق طبقة العاج المتلين الخالي من الجراثيم ضمن النخور الحادة إلى 2 مم، ومن ثَمَّ تعدُّ إزالة كامل طبقة العاج المتلين، في مثل هذه الحالة، إجراء مدمّراً وغير محافظ[10].

وبسبب الجدال القائم في تحديد العاج النخر بشكل دقيق، أجريت محاولات عديدة بهدف التوصل إلى معيار يساعد على ذلك. ففي عام 1972 ابْتُكِرَ أول كاشف نخر كيميائي(الملونات) من قبل Fusayama & Terashima Caries Detector (Kuraray Medical Inc.,Tokyo, Japan)[10] الذي يتألف من 1% حمضاً أحمرَ في غليكول بروبيلين[11,12]، إِذْ يعمل هذا الملون على التمييز بين العاج المؤوف والعاج المتأثر من خلال صبغ ألياف الكولاجين المتفككة من العاج المؤوف التي تكون تالفة وغير قابلة لإعادة التمعدن[13].

وبالمقابل، أثبت كل من Yip وزملائه في الدراسة التي أجروها عام 1994 محدودية تأثير كاشف النخر الكيميائي في الأنسجة العاجية المؤوفة، واقتصاره على صبغ الأنسجة ذات المحتوى المعدني المنخفض بدلاً عن التمييز بين الأنسجة النخرية المؤوفة والمتأثرة، واستنتجوا أن استخدام كاشف النخر الكيميائي (الملونات) قد يؤدي إلى إزالة غير ضرورية للأنسجة العاجية[14]. كما توصّل Kidd وزملاؤه في عام 1993 إلى تفوّق المعايير التقليدية في تقييم النخر المتبقي (حس اللمس والفحص البصري) على كاشف النخر الكيميائي؛ وذلك من حيث إزالة العاج النخر، واستنتجوا أن استخدام كواشف النخر الكيميائية يقود إلى تحضير جائر في الأنسجة السنية[15].

ونتيجة لهذا التباين في الآراء في استخدام كواشف النخر الكيميائية، فقد ابْتُكِرَ كاشف نخر حديث Caries Check Shimonoseki (Nippon ShikaYakuhin, Japan)، للتقليل من الإزالة غير الضرورية للعاج السليم، إِذْ يتألف من 1% حمضاً أحمرَ في غليكول بولي بروبيلين ذي الوزن الجزيئي الأعلى 300 مقارنة بصباغ كاشف النخر التقليدي ذي الوزن الجزيئي 76 [16]، إِذْ ينتج عن هذا الوزن الجزيئي الأعلى انتشار أقل للمحلول ضمن الأنسجة من المحلول ذي الوزن الجزيئي الأصغر [17]، لذا فإن انتشار كاشف النخرCaries Check سيكون أقل من كاشف النخر التقليدي، الأمر الذي يحول دون التلون الزائد في الأنسجة العاجية، ومن ثَمَّ تفادي التحضير الجائر من الأنسجة السنية. وَبَيَّنَ Javaheri وزملاؤه عام 2010 أنه يجب عدم الاعتماد على كواشف النخر الكيميائية لتحديد النخر المتبقي كطريقة وحيدة في التشخيص؛ لأن النتائج قد لا تكون دقيقة، ويفضل استخدام أكثر من طريقة سويةً لتحديد النخر المتبقي.[18]ومع الجدل الكبير الذي لا يزال قائماً حول فعالية استخدام كواشف النخر الكيميائية، فإن كثيراً من الدراسات ما زالت تفضّل استخدامها لأغراض التعليم والبحث العلمي[19-22].كما أن مرجع Sturdevant’s art and science of operative dentistry في إصداره السادس 2013 مازال يوصي باستخدامه في آخر مراحل تحضير الحفر السنية للكشف عن النخر المتبقي، وإزالة الأنسجة السنية المؤوفة [2].

تُعتمد طريقة تجريف النخر اليدوية والآلية بشكل أساسي في المناهج التعليمية لقسم مداواة الأسنان بكلية طب الأسنان في جامعة دمشق والجامعة السورية الخاصة إِذْ تُطَوَّرُ مقدرة الطلاب على التمييز بين طبقات العاج النخر

سريرياً من خلال قساوة العاج ولونه في المراحل المخبرية والسريرية عبر تحضير الحفر السنية وفق مبادىء تحضير الحفر السنية المعتمدة.

الهدف من البحث:

هدف هذا البحث إلى دراسة مدى فاعلية إزالة الآفة النخرية في الأسنان الخاضعة لمعالجة ترميمية محافظة من قبل طلاب طب الأسنان ما قبل التخرج من المرحلتين الرابعة والخامسة في كل من كليتي طب الأسنان في الجامعة السورية الخاصة وجامعة دمشق، ومحاولة ربط وجود النخر المتبقي ببعض العوامل كطريقة تجريف النخر المتبعة، وموقع النخر وحجمه، وخبرة الطالب المعالج وجامعته، ووضعية العمل، فضلاً عن التخدير الموضعي، وتطبيق الحاجز المطاطي، وموقع السن في الفم.

مواد البحث وطرائقه:

استخدمت مادة كاشف النخر نوع Seek إنتاج شركة Ultra Dent الأمريكية، الشكل 1

الشكل 1: كاشف النخر Seek المستخدم في البحث من إنتاج شركة ULTRADENT.

من أجل الكشف عن النخر من خلال وسم المناطق النخرة باللون الأحمر في المناطق صعبة الرؤية (تحت الميناء غير المدعومة بالعاج في الأصناف الأول والثاني والثالث- تصنيف بلاك، أو على طول الملتقى الميناني العاجي) لمنع التجريف الزائد للنخر العميق، ومن ثَمَّ تقتصر الإزالة على المناطق المتلونة المنخورة فقط. ونظراً إلى المناطق العميقة يمكن لها أن تكون قادرة على إعادة التمعدن فإنه يمكن تجنب حدوث بعض الانكشافات اللبية المحاطة بالنخر السني، وذلك بتجنب تجريف تلك المناطق، كما يمكن استخدام هذه المادة أيضاً بوصفها طريقة سهلة وسريعة لتحديد فوهات الأقنية خلال المعالجة اللبية، كما تساعد هذه المادة على الكشف المبكر عن النخر. وهو كاشف أحمر بمزيج خاص من كواشف D و C(C&D of mixture aryPropriet) بمحل بروبيلين غليكول[23،24]. تطبق المادة ضمن الحفرة المحضرة بواسطة محقنة خاصة مزودة برأس نبوذ مدة لا تزيد على 10 ثوانٍ، ثم يجري الغسل بشكل جيد مع التجفيف، إذْ يلاحظ تلون المناطق النخرة التي يجب أن تزال بالمجارف الآلية أو اليدوية. يعاد تطبيق المادة مرة أخرى للتأكد من إزالة النخر بشكل كامل، ثم يصار إلى متابعة الإجراءات الترميمية.[25]ومن الأدوات الأخرى المستخدمة، مرآة عاكسة من أجل تصوير الحالات وكاميرا رقمية نوع Sonyدقة 8 ميغابكسل فضلاً عن مرآة فحص فموية مع ملقط ومسبر.

اعتمد البحث على جمع معلومات عن وجود النخر المتبقي في عينة عشوائية من التحضيرات السنية المحافظة المنتهية والمعدة للترميم بالأملغم والكومبوزيت المنجزة من قبل طلاب ما قبل التخرج (السنتان الرابعة والخامسة) تحت الإشراف بقسم مداواة الأسنان من كليتي طب الأسنان في الجامعة السورية الخاصة وجامعة دمشق وقبل الترميم مباشرة، وجرت محاولة ربط النتائج ببعض المتغيرات التي يعتقد أنّها قد تؤثر في وجود النخر المتبقي من عدمه sectionalstudy-analyticalcrossDescriptive.

بعد أخذ موافقة المشرف على الحالة السريرية الترميمية الواجب على الطالب المعالج تنفيذها وفقاً للأعمال السريرية المطلوبة بمقرر مداواة الأسنان الترميمية،يدون اسم المريض وعمره وبياناته الشخصية فضلاً عن سنة الطالب المعالج، والجامعة التابع لها.كما يدون رقم السن المعالج وصنف الحفرة وفقاً لتصنيف موقع مرحلةSite\Stageclassification، إذ يُشارُ إلى صنف النخر

برقمين بينهما فاصلة، إذْ يشير الرقم الأول إلى موقع النخر ويشير الرقم الثاني إلى مرحلة النخر[26].

يتم تأكيد تصنيف مرحلة النخر من خلال متابعة الطالب في أثناء العمل وملاحظة حجم النخر في أثناء العلاج.

وتسجل خبرة الطالب المعالج من حيث عدد الأعمال المنجزة قبل إنجاز العمل الحالي (أقل من خمس حالات ، خمس حالات أو أكثر)، وهل أجري تخدير موضعي أو طبق الحاجز المطاطي؟ ويلاحظ الطالب في أثناء العمل هل أنجز تحضير الحفرة السنية بوضعية الوقوف أو الجلوس؟ وتستثنى العينة من البحث في حال حدوث انكشاف لبي في أثناء التحضير.بعد انتهاء الطالب من تحضير الحفرة السنية وتقدير المشرف بزوال النخر وذلك عيانياً و عن طريق السبر وأخذ الموافقة على خطوة التحضير وقبل أن ينتقل الطالب لخطوة الترميم تدون طريقة تجريف النخر المتبعة من قبل الطالب المعالج كما يأتي:

1: دون تجريف: أي إنّ الطالب قام باستخدام السرعة العالية (القبضة التوربينية) في إزالة النخر وتحضير الحفرة فقط.

2: استخدم الطالب المجارف اليدوية فقط في إزالة النخر.

3: استخدم الطالب المجارف الآلية فقط في إزالة النخر.

4: استخدم الطالب المجارف اليدوية والآلية في إزالة النخر.

بعد ذلك يطبق كاشف النخر للتأكد من وجود نخر متبقٍ في التحضير السني المنجز، كما هو موصى به من قبل الشركة المصنعة، ويلاحظ تلون الأنسجة السنية باللون الأحمر الأرجواني الذي يدل على وجود النخر المتبقي وذلك من قبل مقيمين اثنين (الباحث والمشرف على البحث)، وتدون النتيجة إيجابية في حال اتفق المقيمان معاً على ذلك، ويسجل مكان التلون على الجدارين اللبيين (لبي ومحوري)، أو على الجدران الجانبية (دهليزية ولسانية ولثوية وقاطعة وطاحنة وإنسية ووحشية)، أو على كل من الجدران اللبية والجانبية في حال كانت نتيجة تطبيق كاشف النخر إيجابية. تدل إيجابية الاختبار على وجود نخر متبقٍ في الحفرة المحضرة التي يظن سريرياً على أنها خالية من النخر الأشكال 2-4. ويصار إلى توجيه الطالب من خلال المشرف إلى الحالة لإزالة النخر بالمجارف اليدوية والآلية، وخاصة على الجدران الجانبية للحفر المحضرة كلّهافي الحالات التي كانت إيجابية. يعاد تطبيق كاشف النخر مرة أخرى للتأكد من اكتمال التجريف قبل الانتقال للمراحل الترميمية الأخرى، توثق الحالات التي لم يتم تجريف النخر بها بشكل كامل خوفاً من انكشاف اللب السني. كما تُوَثقُ الحالات الخاضعة للترميم بالصور الفوتوغرافية قبل تطبيق المادة وبعد التطبيق، الأشكال 5-7.

حُسِبَتِ النسب المئوية للنتائج وأُخْضِعَتْ للتحليل الإحصائي باستخدام اختبار كأي مربع Test ChiSquare بمستوى ثقة 95%، واستخدم برنامج SPSS الإحصائي من الإصدار 13.

النتائج:

أولاً - وصف العينة:

تألفت عينة البحث من 244 حالة معالجة لــ 244 سناً لدى 223 مريضاً ومريضةً، راوحت أعمارهم بين 11 و91 عاماً، وقد اسْتُبْعِدَتْ 17 حالة معالجة لــ 17 سناً لدى 17 مريضاً ومريضةً، راوحت أعمارهم بين 18 و56 عاماً بسبب حدوث انكشاف لبّي في كل منها في أثناء التحضير، فأصبحت عينة البحث مؤلفةً من 227 حالة معالجة لــ 227 سناً لدى 206 مرضى من الجنسين راوحت أعمارهم بين 11 و91 *عاماً*، وقد عولجت الحالات جميعها من قبل طلاب السنتين الرابعة والخامسة في كليتي طب الأسنان في كل من جامعة دمشق والجامعة السورية الخاصة، وكانت نسبة حدوث الانكشاف اللبّي

وتوزع المرضى والأسنان في عينة البحث وفقاً للمتغيرات المستقلة المختلفة على الشكل الآتي:

1 - النسبة المئوية لحدوث انكشاف لبّي في عينة البحث في الجدول رقم 1:

جدول رقم(1) يبيّن نتائج تحديد حدوث انكشاف لبّي في عينة البحث.

حدوث انكشاف لبّي	عدد الحالات	النسبة المئوية
لم يحدث انكشاف لبّي	227	93.0
حدث انكشاف لبّي	17	7.0
المجموع	244	100

توزع الأسنان المعالجة في عينة البحث وفقاً لجنس المريض في الجدول رقم 2:

جدول رقم (2) يبين توزع عينة البحث وفقاً لجنس المريض.

جنس المريض	عدد الأسنان	النسبة المئوية
ذكر	133	58.6
أنثى	94	41.4
المجموع	227	100

ثانياً - الدراسة الإحصائية التحليلية:

اِستُقْصِيَ عن كل من موقع النخر (وهاد وميازيب / سطوح ملاصقة / ثلث عنقي)، حجم النخر (نخر صغيرمرحلة 1 / نخر متوسط الحجم مرحلة 2 / نخر كبير مرحلة 3/ نخر كبير جدا مرحلة 4)، وطُبِّقَ الحاجز المطّاطي في أثناء المعالجة، وطُبِّقَ تخدير موضعي، ووضعية عمل طالب طب الأسنان المُعالِج (وقوفاً / جلوساً)، وطريقة التجريف المتبعة (دون تجريف (بالسرعة العالية فقط)، ومجارف يدوية / مجارف آلية / مجارف يدوية وآلية)، ووجود النخر المتبقي بعد التحضير، وموقع النخر المتبقي الموجود (الجدار اللبّي / الجدران الجانبية / الجدار اللبّي والجدران الجانبية معاً) لكل حالة من حالات المعالجة المدروسة في عينة البحث، ثم دُرِسَ تأثير باقي المتغيرات المستقلة المدروسة في تكرارات وجود النخر المتبقّي في عينة البحث، وكانت نتائج التحليل كما يأتي:

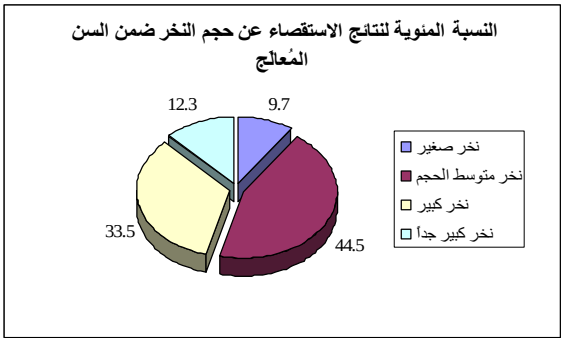
1 - نتائج الاستقصاء عن بعض خصائص حالات المعالجة في عينة البحث:

- نتائج الاستقصاء عن موقع النخر قبل التحضير في عينة البحث في الجدول رقم 3:

جدول رقم (3) يبيّن نتائج الاستقصاء عن موقع النخر قبل التحضير في عينة البحث.

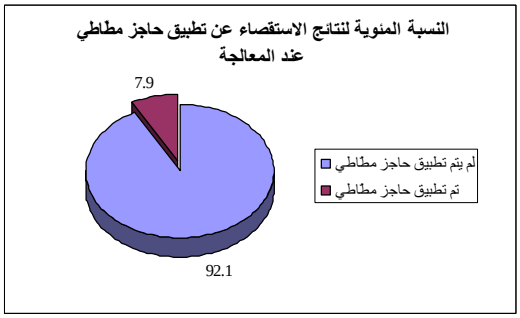
موقع النخر	عدد الأسنان	النسبة المئوية
وهاد وميازيب	47	20.7
سطوح ملاصقة	112	49.3
ثلث عنقي	68	30.0
المجموع	227	100

- نتائج الاستقصاء عن حجم النخر قبل التحضير في عينة البحث في المخطط رقم 1:



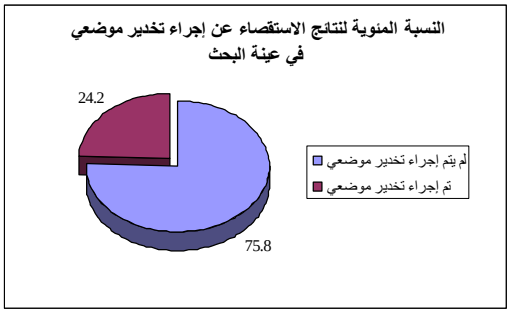
مخطط رقم (1) يمثّل النسبة المئوية لنتائج الاستقصاء عن حجم النخر قبل التحضير في عينة البحث.

- نتائج الاستقصاء عن تطبيق حاجز مطّاطي عند المعالجة في عينة البحث في المخطط رقم 2:



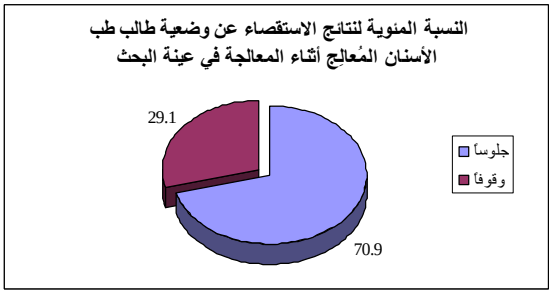
مخطط رقم (2) يمثّل النسبة المئوية لنتائج الاستقصاء عن تطبيق حاجز مطّاطي عند المعالجة في عينة البحث.

- نتائج الاستقصاء عن إجراء تخدير موضعي عند المعالجة في عينة البحث في المخطط رقم 3:



مخطط رقم (3) يمثّل النسبة المئوية لنتائج الاستقصاء عن إجراء تخدير موضعي عند المعالجة في عينة البحث.

× نتائج الاستقصاء عن وضعية طالب طب الأسنان المُعالِج في أثناء المعالجة في عينة البحث في المخطط رقم 4:



مخطط رقم (4) يمثّل النسبة المئوية لنتائج الاستقصاء عن وضعية طالب طب الأسنان المُعالِج في أثناء المعالجة في البحث.

× نتائج الاستقصاء عن طريقة التجريف المتبعة عند المعالجة في عينة البحث في الجدول رقم 4:

جدول رقم (4) يبيّن نتائج الاستقصاء عن طريقة التجريف المتبعة عند المعالجة في عينة البحث.

طريقة التجريف المتبعة عند المعالجة	عدد الأسنان	النسبة المئوية
دون تجريف(بالقبضة ذات السرعة العالية فقط)	54	23.8
مجارف يدوية	116	51.1
مجارف آلية	21	9.3
مجارف يدوية وآلية	36	15.9
المجموع	227	100

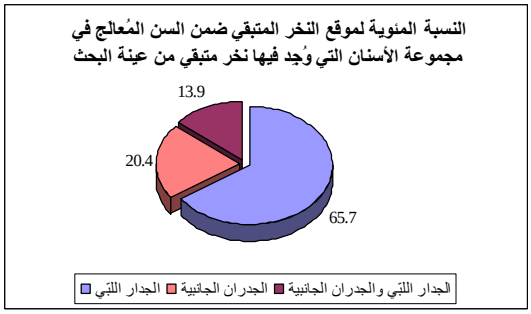
2 - دراسة النخر المتبقّي في عينة البحث:

× نتائج مراقبة وجود النخر المتبقّي في عينة البحث بالاعتماد على كاشف النخر المستخدم في الجدول رقم 5:

جدول رقم (5) يبيّن نتائج مراقبة وجود النخر المتبقّي في عينة البحث.

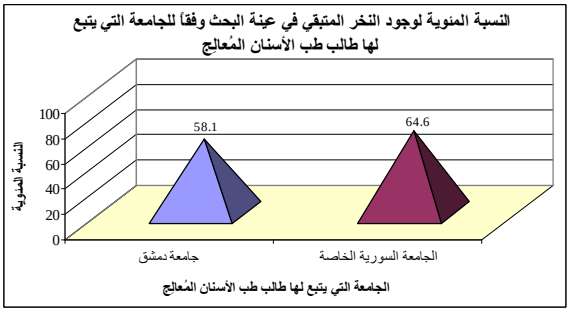
وجود النخر المتبقّي	عدد الأسنان	النسبة المئوية
لا يوجد نخر متبقٍّ	90	39.6
يوجد نخر متبقٍّ	137	60.4
المجموع	227	100

× نتائج مراقبة موقع النخر المتبقّي في مجموعة الحالات التي وُجد فيها نخر متبقٍّ من عينة البحث في المخطط رقم 5:



مخطط رقم (5) يمثّل النسبة المئوية لموقع النخر المتبقّي في مجموعة الحالات التي وُجد فيها نخر متبقٍّ من عينة البحث.

× نتائج مراقبة وجود النخر المتبقّي في عينة البحث وفقاً للجامعة التي يتبع لها طالب طب الأسنان المُعالِج في المخطط رقم 6:



مخطط رقم (6) يمثّل النسبة المئوية لوجود النخر المتبقّي في عينة البحث وفقاً للجامعة التي يتبع لها طالب طب الأسنان المُعالِج.

× **دراسة تأثير الجامعة التي يتبع لها طالب طب الأسنان المُعالِج في تكرارات وجود النخر المتبقّي في عينة البحث:**

أُجْرِيَ اختبار كأي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات وجود النخر المتبقّي بين مجموعة الحالات

المُعالجة من قبل طلاب جامعة دمشق، ومجموعة الحالات المُعالجة من قبل طلاب الجامعة السورية الخاصّة في عينة البحث، كما في الجدول رقم 6:

جدول رقم (6) يبيّن نتائج اختبار كأي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات وجود النخر المتبقّي بين مجموعة الحالات المُعالجة من قبل طلاب جامعة دمشق، ومجموعة الحالات المُعالجة من قبل طلاب الجامعة السورية الخاصّة في عينة البحث.

المتغيران المدروسان = الجامعة التي يتبع لها طالب طب الأسنان المُعالج × وجود النخر المتبقّي				
عدد الأسنان	قيمة كاي مربع	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
227	0.895	1	0.344	لا توجد فروق دالة

يبيّن الجدول رقم 6 أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي إنّه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات وجود النخر المتبقّي بين مجموعة الحالات المُعالجة من قبل طلاب جامعة دمشق ومجموعة الحالات المُعالجة من قبل طلاب الجامعة السورية الخاصّة في عينة البحث.

× **نتائج مراقبة وجود النخر المتبقّي في عينة البحث وفقاً لخبرة طالب طب الأسنان المُعالِج** في الجدول رقم 7:

جدول رقم (7) يبيّن نتائج مراقبة وجود النخر المتبقّي في عينة البحث وفقاً لخبرة طالب طب الأسنان المُعالِج.

خبرة طالب طب الأسنان المُعالِج	عدد الأسنان			النسبة المئوية		
	لا يوجد نخر متبقٍّ	يوجد نخر متبقٍّ	المجموع	لا يوجد نخر متبقٍّ	يوجد نخر متبقٍّ	المجموع
أقل من خمس حالات	47	72	119	39.5	60.5	100
خمس حالات أو أكثر	43	65	108	39.8	60.2	100

× **دراسة تأثير خبرة طالب طب الأسنان المُعالِج في تكرارات وجود النخر المتبقّي في عينة البحث:**

أُجْرِيَ اختبار كأي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات وجود النخر المتبقّي بين مجموعة الحالات المُعالجة من قبل الطلاب الذين عالجوا أقل من خمس حالات، ومجموعة الحالات المُعالجة من قبل الطلاب الذين عالجوا خمس حالات أو أكثر في عينة البحث، كما في الجدول رقم 8:

جدول رقم (8) يبيّن نتائج اختبار كأي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات وجود النخر المتبقّي بين مجموعة الحالات المُعالجة من قبل الطلاب الذين عالجوا أقل من خمس حالات، ومجموعة الحالات المُعالجة من قبل الطلاب الذين عالجوا خمس حالات أو أكثر في عينة البحث.

المتغيران المدروسان = خبرة طالب طب الأسنان المُعالج × وجود النخر المتبقّي				
عدد الأسنان	قيمة كأي مربع	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
227	0.002	1	0.961	لا توجد فروق دالة

يبيّن الجدول رقم 8 أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي إنّه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات وجود النخر المتبقّي بين مجموعة الحالات المُعالجة من قبل الطلاب الذين عالجوا أقل من خمس حالات ومجموعة الحالات المُعالجة من قبل الطلاب الذين عالجوا خمس حالات أو أكثر في عينة البحث.

× **دراسة تأثير موقع السن المُعالَج عمودياً في تكرارات وجود النخر المتبقّي في عينة البحث:**

أُجْرِيَ اختبار كأي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات وجود النخر المتبقّي بين مجموعة الأسنان العلوية ومجموعة الأسنان السفلية في عينة البحث، كما في الجدول رقم 9:

جدول رقم (9) يبّين نتائج اختبار كأي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات وجود النخر المتبقّي بين مجموعة الأسنان العلوية ومجموعة الأسنان السفلية في عينة البحث.

المتغيران المدروسان = موقع السن المُعالَجة عمودياً × وجود النخر المتبقّي				
عدد الأسنان	قيمة كاي مربع	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
227	1.530	1	0.216	لا توجد فروق دالة

يبيّن الجدول رقم 9 أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي إنّه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات وجود النخر المتبقّي بين مجموعة الأسنان العلوية، ومجموعة الأسنان السفلية في عينة البحث.

× دراسة تأثير اتجاه السن في تكرارات وجود النخر المتبقّي في عينة البحث:

أُجْرِيَ اختبار كأي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات وجود النخر المتبقّي بين مجموعة الأسنان الأمامية ومجموعة الأسنان الخلفية في عينة البحث، كما في الجدول رقم 10:

جدول رقم (10) يبين نتائج اختبار كأي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات وجود النخر المتبقّي بين مجموعة الأسنان الأمامية ومجموعة الأسنان الخلفية في عينة البحث.

المتغيران المدروسان = اتجاه السن × وجود النخر المتبقّي				
عدد الأسنان	قيمة كاي مربع	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
227	1.866	1	0.172	لا توجد فروق دالة

يبيّن الجدول رقم 10 أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي إنّه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات وجود النخر المتبقّي بين مجموعة الأسنان الأمامية، ومجموعة الأسنان الخلفية في عينة البحث.

× دراسة تأثير موقع النخر ضمن السن قبل التحضير في تكرارات وجود النخر المتبقّي في عينة البحث:

أُجْرِيَ اختبار كأي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات وجود النخر المتبقّي بين مجموعة الأسنان ذات النخور في الوهاد والميازيب، ومجموعة الأسنان ذات النخور في السطوح الملاصقة، ومجموعة الأسنان ذات النخور في الثلث العنقي في عينة البحث، كما في الجدول رقم 11:

جدول رقم (11) يبيّن نتائج اختبار كأي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات وجود النخر المتبقّي بين مجموعة الأسنان ذات النخور في الوهاد والميازيب، ومجموعة الأسنان ذات النخور في السطوح الملاصقة، ومجموعة الأسنان ذات النخور في الثلث العنقي في عينة البحث.

المتغيران المدروسان = موقع النخر ضمن السن قبل التحضير × وجود النخر المتبقّي				
عدد الأسنان	قيمة كاي مربع	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
227	10.082	2	0.006	توجد فروق دالة

يبيّن الجدول رقم 11 أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي إنَّه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات وجود النخر المتبقّي بين اثنتين على الأقل من مجموعات موقع النخر ضمن السن قبل التحضير (مجموعة الأسنان ذات النخور في الوهاد والميازيب، ومجموعة الأسنان ذات النخور في السطوح الملاصقة، ومجموعة الأسنان ذات النخور في الثلث العنقي) في عينة البحث.

ولمعرفة أي مجموعات موقع النخر ضمن السن تختلف عن الأخرى جوهرياً في تكرارات وجود النخر المتبقّي

أُجْرِيَ اختبار كأي مربع لدراسة دلالة الفروق الثنائية بين البحث كما في الجدول رقم 12:
مجموعات موقع النخر ضمن السن المدروسة في عينة

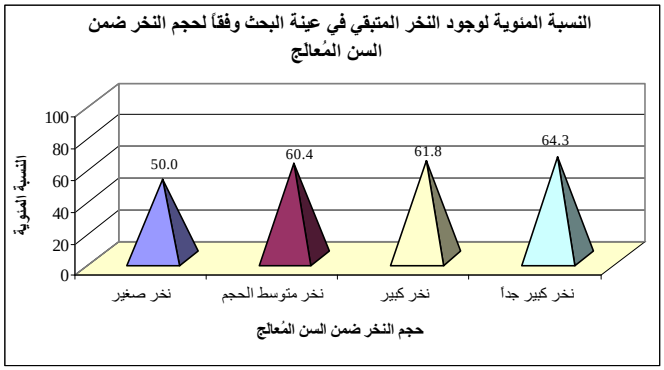
جدول رقم (12) يبّين نتائج اختبار كأي مربع لدراسة دلالة الفروق الثنائية في تكرارات وجود النخر المتبقّي بين مجموعة الأسنان ذات النخور في الوهاد والميازيب، ومجموعة الأسنان ذات النخور في السطوح الملاصقة، ومجموعة الأسنان ذات النخور في الثلث العنقي في عينة البحث.

المتغيران المدروسان = موقع النخر ضمن السن × وجود النخر المتبقّي						
موقع النخر ضمن السن (أ)	موقع النخر ضمن السن (ب)	عدد الأسنان	قيمة كأي مربع	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
وهاد وميازيب	سطوح ملاصقة	159	9.648	1	0.002	توجد فروق دالة
	ثلث عنقي	115	5.819	1	0.016	توجد فروق دالة
سطوح ملاصقة	ثلث عنقي	180	0.261	1	0.610	لا توجد فروق دالة

يبّين الجدول رقم 12 أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05 عند المقارنة بين مجموعة الأسنان ذات النخور في الوهاد والميازيب، وكل من مجموعة الأسنان ذات النخور في السطوح الملاصقة ومجموعة الأسنان ذات النخور في الثلث العنقي على حدة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات وجود النخر المتبقّي بين مجموعة الأسنان ذات النخور في الوهاد والميازيب، وكل من مجموعة الأسنان ذات النخور في السطوح الملاصقة، ومجموعة الأسنان ذات النخور في الثلث العنقي على حدة في عينة البحث، وبدراسة جدول التكرارات والنسب المئوية الموافق يُلاحظ أن نسبة وجود النخر المتبقّي في مجموعة الأسنان ذات النخور في الوهاد والميازيب كانت أصغر منها في مجموعة الأسنان ذات النخور على السطوح الملاصقة وفي الثلث العنقي.

أمَّا عند المقارنة بين مجموعة الأسنان ذات النخور في السطوح الملاصقة، ومجموعة الأسنان ذات النخور في الثلث العنقي فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي إنَّه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات وجود النخر المتبقّي بين مجموعة الأسنان ذات النخور في السطوح الملاصقة، ومجموعة الأسنان ذات النخور في الثلث العنقي في عينة البحث.

× **نتائج مراقبة وجود النخر المتبقّي في عينة البحث وفقاً لحجم النخر قبل التحضير** في المخطط رقم 7:



مخطط رقم (7) يمثّل النسبة المئوية لوجود النخر المتبقّي في عينة البحث وفقاً لحجم النخر قبل التحضير.

× **دراسة تأثير حجم النخر قبل التحضير في تكرارات وجود النخر المتبقّي في عينة البحث:**

أُجْرِيَ اختبار كأي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات وجود النخر المتبقّي بين مجموعة الأسنان ذات النخور الصغيرة، ومجموعة الأسنان ذات النخور متوسطة الحجم، ومجموعة الأسنان ذات النخور الكبيرة، ومجموعة الأسنان ذات النخور الكبيرة جداً في عينة البحث، كما في الجدول رقم 13:

جدول رقم (13) يبيّن نتائج اختبار كأي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات وجود النخر المتبقّي بين مجموعة الأسنان ذات النخور الصغيرة، ومجموعة الأسنان ذات النخور متوسطة الحجم، ومجموعة الأسنان ذات النخور الكبيرة، ومجموعة الأسنان ذات النخور الكبيرة جداً في عينة البحث.

المتغيران المدروسان = حجم النخر قبل التحضير × وجود النخر المتبقّي				
عدد الأسنان	قيمة كاي مربع	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
227	1.237	3	0.744	لا توجد فروق دالة

يبّين الجدول رقم 13 أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي إنّه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات وجود النخر المتبقّي بين مجموعة الأسنان ذات النخور الصغيرة، ومجموعة الأسنان ذات النخور متوسطة الحجم، ومجموعة الأسنان ذات النخور الكبيرة، ومجموعة الأسنان ذات النخور الكبيرة جداً في عينة البحث.

× **دراسة تأثير تطبيق حاجز مطّاطي عند المعالجة في تكرارات وجود النخر المتبقّي في عينة البحث:**

أُجْرِيَ اختبار كأي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات وجود النخر المتبقّي بين مجموعة الأسنان التي لم يُطَبَّقْ حاجز مطّاطي عند معالجتها، ومجموعة الأسنان التي طُبِّقَ حاجز مطّاطي عند معالجتها في عينة البحث، كما في الجدول رقم 14:

جدول رقم (14) يبيّن نتائج اختبار كأي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات وجود النخر المتبقّي بين مجموعة الأسنان التي لم يُطَبَّقْ حاجز مطّاطي عند معالجتها، ومجموعة الأسنان التي طُبِّقَ حاجز مطّاطي عند معالجتها في عينة البحث.

المتغيران المدروسان = تطبيق حاجز مطّاطي عند المعالجة × وجود النخر المتبقّي				
عدد الأسنان	قيمة كأي مربع	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
227	0.188	1	0.665	لا توجد فروق دالة

يبّين الجدول رقم 14 أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي إنّه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات وجود النخر المتبقّي بين مجموعة الأسنان التي لم يُطَبَّقْ حاجز مطّاطي عند معالجتها، ومجموعة الأسنان التي طُبِّقَ حاجز مطّاطي عند معالجتها في عينة البحث.

× **دراسة تأثير إجراء تخدير موضعي عند المعالجة في تكرارات وجود النخر المتبقّي في عينة البحث:**

أُجْرِيَ اختبار كأي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات وجود النخر المتبقّي بين مجموعة الأسنان التي لم يُجْرَ تخدير موضعي عند معالجتها، ومجموعة الأسنان التي أُجْرِيَ تخدير موضعي عند معالجتها في عينة البحث كما في الجدول رقم 15:

جدول رقم (15) يبّين نتائج اختبار كأي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات وجود النخر المتبقّي بين مجموعة الأسنان التي لم يُجْرَ تخدير موضعي عند معالجتها ومجموعة الأسنان التي أُجْرِيَ تخدير موضعي عند معالجتها في عينة البحث.

المتغيران المدروسان = إجراء تخدير موضعي عند المعالجة × وجود النخر المتبقّي				
عدد الأسنان	قيمة كاي مربع	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
227	1.453	1	0.228	لا توجد فروق دالة

يبّين الجدول رقم 15 أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي إنَّه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات وجود النخر المتبقّي بين مجموعة الأسنان التي لم يُجْرَ تخدير موضعي عند معالجتها، ومجموعة الأسنان التي أُجْرِيَ تخدير موضعي عند معالجتها في عينة البحث.

- **دراسة تأثير وضعية طالب طب الأسنان المُعالِج في أثناء المعالجة في تكرارات وجود النخر المتبقّي في عينة البحث:**

أُجْرِيَ اختبار كأي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات وجود النخر المتبقّي بين مجموعة الأسنان التي عُوْلِجَتْ جلوساً، ومجموعة الأسنان التي عُوْلِجَتْ وقوفاً في عينة البحث، كما في الجدول رقم 16:

جدول رقم (16) يبيّن نتائج اختبار كأي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات وجود النخر المتبقّي بين مجموعة الأسنان التي عُوْلِجَتْ جلوساً، ومجموعة الأسنان التي عُوْلِجَتْ وقوفاً في عينة البحث.

المتغيران المدروسان = وضعية طالب طب الأسنان المُعالِج في أثناء المعالجة × وجود النخر المتبقّي				
عدد الأسنان	قيمة كاي مربع	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
227	0.062	1	0.804	لا توجد فروق دالة

يبيّن الجدول رقم 16 أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي إنَّه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات وجود النخر المتبقّي بين مجموعة الأسنان التي عُوْلِجَتْ جلوساً، ومجموعة الأسنان التي عُوْلِجَتْ وقوفاً في عينة البحث.

- **نتائج مراقبة وجود النخر المتبقّي في عينة البحث وفقاً لطريقة التجريف المتبعة عند المعالجة** في الجدول رقم 17:

جدول رقم (17) يبّين نتائج مراقبة وجود النخر المتبقّي في عينة البحث وفقاً لطريقة التجريف المتبعة عند المعالجة.

طريقة التجريف المتبعة عند المعالجة	عدد الأسنان			النسبة المئوية		
	لا يوجد نخر متبقٍّ	توجد نخر متبقٍّ	المجموع	لا يوجد نخر متبقٍّ	يوجد نخر متبقٍّ	المجموع
دون مجارف	23	31	54	42.6	57.4	100
مجارف يدوية	44	72	116	37.9	62.1	100
مجارف آلية	9	12	21	42.9	57.1	100
مجارف يدوية وآلية	14	22	36	38.9	61.1	100

- **دراسة تأثير طريقة التجريف المتبعة في تكرارات وجود النخر المتبقّي في عينة البحث:**

أُجْرِيَ اختبار كأي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات وجود النخر المتبقّي بين مجموعات طريقة التجريف المتبعة عند المعالجة (دون تجريف، مجارف يدوية، مجارف آلية، مجارف يدوية وآلية) في عينة البحث، كما في الجدول رقم 18:

جدول رقم (18) يبيّن نتائج اختبار كأي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات وجود النخر المتبقّي بين مجموعات طريقة التجريف المتبعة عند المعالجة (دون تجريف، مجارف يدوية، مجارف آلية، مجارف يدوية وآلية) في عينة البحث.

المتغيران المدروسان = طريقة التجريف المتبعة عند المعالجة × وجود النخر المتبقّي				
عدد الأسنان	قيمة كاي مربع	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
227	0.438	3	0.932	لا توجد فروق دالة

يبّين الجدول رقم 18 أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي إنَّه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات وجود النخر المتبقّي بين مجموعات طريقة التجريف المتبعة عند المعالجة (دون تجريف، مجارف يدوية، مجارف آلية، مجارف يدوية وآلية) في عينة البحث.

المناقشة:

هدف هذا البحث إلى تحري وجود النخر المتبقي في التحضيرات السنية المحافظة المنجزة من قبل طلاب كليتي طب الأسنان من السنتين الرابعة والخامسة في الجامعة السورية الخاصة وجامعة دمشق تحت الإشراف للوقوف على فعالية تجريف النخر ومحاولة ربط وجود النخر المتبقي ببعض العوامل التي يمكن أن تؤثر بذلك.

تألفت عينة البحث من 227 حالة ترميمة معالجة تم التحري عن النخر المتبقي (بعد استثناء الحالات التي حدث بها انكشاف لبي) فيها بعد الانتهاء من تحضير الحفر السنية، والاعتقاد سريرياً بخلوها من النخر من خلال تطبيق كاشف النخر ذي الصباغ الأحمر نوع Seekمن إنتاج شركة ULTRADENT الأمريكية.

اِنْتُقِيَتِ الحالات المعالجة ترميماً بشكل عشوائي من خلال التحري عن النخر بوقت محدد للحالات الخاضعة للعلاج.

كانت نسبة الانكشافات اللبية سواء نتيجة امتداد النخر أو نتيجة خطأ في أثناء تحضير الحفرة 7%، وهي نسبة مقبولة واستثنيت العينات من البحث كونه لا معنى لتقييم وجود النخر المتبقي مع تغير خطة المعالجة من معالجة ترميمية إلى معالجة لبية.

توزعت عينة البحث وفق الجامعة التي يتبع لها طالب طب الأسنان المعالج بشكل زائد في جامعة دمشق 65.2% مقارنةً بالجامعة السورية الخاصة 34.8%. ويعود ذلك إلى **اختلاف آلية العمل السريري** في كل من كليتي طب الأسنان في جامعة دمشق والجامعة السورية الخاصة، إِذْ ينجز الطالب الوظائف المطلوبة بجامعة دمشق وفق جلسات عملية محددة بأوقات ومدد معينة حيث يكون إنجاز العمل بوقت الجلسة حصراً، ويكون المشرفون من اختصاص معين موجودين في ذلك الوقت أيضاً بما يتوافق مع المقرر المدرس، في حين تتبع آلية العمل في كلية طب الأسنان في الجامعة السورية لنظام العيادة المفتوحة (Open Clinic)، إِذْ يمكن للطالب أن ينجز الوظائف السريرية من مقررات مختلفة وفقاً للحالة المرضية الموجودة لدى المريض والأعمال المطلوبة ووفقاً لخطة العلاج الموضوعة في أي وقت من أوقات الدوام الرسمي ويوجد مشرفون من الاختصاصات جميعها في الوقت نفسه للإشراف على الحالات المختلفة وفقاً للحالات المراجعة للكلية، الأمر الذي يجعل من **تركيز** الحالات المعالجة للمداواة الترميمية في وقت الجلسة بجامعة دمشق أعلى مقارنة بالجامعة السورية.كما أن **العدد التقريبي لطلاب كلية طب الأسنان** في جامعة دمشق للشق السريري 600 طالباً يعدُّ أعلى مقارنة بعدد الطلاب المماثل في الجامعة السورية الخاصة 150 طالباً؛ ممَّا ينعكس على عدد الحالات المنجزة لمقررات المداواة الترميمية السريرية.

أظهرت النتائج رصداً للنخر المتبقي (العاج المتلون بكاشف النخر) بنسبة 60.4% بعينة البحث التي تعدُّ

مرتفعة نسبياً؛ إلا أنها كانت متوافقة مع نتائج Anderson وزملائه[27] عام 1985 الذين سجلوا نسبة لتلون العاج بكاشف النخر بمقدار 57% في جامعة بالولايات المتحدة الأمريكية، ودراسة Kidd وزملائه[28] الذين سجلوا نسبة 59% في جامعة بالمملكة المتحدة.

إن طريقة تقييم خلو الحفرة المحضرة من النخر السني قبل الموافقة على انتهاء مرحلة التحضير عبر السبر ولون العاج قد لا تكون شاملة لتضاريس الحفرة المحضرة جميعها التي يمكن لكاشف النخر أن يغطيها بشكل كامل، ومن ثَمَّ يصل إلى مناطق قد لا تكون قد سبرت أو لُوحِظَتْ في أثناء تقييم الحفرة المحضرة. كما أن هذه النسبة المرتفعة من العاج المتلون بكاشف النخر المرصودة في عينة البحث قد لا تكون واسمة بشكل كامل للعاج النخر المليء بالجراثيم الواجب إزالته إنما قد تكون واسمة أيضاً للعاج النخر المخسوف الأملاح المعدنية[14،15] بناءً على الاختلافات في الأدب الطبي[14،15/ 19-22]، ويعود القرار بإزالة هذه المناطق المتلونة أو إبقائها في مكانها إلى تقدير المعالج ومدى قرب النخر من الحجرة اللبية[18].

وبالمقابل أظهرت دراسة Maltz وزملائه عام 2013[29] بعد مراقبة مدة 18 شهراً نسبة نجاح للترميمات التي لم يجرف بها النخر بشكل كامل Carious of removal Partial Dentin (PDR) بنسبة 99% مقارنة بنسبة نجاح الترميمات التي جُرِّفَ النخر بها بتقنية excavation wise-Step(ترك طبقة رقيقة من النخر التي يؤدي إزالتها إلى انكشاف اللب وتطبيق ماءات الكالسيوم مدة 6 أشهر وإعادة فتح الحفرة مجدداً لإزالة كامل العاج النخر[30]) بنسبة 86% دون فروق إحصائية.

وبالتدقيق بالعينات المرصود بها نخر متبقٍ لوحظ توزعها بنسبة 65.7% على الجدران اللبية، و20.4% على الجدران الجانبية، و13.9% على كل من الجدران اللبية والجانبية معاً، ويمكن أن يعود ارتفاع نسبة النخر المتبقي على الجدران اللبية إلى خوف الطالب من حدوث انكشاف لبي، ولاسيَّما أن نسبة النخور الكبيرة والكبيرة جداً في عينة البحث كانت كبيرة بنسبة 33.5% و 12.3% على الترتيب. إن وجود النخر المتبقي على الجدران الجانبية قد لا يكون مبرراً إِذْ يمكن له أن يؤثر في ارتباط الترميمات أو يسهم بحدوث التسرب الحفافي[2].

أظهرت النتائج ارتفاع نسبة النخر المتبقي في الحالات المعالجة في الجامعة السورية الخاصة 64.6% مقارنة بجامعة دمشق 58.1% دون فارق إحصائي (P>0.05).ويمكن أن يعود ذلك إلى اختلاف آلية العمل السريري بين الكليتين إِذْ تكون نسبة مشرف\طالب ثابتة بمقدار1\6 في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق، في حين تكون هذه النسبة متغيرة في الجامعة السورية وفقاً لضغط الحالات الترميمية المعالجة في الوقت نفسه إِذْ تكون نسبة مشرف\طالب متغيرة من 1\2 حتى 2\30 ومن ثَمَّ قد يخف مستوى الإشراف والمتابعة عند زيادة ضغط العمل، فضلاً عن أن عدد الأعمال المطلوبة المتوافق مع عدد الساعات العملية لمقرر المداواة الترميمية السريرية في الجامعة السورية الخاصة قد يكون مرتفعاً عند العمل وفق نظام العيادة المفتوحة بالعودة لعدد المشرفين؛ مما يؤدي إلى سرعة في إنجاز العمل لمحاولة إتمام الأعمال المطلوبة كلّها.

أظهرت النتائج عدم وجود فروق بنسبة النخر المتبقي وفقاً لخبرة الطالب (P>O.O5) إِذْ لم يكن لخبرة الطالب المنجز لخمس حالات أو أكثر تأثير في صعيد انخفاض النخر المتبقي 60.2% مقارنة بالخبرة الأقل 60.5% ويعود ذلك لانخفاض عدد الحالات المنجزة التي لم تسمح على ما يبدو بتشكيل خبرة كافية ذات تأثير في انخفاض نسبة النخر المتبقي، فضلاً عن أنَّ الوظائف المطلوبة في الحالات الترميمية متنوعة ومختلفة.

أظهرت النتائج ارتفاع نسبة النخر المتبقي في الأسنان العلوية 65.4% مقارنة بالأسنان السفلية 57.5% دون فروق ذات دلالة إحصائية (P>O.O5)، مع العلم بأن نسبة الأسنان السفلية المعالجة في عينة البحث 59.5% كانت أكبر من الأسنان العلوية 40.5%، ويمكن أن يعود ذلك إلى صعوبة العمل على أسنان الفك العلوي مع عدم ممارسة الطلاب للعمل بالرؤية غير المباشرة، كما لوحظ في أثناء إنجاز العمل، وكون الرؤية المباشرة لأسنان الفك السفلي أوضح.

اتفقت النتائج مع دراسة الباحث AMBoyd وزملائه[31] عام 1984 الذين بيّنوا ضرورة تعلم الطالب العمل على وضعية الرؤية غير المباشرة على الفك العلوي قبل ممارسة العمل على الفك السفلي عبر الرؤية المباشرة لانَّ الانتقال المعاكس لا يسمح للطالب بممارسة الرؤية غير المباشرة على الفك العلوي؛ الأمر الذي قد يؤثر في نتائج المعالجة.

كما أظهرت النتائج ارتفاعاً بنسبة النخر المتبقي في الأسنان الأمامية 66.7% مقارنة بالأسنان الخلفية 57.2% دون فروق ذات دلالة إحصائية (P>O.O5)، مع العلم بأن نسبة الأسنان الأمامية المعالجة في عينة البحث 33% كانت أقل من الأسنان الخلفية 67%، ويمكن أن يعزا ذلك إلى أنَّ معظم الأسنان الخلفية سترمم بمادة الأملغم السني (وفق الوظائف المطلوبة بمقررات المداواة الترميمية السريرية) الذي يتطلب تحضير حفرته إلى مثبتات ميكانيكة كبيرة MacroMechanicalRetention كون المادة لا ترتبط بالأنسجة السنية، كما هو الحال بترميمات الكومبوزيت المنجزة بشكل كامل على الأسنان الأمامية في عينة البحث التي يعتمد ارتباطها بالأنسجة السنية على الارتباط الميكانيكي المجهري MicroMechanicalRetentionوالتي لا تتطلب تحضيراً كبيراً من الأنسجة السنية[1.2]. فالتحضير الزائد للأنسجة السنية من أجل تأمين التثبيت والمقاومة الكافيتين لترميم الأملغم قد أسهم بتخفيف نسبة النخر المتبقي المرصودة في عينة البحث.

أظهرت نتائج البحث انخفاضاً في وجود النخر المتبقي في التحضيرات السنية لنخور الوهاد والميازيب (الموقع 1) بنسبة 40.4% مقارنة بنخور السطوح الملاصقة كلّها (الموقع 2) 67% ونخور الثلث العنقي (الموقع 3) 63.2% بفرق دال إحصائياً (P<0.05)، يمكن أن يعود ذلك إلى أن نخور الوهاد والميازيب تكون ضمن الوظائف السريرية الأولى التي يمارسها الطالب، وغالباً ما يكون اختيارها كنخور صغيرة وتستغرق وقتاً أطول في العلاج فضلاً عن أن نسبة هذه الأسنان كانت أقل بنسبة 20.7% من عينة البحث مقارنة بنخور السطوح الملاصقة التي كانت نسبتها ضمن عينة البحث هي العليا 49.3% لأنَّ معظم الأعمال السريرية المطلوبة تندرج ضمن هذا الموقع، وكانت نسبة النخر المتبقي بها هي العليا. كما أن الرؤية تكون أوضح مقارنة بالمواقع الأخرى لأنَّ التحضير يكون محدداً بجدران سنية واضحة دون تداخل مع الأنسجة اللثوية.

أظهرت النتائج تناسباً طردياً لنسبة وجود النخر المتبقي مع مرحلة النخر المعالج، فكلما كانت مرحلة النخر متقدمة كانت نسبة النخر المتبقي المرصودة أعلى دون فروق ذات دلالة إحصائية (P>0.05)، إذْ كانت نسب النخور المتبقية وفقاً للحفر المحضرة ذات النخور الكبيرة جداً والكبيرة والمتوسطة والصغيرة 64.4%، 61.8%، 60.4%، 50% على الترتيب، ويمكن أن يعزا ذلك إلى خوف الطالب من حدوث انكشاف للب السني مع زيادة حجم الحفرة فضلاً عن الرغبة بالمحافظة على حيوية اللبي السني وتطبيق التغطية اللبية غير المباشرة في النخور الكبيرة والكبيرة جداً التي كانت نسبتها ضمن عينة البحث 33.3% و 12.4% على الترتيب.

مع أن نسبة تطبيق الحاجز المطاطي في عينة البحث كانت منخفضة بنسبة 7.9% فقط، إلا أن النتائج أظهرت انخفاضاً لنسبة النخر المتبقي في الأسنان المحضرة تحت العزل بالحاجز المطاطي 55.6% مقارنة بعدم تطبيقه 60.8% دون فروق ذات دلالة إحصائياً (P>0.05) الأمر الذي يمكن أن يعود لتحسن الرؤية نتيجة تطبيق الحاجز المطاطي، ومن ثَمَّ سيطرة أكبر على تجريف النخر بالحفرة المحضرة، إذ إنَّ تطبيق الحاجز المطاطي في إثناء المعالجة الترميمة للأسنان يحسن من نسبة النجاح السريري للترميمات[1.2].

تعتمد الخطة التدريسية بمقررات المداواة الترميمية السريرية على عدم تطبيق التخدير الموضعي في أثناء تجريف النخر إلا عند الضرورة التي يقررها المشرف على الحالة؛ والهدف يعود إلى الخوف من حدوث انكشاف لبي عرضي في أثناء التحضير نظراً إلى الخبرة القليلة للطالب المعالج، فقد كانت نسبة الحالات التي جرى فيها التخدير الموضعي 24.2% فقط، إلا أن النتائج أظهرت ارتفاعاً في نسبة النخر المتبقي في هذه الأسنان 67.3% مقارنة بالأسنان التي لم يجرَ بها تخدير موضعي 58.1% دون فروق ذات دلالة إحصائية (P>0.05)، والأمر غير المتوقع الذي يمكن أن يعود إلى أن الأسنان التي جرى فيها التخدير الموضعي كانت -على الأغلب- من زمرة النخور القريبة من اللب الكبيرة والكبيرة جداً التي أظهرت نسب نخر متبقي أعلى من النخور المتوسطة والصغيرة. كما لم يكن لوضعية عمل الطالب وقوفاً أو جلوساً تأثيراً في نسبة النخر المتبقي في عينة البحث.

أظهرت نتائج الدراسة أن التجريف الآلي أعطى أقل نسبة نخور متبقية 57.1% مقارنة بالتجريف اليدوي 62.1% دون فروق ذات دلالة إحصائية (P>0.05) على الرغم من انخفاض استخدام التجريف الآلي في عينة البحث 9.3%. وتعدُّ هذه النتيجة منطقية إذْ يقوم التجريف الآلي بإزالة أنسجة سنية أكبر، ومن ثَمَّ احتمالية أقل لوجود النخر المتبقي. يعدُّ استخدام السرعة العالية في أثناء تحضير الحفر السنية أمراً مطلوباً من أجل تحديد العمق الأولي وإعطاء الشكل الخارجي للتحضير؛ وتناط عملية تجريف النخر إلى استخدام المجارف الآلية التي تفضل في النخور المتوسطة والمجارف اليدوية في النخور العميقة منعاً لانكشاف اللب السني، ويلاحظ أن استخدام المجارف الآلية كان منخفضاً الأمر الذي يجب تأكيده عليه بشكل أكبر في الخطة الدرسية لمقررات المداواة الترميمية وتأمين القبضات والسنابل اللازمة لذلك.

الاستنتاج:

ظهر النخر المتبقي بنسبة 60.4% في التحضيرات السنية المحافظة المعدة للترميم التي يظن سريرياً خلوها من النخر المتبقي، وكانت نسبة النخور المتبقية على الجدران اللبية أعلى من الجدران الجانبية. وكانت نسبة النخور المتبقية في الحالات المنجزة في الجامعة السورية الخاصة أعلى منها في جامعة دمشق. كما ظهر النخر المتبقي بنسب أكبر (دون فرق إحصائي) في الأسنان العلوية مقارنة بالسفلية، والأسنان الأمامية مقارنة بالخلفية، والأسنان المخدرة مقارنة بغير المخدرة. وكلما كبر حجم النخر زاد النخر المتبقي بعد التحضير. ولوحظ انخفاض نسبة النخر المتبقي عند تطبيق الحاجز المطاطي. كما أدى التجريف الآلي إلى نسبة أقل من النخر المتبقي. ولم يكن لوضعية عمل الطالب المعالج وقوفاً أو جلوساً ولخبرته تأثير في نسبة النخر المتبقي.

التوصيات:

يوصى باستخدام كاشف النخر خلال تحضير الحفر السنية للتأكد من زوال النخر بشكل كامل وخاصة على الجدران الجانبية للحفر المحضرة في عيادات مداواة الأسنان الترميمية لطلاب ماقبل التخرج مع ممارسة تطبيقه في عملي المقررات المخبرية وتوجيه الطالب للحالات التي

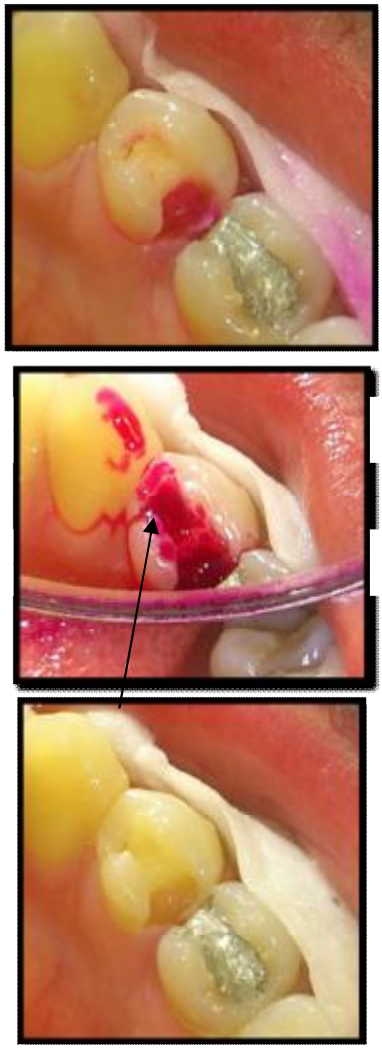
يمكن الإبقاء فيها على النخر السني كشكل من أشكال التجريف غير الكامل للنخر السني (تغطية لبية غير مباشرة). وتدريب الطلاب على وضعية العمل بالرؤية غير المباشرة في المراحل قبل السريرية من أجل إتقان العمل على أسنان الفك العلوي في المراحل السريرية. كما يجب الانتباه بشكل أكبر للنخر المتبقي في التحضيرات المعدة للترميم بالكومبوزيت. وتأكيد تطبيق الحاجز المطاطي في أثناء تحضير الحفر السنية وليس في مراحل الترميم فقط، وتأكيد ضرورة تجريف النخر بمساعدة التجريف الآلي.

الشكل 2: بعد الانتهاء من تحضير الحفرة.

الشكل 3: في أثناء تطبيق كاشف النخر.

الشكل4: بعد التطبيق والنتيجة إيجابية على الجدار اللبي.

الشكل 5: قبل تطبيق كاشف النخر وفي أثنائه وبعده والنتيجة سلبية



الشكل 6: قبل تطبيق كاشف النخر وفي أثنائه وبعده والنتيجة ايجابية على الجدار اللبي والجدار الجانبي

الشكل 7: قبل تطبيق كاشف النخر وفي أثنائه وبعده والنتيجة سلبية

References

1. Chandra S, Chandra Sh, Chandra G. Text book of operative dentistry, 1st edition. New Delhi: Jaypee brothers, 2007, Chapter 4; p: 29, 31-33, 37-41,
2. Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry.Harald O. Heymann, Edward J. Swift, Jr., André V. Ritter, Clifford M. Sturdevant, 6th edition, Elsevier/Mosby, 2013, pages: 41-88.
3. KarlssonL. Caries Detection Methods Based on Changes in Optical Properties between Healthy and Carious Tissue, International Journal of Dentistry , 2010.doi: 10.1155/2010/ 270729.
4. Sherwood IA,Essentials of Operative Dentistry;New Delhi: Jaypee brothers, 2010. Ch6:114-129.
5. HiltonTJ,William Robbins J, Summitt JB. Fundamentals of Operative Dentistry. Third Edition Quintessence Publishing Cot Inc 2006;ch4:81-100.
6. Parker JN, ParkerPM. Dental Caries.ICON Group International, Inc. 2004; Ch 2: 113–116.
7. Roberson TM, Heymann HO, Swift EJ. Art and science of operative dentistry, 5th edition, St. Louis: Mosby Elsevier, 2006, Chapter 3; p: 110-111, 126-127.
8. Groningen: Atraumatic restorative treatment approach to control dental caries manual WHO collaborating center for oral health services research. 1997.
9. Garg A, Garg N, Textbook of Operative Dentistry.1st Edition.New Delhi: Jaypee brothers, 2010. Ch 5:45-91.

10. Sikri VK, Textbbok of Operative Dentistry.2nd Edition,New Delhl: CBS Publishers & Distributors 2009. Ch 4:40-60.
11. Itoh K, Kusunoki M, Oikawa M, Tani C & Hisamitsu H. In vitro comparison of three caries dyes. Am J Dent, 2009. 22, 195-199.
12. Van de Rijke JW. Use of dyes in cariology. Int Dent J, 1991. 41, 111-116.
13. Fusayama T. Clinical guide for removing caries using a caries-detecting solution. Quintessence Int,1988. 19: 397-401.
14. Yip HK, Stevenson AG &Beeley JA. The specificity of caries detector dyes in cavity preparation. Br Dent J, 1994. 176: 417-421.
15. Kidd EA,Joyston-Bechal S &Beighton D. The use of a caries detector dye during cavity preparation: a microbiological assessment. Br Dent J, 1993. 174: 245-248.
16. HosoyaY, Taguchi T, Arita S &Tay FR. Clinical evaluation of polypropylene glycol-based caries detecting dyes for primary and permanent carious dentin. J Dent, 2008a. 36: 1041-1047.
17. Trampel R, Schiller J, Naji L, Stallmach F, Karger J & Arnold K. Self-diffusion of polymers in cartilage as studied by pulsed field gradient NMR. BiophysChem, 2002. 97: 251-260.
18. Javaheri,M. Maleki-Kambakhsh,S. Etemad-Moghadam, Sh. Efficacy of Two Caries Detector Dyes in the Diagnosis of Dental Caries. Journal of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences. 2010; Vol. 7, No. 2:71-76.
19. Sunago M, Nakashima S &Tagami J. Association between staining by caries detector dye and the corresponding mineral density in dentin caries. Am J Dent, 2009. 22: 49-54.
20. Pugach MK, Strother J, Darling CL, Fried D, Gansky SA, Marshall SJ & Marshall GW. Dentin caries zones: mineral, structure, and properties. J Dent Res, 2009. 88, 71-76.
21. Neves AA, Coutinho E, De Munck J, Lambrechts P & Van Meerbeek B. Does DIAGNOdent provide a reliable caries-removal endpoint? J Dent, 2011a.39(5):351-60.
22. Neves AA, CoutinhoE, De Munck J & Van Meerbeek B. Caries-removal effectiveness and minimal-invasiveness potential of caries-excavation techniques: a micro-CT investigation. J Dent, 2011b. 39, 154-162.
23. Sable™ Seek® and Seek®, Caries Indicators, ULTRADENT product details INC, available from:https://www.ultradent.com/en-us/Dental-Products-Supplies/Prepare/Caries-Indicators/sable-seek-and-seek/Pages/default.aspx. Accessed 19\4\2014.
24. Modern Dental Assisting, Doni L. Bird, Debbie S. Robinson, 11th edition, Elsevier - Health Sciences Division, 2014, pages: 174-187.
25. Sable™ Seek® & Seek® Caries Indicators & Root Canal Locators INST, instruction for use, available from:https://www.ultradent.com/en-us/Product%20Instruction%20Documents/Seek%20and%20Sable%20Seek.pdf, Accessed 19\4\2014.
26. Jean François Roulet, Michel Degrange, Adhesion: The Silent Revolution In Dentistry, Quintessence Publishing Company, 2000, pages: 107-154.
27. Anderson MH, Charbeneau GT. A comparison of digital and opticalcriteria for detecting carious dentin. J Prosthet Dent1985; 53:643-6.
28. Kidd EA, Joyston-Bechal S, Smith MM, Allan R, Howe L, Smith SR.The use of a caries detector dye in cavity preparation. Br Dent J 1989;167:132-4.
29. Maltz M, Jardim JJ, Mestrinho HD, Yamaguti PM, Podestá K, Moura MS, de Paula LM.. Partial removal of carious dentine: a multicenter randomized controlled trial and 18-month follow-up results. Caries Res. 2013;47(2):103-9.
30. European Society of Endodontology. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. doi:10.1111/j.1365-2591.2006.01180.x
31. Boyd MA, Rucker LM. Effects of immediate introduction of indirect vision on performance and posture. Journal of Dental Education[1987, 51(2):98-101.

تاريخ ورود البحث إلى مجلة جامعة دمشق 2014/6/30.
تاريخ قبوله للنشر 2014/11/16.