مجلة جامعة حمص

سلسلة العلوم الطبية والصحية

مجلة علمية محكمة دورية

المجلد 47 . العدد 3

1447 هـ - 2025 م

الأستاذ الدكتور **طارق حسام الدين** رئيس جامعة حمص المدير المسؤول عن المجلة

أ. د. وليد حمادة	رئيس تحرير مجلة جامعة حمص للعلوم الإنسانية
أ. د. درغام سلوم	رئيس تحرير مجلة جامعة حمص للعلوم الطبية والهندسية والأساسية والتطبيقية

د.محمد فراس رمضان	عضو هيئة التحرير
د. مضر سعود	عضو هيئة التحرير
د. ممدوح عبارة	عضو هيئة التحرير
د. موفق تلاوي	عضو هيئة التحرير
د. طلال رزوق	عضو هيئة التحرير
د. أحمد الجاعور	عضو هيئة التحرير
د. الياس خلف	عضو هيئة التحرير
د. روعة الفقس	عضو هيئة التحرير
د. محمد الجاسم	عضو هيئة التحرير
د. خليل الحسن	عضو هيئة التحرير
د. هيثم حسن	عضو هيئة التحرير
د. أحمد حاج موسى	عضو هيئة التحرير

تهدف المجلة إلى نشر البحوث العلمية الأصيلة، ويمكن للراغبين في طلبها الاتصال بالعنوان التالي:

رئيس تحرير مجلة جامعة حمص

سورية . حمص . جامعة حمص . الإدارة المركزية . ص . ب (77)

. هاتف / فاكس : 2138071 31 963 ++

. موقع الإنترنت : www.homs-univ.edu.sy

. البريد الالكتروني : journal.homs-univ.edu.sy

ISSN: 1022-467X

شروط النشر في مجلة جامعة البعث

الأوراق المطلوبة:

- 2 نسخة ورقية من البحث بدون اسم الباحث / الكلية / الجامعة) + CD / word من البحث منسق حسب شروط المجلة.
- طابع بحث علمي + طابع نقابة معلمين.
- **اذا كان الباحث طالب دراسات عليا:**

يجب إرفاق قرار تسجيل الدكتوراه / ماجستير + كتاب من الدكتور المشرف بموافقته على النشر في المجلة.

- **اذا كان الباحث عضو هيئة تدريسية:**

يجب إرفاق قرار المجلس المختص بإنجاز البحث أو قرار قسم بالموافقة على اعتماده حسب الحال.

- **اذا كان الباحث عضو هيئة تدريسية من خارج جامعة البعث :**

يجب إحضار كتاب من عمادة كليته تثبت أنه عضو بالهيئة التدريسية و على رأس عمله حتى تاريخه.

- **اذا كان الباحث عضواً في الهيئة الفنية :**

يجب إرفاق كتاب يحدد فيه مكان و زمان إجراء البحث ، وما يثبت صفته وأنه على رأس عمله.

- **يتم ترتيب البحث على النحو الآتي بالنسبة لكليات (العلوم الطبية والهندسية والأساسية والتطبيقية):**

عنوان البحث . . ملخص عربي و إنكليزي (كلمات مفتاحية في نهاية الملخصين).

1- مقدمة
2- هدف البحث
3- مواد وطرق البحث
4- النتائج ومناقشتها .
5- الاستنتاجات والتوصيات .
6- المراجع.

- **يتم ترتيب البحث على النحو الآتي بالنســبة لكليات (الآداب – الاقتصــاد- التربية – الحقوق – السياحة – التربية الموسيقية وجميع العلوم الإنسانية):**
- عنوان البحث . . ملخص عربي و إنكليزي (كلمات مفتاحية في نهاية الملخصين).

1. مقدمة.
2. مشكلة البحث وأهميته والجديد فيه.
3. أهداف البحث و أسئلته.
4. فرضيات البحث و حدوده.
5. مصطلحات البحث و تعريفاته الإجرائية.
6. الإطار النظري و الدراسات السابقة.
7. منهج البحث و إجراءاته.
8. عرض البحث و المناقشة والتحليل
9. نتائج البحث.
10. مقترحات البحث إن وجدت.
11. قائمة المصادر والمراجع.

7- يجب اعتماد الإعدادات الآتية أثناء طباعة البحث على الكمبيوتر:

أ- قياس الورق 17.5×25 B5.

ب- هوامش الصفحة: أعلى 2.54- أسفل 2.54 – يمين 2.5- يسار 2.5 سم

ت- رأس الصفحة 1.6 / تذييل الصفحة 1.8

ث- نوع الخط وقياسه: العنوان . Monotype Koufi قياس 20

ـ كتابة النص Simplified Arabic قياس 13 عادي ـ العناوين الفرعية Simplified Arabic قياس 13 عريض.

ج . يجب مراعاة أن يكون قياس الصور والجداول المدرجة في البحث لا يتعدى 12سم.

8- في حال عدم إجراء البحث وفقاً لما ورد أعلاه من إشارات فإن البحث سيهمل ولا يرد البحث إلى صاحبه.

9- تقديم أي بحث للنشر في المجلة يدل ضمناً على عدم نشره في أي مكان آخر، وفي حال قبول البحث للنشر في مجلة جامعة البعث يجب عدم نشره في أي مجلة أخرى.

10- الناشر غير مسؤول عن محتوى ما ينشر من مادة الموضوعات التي تنشر في المجلة

11- تكتب المراجع ضمن النص على الشكل التالي: [1] ثم رقم الصفحة ويفضل استخدام التهميش الإلكتروني المعمول به في نظام وورد WORD حيث يشير الرقم إلى رقم المرجع الوارد في قائمة المراجع.

تكتب جميع المراجع باللغة الانكليزية (الأحرف الرومانية) وفق التالي:

آ . إذا كان المرجع أجنبياً:

الكنية بالأحرف الكبيرة ـ الحرف الأول من الاسم تتبعه فاصلة ـ سنة النشر ـ وتتبعها معترضة (–) عنوان الكتاب ويوضع تحته خط وتتبعه نقطة ـ دار النشر وتتبعها فاصلة ـ الطبعة (ثانية . ثالثة) . بلد النشر وتتبعها فاصلة . عدد صفحات الكتاب وتتبعها نقطة.

وفيما يلي مثال على ذلك:

–MAVRODEANUS, R1986– **Flame Spectroscopy**. Willy, New York, 373p.

ب . إذا كان المرجع بحثاً منشوراً في مجلة باللغة الأجنبية:

ـــ بعد الكنية والاسم وسنة النشر يضاف عنوان البحث وتتبعه فاصلة، اسم المجلد ويوضع تحته خط وتتبعه فاصلة ـــ المجلد والعدد (كتابة مختزلة) وبعدها فاصلة ـــ أرقام الصفحات الخاصة بالبحث ضمن المجلة.

مثال على ذلك:

BUSSE,E 1980 Organic Brain Diseases **Clinical Psychiatry News** , Vol. 4. 20 – 60

ج. إذا كان المرجع أو البحث منشوراً باللغة العربية فيجب تحويله إلى اللغة الإنكليزية و التقيد بالبنود (أ و ب) ويكتب في نهاية المراجع العربية: (المراجع In Arabic)

رسوم النشر في مجلة جامعة البعث

1. دفع رسم نشر (50000) ل.س أربعون ألف ليرة سورية عن كل بحث لكل باحث يريد نشره في مجلة جامعة البعث.
2. دفع رسم نشر (200000) ل.س مئة الف ليرة سورية عن كل بحث للباحثين من الجامعة الخاصة والافتراضية .
3. دفع رسم نشر (200) مئتا دولار أمريكي فقط للباحثين من خارج القطر العربي السوري .
4. دفع مبلغ (15000) ل.س ستة آلاف ليرة سورية رسم موافقة على النشر من كافة الباحثين.

المحتوى

اسم البحث	اسم الباحث	الصفحة
دراسة مخبرية مقارنة لأنماط الفشل باستخدام تقنيتين تعويضيتين على الأسنان الأمامية المتهدمة والمعالجة لبيّاً	عبد الهادي خضر د .ريما صقر	40-11
أثر التغذية وعوامل أخرى على نّمو الأطفال - طلاب المرحلة الابتدائية في حمص وطرطوس أنموذجاً	د.يمن الهلال	60-41
تقييم جودة المستحضرات الصيدلانية الفموية الحاوية على غلكوزامين المحليّة والعالمية باستخدام طريقة كمونية مطوّرة	سوريه خزامي د.عماد الحداد	78-61
دراسة سريريّة لتقييم الحساسيّة التاليّة لترميمات كمبوزت الكتلة الواحدة باستخدام طريقتي تطبيق	د.بشار صيرفي	100-79

دراسة مخبرية مقارنة لأنماط الفشل باستخدام تقنيتين تعويضيتين على الأسنان الأمامية المتهدمة والمعالجة لبيّاً

إعداد الباحث
عبد الهادي خضر
إشراف د ريما صقر

كلية طب الأسنان
قسم التعويضات الثابتة
جامعة تشرين

الملخص

الهدف : تهدف هذه الدراسة لمقارنة أنماط الفشل باستخدام طريقتين تعويضيتين (الأولى: Endocrown مصنوع من خزف ال IPS e.max press – والثانية وتد راتنجي مقوى بالكوارتز وقلب كومبوزيت وتاج خزفي مصنوع من خزف IPS e.max press) على الأسنان الأمامية المتهدمة والمعالجة لبياً(ثنايا علوية).

المواد والطرق :

تم جمع 20 ثنية علوية مقلوعة حديثا لاسباب حول سنية ، سليمة الجذر ومتقاربة من حيث الطول والشكل والحجم . قسمت عشوائيا الى مجموعتين بالتساوي وتم تحضيرها لاستقبال التعوويضات

المجموعة الأولى : ضمت 10 ثنايا رممت

ب 10Endocrown تم صنعه من خزف ال IPS e.max press

والمجموعة الثانية: ضمت 10 ثنايا تم ترميمها باستخدام 10 أوتاد راتنجية مقواة بالكوارتز وقلوب كومبوزيت وتيجان
مصنوعة من خزف IPS e.max press

تم دراسة أنماط الفشل لكلا المجموعتين باستخدام جهاز الاختبارات الميكانيكية العام ، حيث طبقت القوى بزاوية 45° على الثلث المتوسط من السطح الحنكي للتيجان وبسرعة 0.5 ملم بالدقيقة حتى حدوث الفشل، سجلت النتائج وأجريت التحاليل الإحصائية باستخدام برنامج SPSS الإصدار 13.

النتائج :

أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصـــــائية في تكرارات أنماط الفشـــل بين المجموعتين المدروستين
عند مستوى الثقة 95% حيث كانت قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05.

الاستنتاجات :

ضمن حدود هذه الدراسة :

لا يوجد فروق في أنماط الفشل بين تقنية الـــEndocrown المصنوع من خزف IPS e.max press و التقنية التقليدية (وتد الكوارتز وقلب الكمبوزيت وتاج IPS e.max press) عند استخدامها على الأسنان الأمامية المتهدمة والمعالجة لبياً.

كلمات مفتاحية، Endocrowns, IPS e.max press, الثنايا المتهدمة والمعالجة لبياً، قلب ووتد، أنماط الفشل.

AN IN VITRO comparative study to evaluate failure types in endodontically treated and severely damaged anterior teeth using TWO different restoration techniques

ABSTRACT

Objective: This study aims to compare the failure types between IPS e.max Press Endocrowns and conventional crowns made from the same material and supported by (fiber post + composite core) restoring endodontically damaged treated upper central Incisors after submitting oblique compression load.

Materials And Methods:A total of 20 extracted permanent maxillary central Incisors were collected. The teeth were randomly divided into two groups. The first group (n=10) was prepared to receive IPS e.max Press Endocrowns, and the second group (n=10) was restored with (fiber post+ composite core) and prepared to receive IPS e.max Press crowns. After that, fracture strength of the restorations were tested in a universal testing machine,. Statistical evaluation performed using spss 13.0

Rsults: The results showed the following failure types for :

First Group: fracture of the tooth and prostheses under the CEJ in 3 units, fracture of the tooth and prostheses upper the CEJ in 3 units ,fracture of the prostheses in 3 units and separate the prostheses in 1 unit .

Second group : fracture of the tooth and prostheses under the CEJ in 2 units , fracture of the prostheses in 7 units, and fracture of the tooth under the CEJ in 1 unit.

No significant difference was found between the groups .

Conclusions: in limits of this study there is no difference in failure types frequency between The bonded ceramic Endocrowns made of IPS e.max and the traditional technique when restore severely damaged endodontically treated maxillary central Incisors .

Key words : Endocrown , IPS e.max Press , endodontically treated Incisors, failure types ,post and core .

1- مقدمة :

- إن اعادة تأهيل الأسنان الأمامية المعالجة لبيا والمتهدمة لا يزال تحديا كبيرا للمارس السريري بسبب فقدان خصائص المقاومة الناتج عن ازالة النسج اللبية وكمية كبيرة من النسج السنية . {1}

وغالبا يكون ثبات التيجان التعويضية عرضة للخطر وهذا ما يستدعي وجود قلب ووتد داخل جذري كطريقة تقليدية لإعادة تأهيل هذه الأسنان . {2}

على الرغم من النجاحات التي حققها الوتد الجذري الا أنه يحمل مساوئ عديدة مثل ازالة كمية كبيرة من النسج السنية من داخل القناة لإتاحة فراغ للوتد .{3}

وقد تصل الخسارة في النسج السنية كما أشارت بعض الدراسات مع هذا الخيار إلى 58.3 % في الثنايا العلوية الأمر الذي سيؤدي الى إضعاف النسج السنية المتبقية وبالتالي زيادة فرصة الانكسار العرضي للأسنان.
{4}

وتلعب كل من المادة السنية المتبقية وخصائص الوتد والقناة وأبعاد الوتد المستخدم والمادة المصنوع منها دور كبير عند استخدام هذه التقنية التعويضية في الأسنان {5}

العديد من أنظمة الأوتاد داخل الجذرية تم استخدامها مثل الأوتاد والقلوب المعدنية ثم ظهرت أنظمة أوتاد أخرى مثل أوتاد راتنج الايبوكسي المقواة بالكربون وأوتاد راتنج الايبوكسي او الميتاكريلات المقواة بالكوارتز أو الزجاج

وأوتاد البولي ايتيلين و أوتاد الزيركونيا وأوتاد البولي ايتر ايتر كيتون . {5}

حيث يزداد الاهتمام بانتقاء مواد القلوب التي تمتلك معامل مرونة قريب من معامل مرونة العاج مما يؤمن توزيع إجهادات أفضل ويقلل من امكانية التعرض للكسور الغير قابلة للاصلاح .{6-7}

يوصى في الأدب الطبي أن يكون طول الوتد ثلثي طول القناة الجذرية وعرضه ثلث عرض الجذر .

،على الرغم من ذلك لا تزال هذه القضية محط جدل واسع ،

وقد فشلت الكثير من الدراسات المخبرية ودراسات المحاكاة في إظهار تأثير واضح لطول الوتد على الخصائص البيوميكانيكية ومقاومة الانكسار للأسنان.{8}

اقترح ال endocrown كخيار تعويضي وأول تطبيق عملي لهذه التقنية كانت مع تقنية صنع قلب من الأملغم داخل الحجرة اللبية وادخال الأملغم الى الأقنية اللبية بامتداد 2 ملم لتأمين ثبات أكبر. }9 {

تم تم اقتراح ال endocrown من قبل Bindl and Mormann 1999 in كبديل تعويضي خزفي للقلب والوتد .} 10{

تصنع ال endocrowns غالبا من الأخزاف القابلة للتخريش والإلصاق الراتنجي كالخزف الفلدسباري feldspathic ceramic ،والخزف المقوى ببلورات اللوسيت leucite ceramic، و الخزف المقوى ببلورات الليثيوم lithium disilicate ceramic،او من الراتنج resine omposite .

يستمد دعمه من الحجرة اللبية مع او دون امتداد داخل الأقنية اللبية }10{

وبفضل تقدم تقنيات الإلصاق يستخدم اليوم ال Endocrownكتعويض للأسنان الخلفية المتهدمة بشدة ويستطب في حالات الجذور القصيرة والضيقة والأقنية المسدودة و عدم وجود مسافة اطباقية كافية.

وتعتبر هذه التقنية ،تقنية محافظة تتطلب ازالة كمية قليلة من النسج السنية كما أنها تتطلب وقت أقل بالمقارنة مع القلوب والأوتاد بالإضافة الى الدخول الأصغري داخل الأقنية.} 10{

لكن لا يزال السؤال قائما اذا كان على الأطباء الممارسين استخدامه بديلا موثوقا عن القلب والوتد والتاج التقليدي ، خاصة في الأسنان الأمامية .

لا سيما أن دراسات المسح أظهرت أنه لا يزال هناك تخوف لدى الأطباء من استخدام هذه التقنية في الأسنان الأمامية بسبب قلة دراسات المراقبة .{11}

هدف الدراسة :

تهدف هذه الدراسة المخبرية الى دراسة أنماط الفشل لاستخدام تقنية الـEndocrown المصنوع من خزف ثنائي سيليكات الليثيوم في معالجة الثنايا العلوية المتهدمة والمعالجة لبيا بالمقارنة مع التقنية التقليدية (تاج خزفي مصنوع من خزف ثنائي سيليكات الليثيوم و مدعوم بوتد راتنجي مقوى بالكوارتز وقلب من الكومبوزيت)

مواد وطرائق البحث :

نوع الداسة : دراسة مخبرية مقارنة مضبوطة معشاة .

عينة الدراسة :

باستخدام برنامج gpower 3.1 تم حساب حجم العينة عند مستوى ثقة 0.95 وقوة دراسة 0.85 فكان حجم العينة المطلوبة 20 سن .

تألفت عينة البحث من 20 ثنية علوية مقلوعة حديثا لاسباب حول سنية ومتقاربة من حيث الشكل والحجم.

(بطول 23±1 ملم وقطر تاج انسي وحشي 7±0.5 ملم وقطر تاج دهليزي لساني 9±0.5 ملم).

نظفت هذه الاسنان و حفظت بالمصل الفيزيولوجي لحين اجراء الاختبارات بعد أن تم قص الجزء التاجي لها فوق الملتقى الميناني الملاطي ب 2 ملم .

أجريت المعالجة اللبية لجميعها باستخدام جهاز التحضيرالآلي (eighteeth E- Connct endo motor ,Changzhou sifary , china) بنفس الطريقة ،ثم حشيت

باســتخدم الكوتابركا ومادة حاشــية خالية من الأوجينول ، ووضــعت بقوالب إكريلية ذات أبعاد محددة ثم وزعت بالتساويي عشوائيا في مجموعتين :

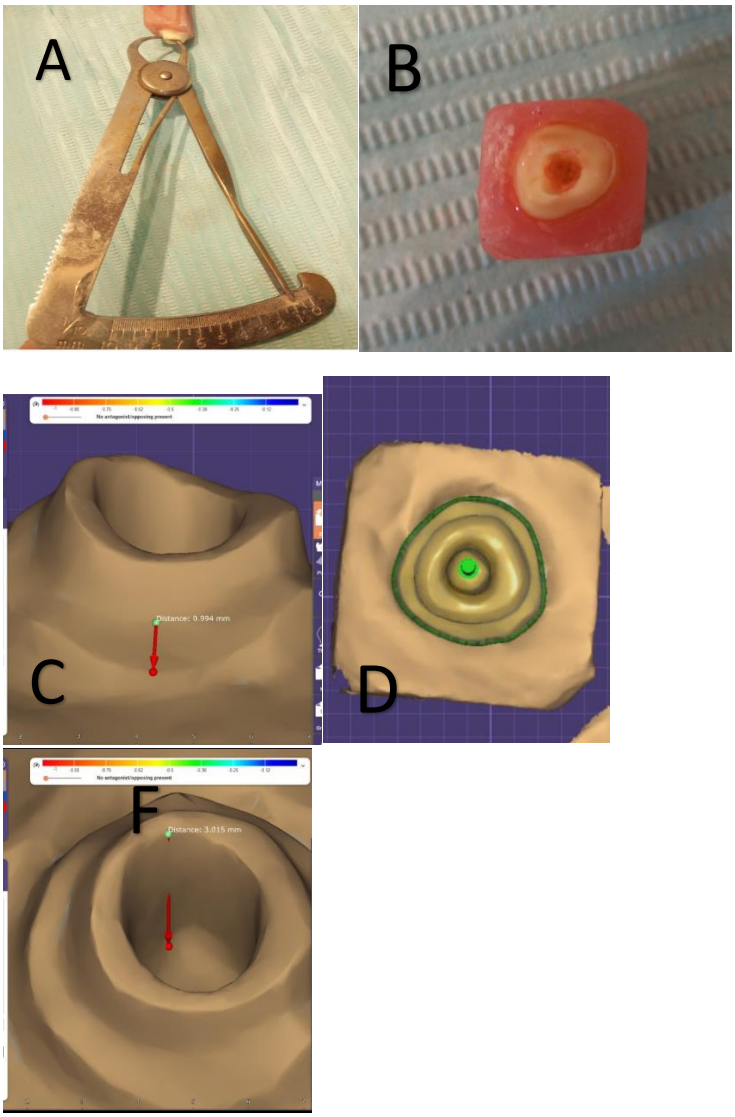
1- المجموعة الاولى : رممت هذه الاســنان ب Endocrown مصــنوع من خزف IPS e.max press

2- المجموعة الثانية : رممت هذه الأســنان باســتخدام وتد راتنجي مقوى بالكوارتز و قلب كومبوزيت ثم التعويض بتاج خزفي مصــــنوع من خزف IPS e.max press.

تحضير الدعامات :

تحضير أسنان المجموعة الأولى :

ازيلت الكوتابيركا الزائدة حول مدخل الحجرة اللبية تم حضــرت الاقنية اللبية بعمق 3 ملم داخل القناة مع ترك 1 ملم على الاقل من النسـج السـنية حول التحضـير .ثم تم تحضـير (ferrule) بارتفاع 2 ملم وخط انهاء بعرض 1 ملم عند منطقة الملتقى الميناني الملاطي .



A : الثخانة العاجية المتبقية حول التحضير في إحدى دعامات المجموعة الأولى ، B : منظر اطباقي لتحضير إحدى دعامات المجموعة الأولى ، C : عرض خط الانهاء في إحدى دعامات المجموعة الأولى بعد مسحها بالماسح الضوئي للمخرطة ، D : منظر اطباقي بعد المسح الضوئي ، F : قياس عمق التحضير داخل القناة اللبية بعد المسح الضوئي .

تحضير أسنان المجموعة الثانية :

حضـــرت هذه الاســـنان لاســـتقبال تيجان خزفية كاملة مصـــنوعة من خزف IPS e.max press حيث تم التحضـــير باســـتخدام ســـنبلة مخروطية مدورة الرأس (Germany, DiAMANT, 199X016 FG ,)

تحت التبريد المائي للحصول على سوار عنقي تاجي (ferrule) بارتفاع 2ملم وخط انهاء بعرض 1 ملم

عند منطقة الملتقى الميناني الملاطي مع استبدال السنبلة بعد كل 3 استخدامات لها ، تم التاكد من عرض خط الانهاء باستخدام مسبر لثوي مدرج .

ثم تم تفريغ القناة باستخدام سنبلة مخصصة بطول 8 ملم داخل القناة ، و متوافقة مع قطر الوتد 1.4 ملم مع ترك 4-5 ملم في المنطقة الذروية .

ثم رممت اسنان

هذه المجموعة باستخدام اوتاد راتنيجة مقواة بالكوارتز (quartz fiber post resin post , RTT,China)

حيث تم غســـل القناة باســـتخدام هيبوكلويد الصـــوديوم 5.25 % , (canox Syria)ثم تجفيفها بتيار هوائي خال من الزيوت ،

ثم تم مزج الاسـمنت الراتنجي ثنائي التصـلب ذاتي الالصـاق (breeze Dual-cure self-adhesive resin cement lot(8725242) Pentron ,usa)

حسب تعليمات الشركة المصنعة وفرشه على الوتد ثم ادخاله الى القناة .

وتم ازالة الزوائد باستخدام فرشاة بوند ثم تم تصليب الاسمنت من الدهليزي واللساني والطاحن باستخدام جهاز تصليب ضوئي

(light curing Led , Medical Hemao , chaina)

بطاقة تزيد على 1000 mW/cm2 لمدة دقيقة

ثم تمت المباشـــرة باجراءات بناء القلب الراتنجي حيث تم تخريش العاج باســـتخدام حمض الفوسفور 37%

(Eco-Etch 37%, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein)لمدة 15 ثانية

ثم تم غسل العاج وتجفيفه باستخدام تيار من الهواء .

ثم تطبيق مــادة الربط العــاجي Tetric N-Bond Universal,W08416, Ivoclar Vivadent وتصـليبه لمد 15 ثا وبعدها وباسـتخدام اداة حشـو المواد اللينة طبق الكومبوزيت

(Tetric n-ceram lot(23503) , Ivoclar Vivadent, Liechtenstein)

على طبقات حيث لم تتجاوز الطبقة الواحدة 1.5-2 ملم

وكان يتم تصليب كل طبقة على حدى لمدة 40 ثانية باستخدام جهاز التصليب ذاته

بعد الانتهاء من بناء القلب تم انهاء التحضـير وازالة مناطق التثبيت وتحقيق التمادي بين مادة القلب والنسج السنية باستخدام سنبلة مخروطية مدورة الراس.

حصلت جميع الأسنان المحضرة بهذه الطريقة على الصفات التالة :

1-ارتفاع السوار العنقي التاجي 2 ملم

2-عرض خط الإنهاء 1 ملم

3-ارتفاع قلب الكومبوزيت مقاسا من خط الانهاء الى الحافة القاطعة 7 ملم

4-عرض قلب الكومبوزيت الانسي الوحشي الأعظمي 7 ملم

5-عرض قلب الكومبوزيت الدهليزي اللساني الأعظمي 5 ملم

بعد الانتهاء من تحضير اسنان المجموعتين تم اخذ طبعات باستخدام طابع بلاستيكي باستخدام تقنية الطبعة المضاعفة على مرحلة واحدة باستخدام المطاط التكثيفي

(Zetaplus, Putty and Light Body, Oranwash L Zhermack, Italy)

بعدها تم صب الطبعات بالجبس الحجري المحسن (Marmorock , Siladent)

و ارسلت الى المخبري لاكمال الاجراءات .

حيث تم مسح الأمثلة الجبسية باستخدام ماسح ضوئي من شركة DGSHAPE

تم معالجة النماذج ثلاثية الأبعاد على جهاز الكومبيوتر باستخدام برنامج(exocad, DentalDB, version 2016)

تم تصميم أبعاد النماذج الشمعية باستخدام البرنامج السابق بالنسبة لكلا المجموعتين

حيث كان :

1-الارتفاع اللثوي القاطع مقاسا من خط الانهاء 10.5 ملم

2-العرض الانسي الوحشي الأعظمي 9.2 ملم

3-العرض الدهليزي اللساني الأعظمي 7 ملم

استخدمت مخرطة جافة 5- ROLAND® DGSHAPE DWX-52DCI (AXIS MULTI-DISC DRY DENTAL MILL)

لخراطة قرص الشمع (VeriCORE Mill Wax) وصنع النماذج الشمعية في المجموعتين،

وتم ترك مسافة للاسمنت قدرها 40 ميكرون بين الشمع وجدران السن ، تم الحصول على الأمثلة الشمعية ذات الأبعاد الموحدة .

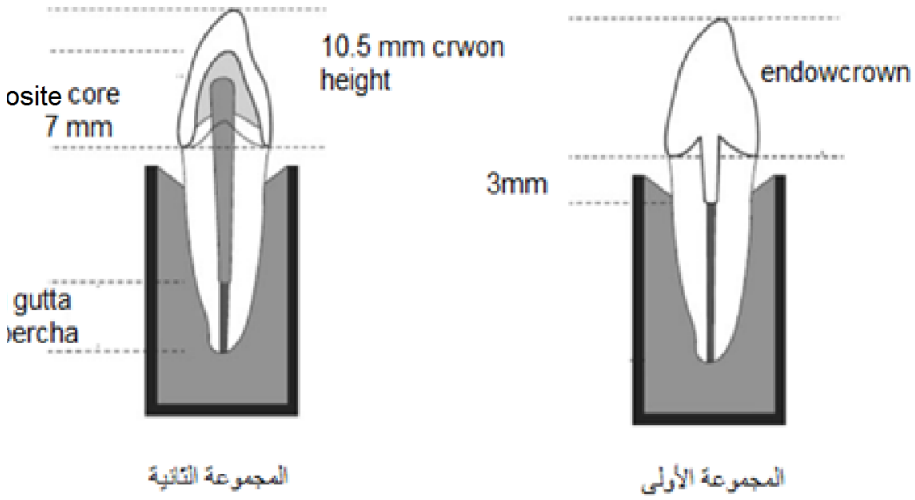
ثم تم ختم الحواف باستخدام شمع الصب (renfert) ثم تم وضع الأوتاد الشمعية (renfert)

بقطر 3 ملم حسب تعليمات الشركة المصنعة

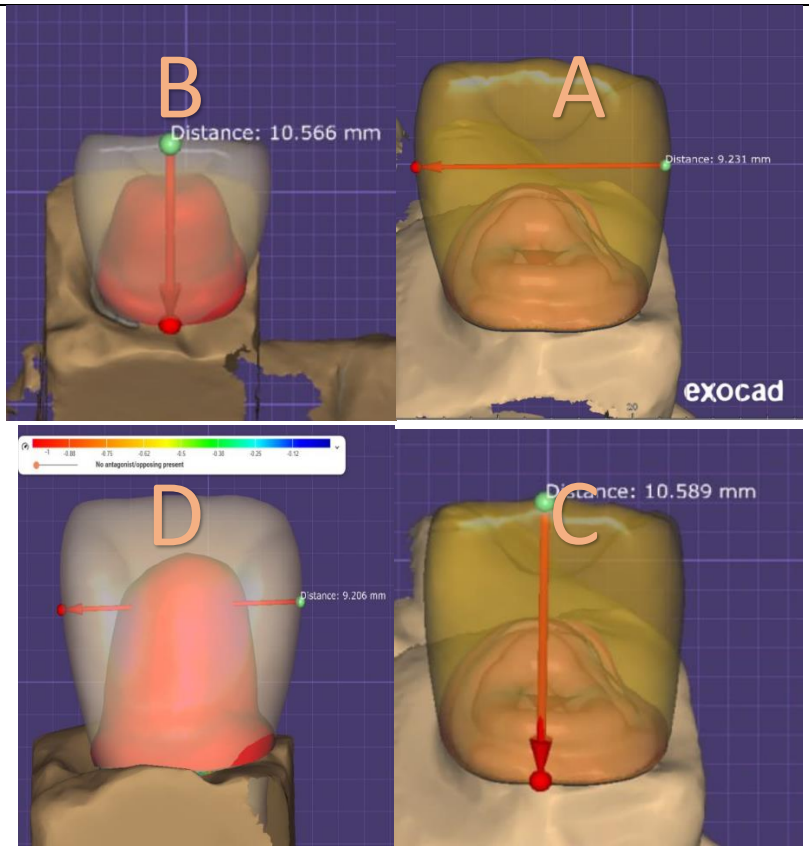
ثم أجريت المراحل التالية من كسو و إحماء باستخدام مسحوق كاسي (ips press vest , ivoclar vivadent)

ثم تم حقن القالب الخزفي وفقا لتعليمات الشركة المصنعة ضمن فرن الحقن الحراري للخزف وبعد الحصول على جميع التعويضات تم غمرها بسائل ممدد من حمض فلور الماء بتركيز أقل من 1 % لمدة 20 دقيقة

ثم رملت بحبيبات رملية مطاطية ثم غشلت وجفف وطليت بمادة التزجيج وفقا لتعليات الشركة المصنعة و أصبحت جاهزة للإلصاق النهائي .



شكل رقم (1) يوضح القياسات في مجموعتي الدراسة



ضبط قياسات النماذج الشمعية قبل خراطتها . A,C : المجموعة الثانية . B,D : المجموعة الأولى

الإلصاق النهائي :

تم تحري الانطباق الداخلي والحفافي للتعويضات الخزفية جميعها ثم نظفت بالكحول و غسلت بتيار من الماء والهوء ثم جففت .

تم تخريش باطن التعويضات والقسم الغائر في القناة اللبية باستخدام حمض فلور الماء تركيز 9.5 %

Porcelain Etchant 9.5%,lot(220005167), bisco , usa

لمدة 90 ثانية ثم تم غسلها بالماء الجاري لمدة دقيقة وتم تجفيفها بتيار هوائي

طبق بعدها عامل الربط المضااعف السيلان على طبقتين وترك دقيقة ليجف

porcelain primer , lot (220004029) , bisco , usa

أما الدعامات السنية فقد نظفت باستخدام مسحوق الخفان ثم غسلت بتيار من الماء والهواء بعدها تم تخريشها بحمض الفوسفور 37% (Ivoclar ,(T38390)lot,) Vivadent, Liechtenstein لمدة 15 ثانية ، غسلت بالماء الجاري وتم تجفيفها بالهواء لمدة 20 ثانية . طبقت مادة الربط العاجي (Tetric N-Bond Universal,W08416, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein)

وفرشت بتيار هواء ضعيف وصلبت لمدة 20 ثانية . بعدها مزج اسمنت الإلصاق الراتنجي ثنائي التصلب

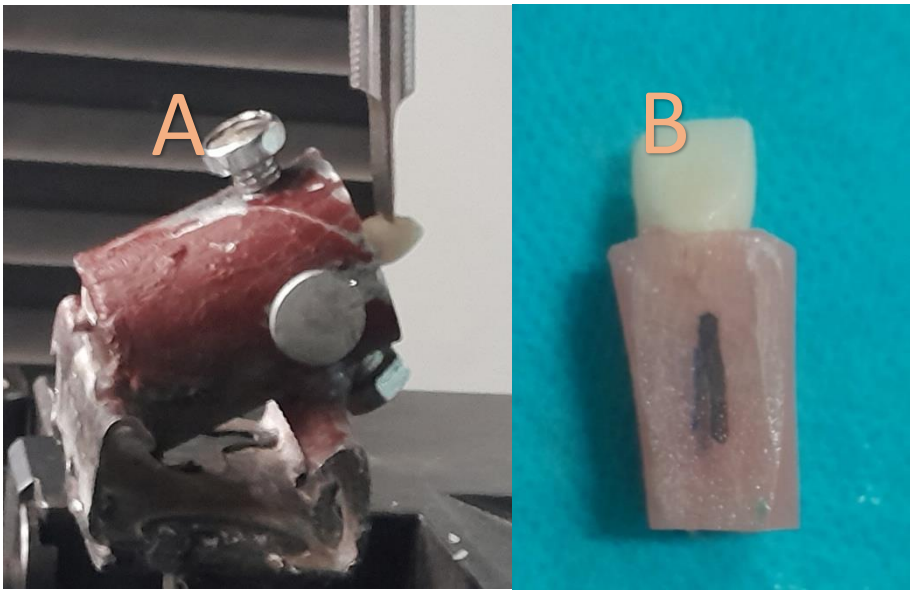
(Dual-cured Resin Cement , metacem ,meta biomed, Germany)

حسب تعليمات الشركة وطبق على السطوح الداخلية للتعويضات ووضعها على دعاماتها وتطبيق ضغط خفيف بالاصبع ثم ازالة الزوائد . ثم تم تصليب الاسمنت باستخدام جهاز التصليب الضوئي سابق الذكر من الدهليزي واللساني والأنسي والوحشي لمدة 40 ثانية .حفظت العينة في مصل فيزيولوجي لحين اجراء الاختبارات بعد 48 ساعة باستخدام جهاز الاختبارات الميكانية العام universal testing machine

حيث تم صنع قاعدة مخصصة لحمل الاسنان بزاوية (45) .

وطبقت القوى على الثلث المتوسط من السطح الحنكي للثنايا المثبتة على القاعدة باستخدام رأس على شكل حد السكين بعرض 4ملم ، بسرعة 0.5 ملم/دقيقة لحين

حدوث الفشـــل وســـجلت نتائج أنماط الفشـــل لكلا العينتين المدروســـتين عيانيا انظر الجدول (جدول 1) .واستخدم برنامج spss الاصدار 13.1 لتحليل النتائج .



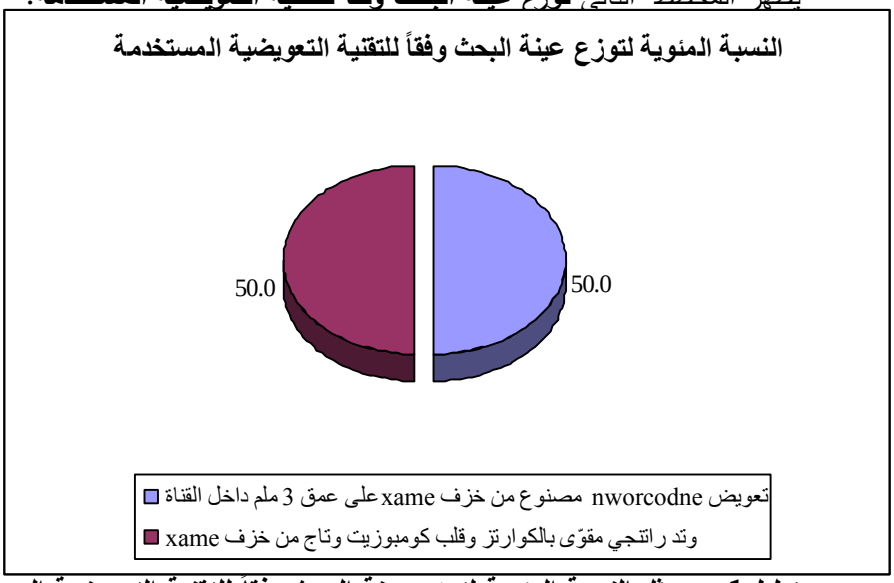
A : التعويض النهائي بعد الالصـــاق ، B : تطبيق القوى المائلة على الأســـنان بزاوية 45 على قاعدة مخصصة الصنع

النتائج :

وصف العينة:

تألفت عينة البحث من 20 ثنية ســـليمة الجذر ومتشـــابهة من حيث الطول والحجم ، كانت مقسمةً إلى مجموعتين رئيستين متساويتين وفقاً للتقنية التعويضية المستخدمة (مجموعة 1 : تعويض endocrown مصـــنوع من خزف IPS e.max press على عمق 3 ملم داخل القناة)، (مجموعة 2 : وتد راتنجي مقوّى بالكوارتز وقلب كومبوزيت وتاج من خزف IPS e.max press)

يظهر المخطط التالي **توزع عينة البحث وفقاً للتقنية التعويضية المستخدمة:**



مخطط 1 : يمثل النسبة المئوية لتوزع عينة البحث وفقاً للتقنية التعويضية المستخدمة.

- تمت دراسة نمط الانكسار الحاصل في عينة البحث وفقاً للتقنية التعويضية المستخدمة:
- يظهر الجدول التالي(جدول 1) **نتائج الاستقصاء عن نمط الانكسار الحاصل في عينة البحث وفقاً للتقنية التعويضية المستخدمة.**

التقنية التعويضية المستخدمة	عدد الثنايا						النسبة المئوية					
	انكسار التعويض والسن تحت الإثنية	انكسار التعويض والسن فوق الإثنية	انكسار السن تحت الملتقى	انكسار التعويض فقط	انفكاك التعويض	المجموع	انكسار التعويض والسن تحت الإثنية	انكسار التعويض والسن فوق الإثنية	انكسار السن تحت الملتقى	انكسار التعويض فقط	انفكاك التعويض	المجموع
تعويض endocrown مصنوع من خزف emax على عمق 3 ملم داخل القناة	3	3	1	3	0	10	30.0	30.0	10.0	30.0	0	100

التقنية التعويضية المستخدمة	عدد الثنايا						النسبة المئوية					
	انكسار التعويض والسن تحت اللثة	انكسار التعويض والسن فوق اللثة	انكسار السن تحت الملتقى	انكسار التعويض فقط	انفكاك التعويض	المجموع	انكسار التعويض والسن تحت اللثة	انكسار التعويض والسن فوق اللثة	انكسار السن تحت الملتقى	انكسار التعويض فقط	انفكاك التعويض	المجموع
وتد راتنجي مقوّى بالكوارتز وقلب كومبوزيت وتاج من خزف emax	2	0	0	7	1	10	20.0	0	0	70.0	10.0	100
عينة البحث كاملةً	5	3	1	10	1	20	25.0	15.0	5.0	50.0	5.0	100

- وتمت دراسة تأثير التقنية التعويضية المستخدمة في تكرارات نمط الانكسار الحاصل:

حيث أجري اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات نمط الانكسار الحاصل بين مجموعة تعويض endocrown المصنوع من خزف emax على عمق 3 ملم داخل القناة ومجموعة الوتد الراتنجي المقوّى بالكوارتز وقلب الكومبوزيت والتاج من خزف emax في عينة البحث كما يلي:

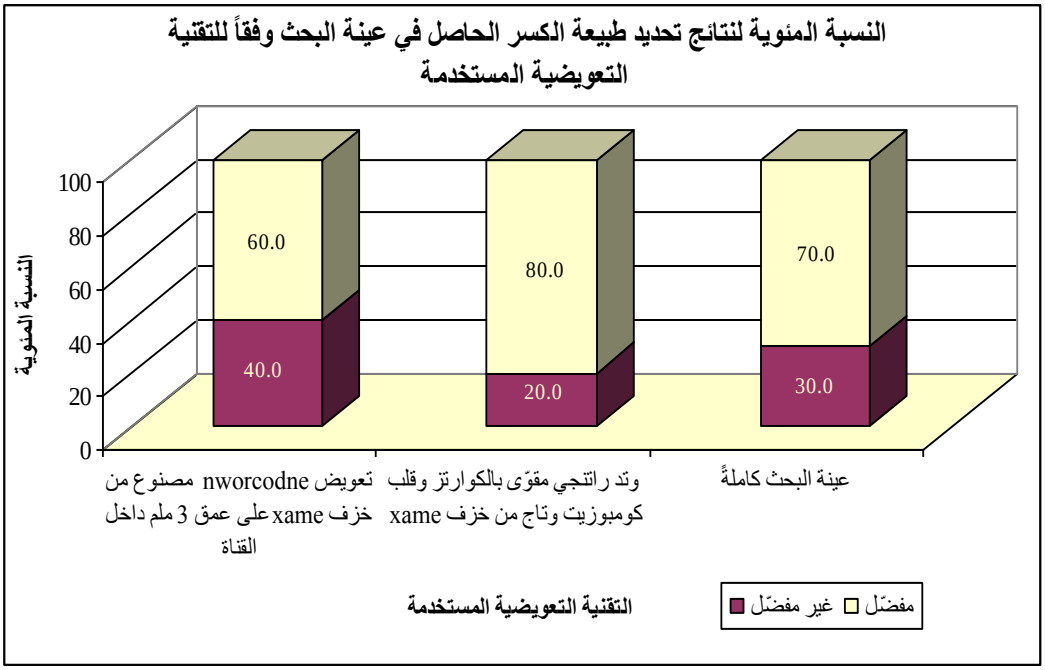
يظهرالجدول رقم (2) نتائج اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات نمط الانكسار الحاصل بين مجموعات التقنية التعويضية المستخدمة في عينة البحث.

المتغيران المدروسان = نمط الانكسار الحاصل × التقنية التعويضية المستخدمة				
عدد الثنايا	قيمة كاي مربع	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
20	6.800	4	0.147	لا توجد فروق دالة

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات نمط الانكسار الحاصل بين مجموعة تعويض endocrown المصنوع من خزف emax على عمق 3 ملم داخل القناة ومجموعة الوتد الراتنجي المقوّى بالكوارتز وقلب الكومبوزيت والتاج من خزف emax في عينة البحث.

كما وتمت دراسة طبيعة الانكسار الحاصل وتقسيمها إلى مفضل أو غير مفضل وفقا لإمكانية إصلاحها .

- **يظهر المخطط** ***التالي نتائج تحديد طبيعة الانكسار الحاصل في عينة البحث وفقاً للتقنية التعويضية المستخدمة.***



مخطط2 : يمثل النسبة المئوية لنتائج تحديد طبيعة الانكسار الحاصل في عينة البحث وفقاً للتقنية التعويضية المستخدمة.

تمت دراسة تأثير التقنية التعويضية المستخدمة في تكرارات طبيعة الانكسار الحاصل(مفضل أم غير مفضل) :

حيث تم إجراء اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات طبيعة الانكسار الحاصل بين مجموعة تعويض endocrown المصنوع من خزف emax على عمق 3 ملم داخل القناة ومجموعة الوتد الراتنجي المقوّى بالكوارتز وقلب الكومبوزيت والتاج من خزف emax في عينة البحث كما يلي:

- نتائج اختبار كاي مربع:

الجدول 3 : يبين نتائج اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات طبيعة الانكسار الحاصل بين مجموعات التقنية التعويضية المستخدمة في عينة البحث.

المتغيران المدروسان = طبيعة الانكسار الحاصل × التقنية التعويضية المستخدمة				
عدد الثنايا	قيمة كاي مربع	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
20	6.800	4	0.147	لا توجد فروق دالة

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات طبيعة الانكسار الحاصل (مفضل أو غير مفضل) بين مجموعة تعويض endocrown المصنوع من خزف emax على عمق 3 ملم داخل القناة ومجموعة الوتد الراتنجي المقوّى بالكوارتز وقلب الكومبوزيت والتاج من خزف emax في عينة البحث.

المناقشة :

تم استخدم تقنيتين تعويضيتين في هذا البحث (تقنية endocrown المصنوع من خزف emax على عمق 3 ملم داخل القناة اللبية و تقنية الوتد الراتنجي المقوّى بالكوارتز وقلب الكومبوزيت والتاج من خزف emax) على ثنايا علوية مقلوعة حديثا، لاسباب حول سنية ، ومتقاربة بالشكل والحجم ،حيث تمت مقاربة الظروف البيوميكانيكة للثنايا المتهدمة والمعالجة لبيا قدر الإمكان .

تم اختيار الثنايا العلوية في هذا البحث لأهميتها التجميلية والتعويضية في فم المريض ولوجود عدد محدود جدا من الدراسات التي تناولت استخدام تقنية الـــEndocrown في التعويض عن الثنايا العلوية{ 7.

}إن العلاجات التعويضية التقليدية للأسنان المتهدمة تستهلك نسج سنية بشكل كبير خلال اجراءات التحضير لقلب ووتد ،

ناهيك عن صعوبة اجراء اعادة معالجة عند فشل المعالجات اللبية بسبب صعوبة نزع التعويضات دون إحداث كسر في الجذر خاصة الأسنان وحيدة القناة ذات{ 13}, اضافة الى انه في الكثير من الأحيان تواجه الممارس حالات تعويضية دون وجود بعد عمودي كافي للتعويض بقلب ووتد ثم تاج تقليدي)14(ومن هنا أتت فكرة البحث باستخدام تقنية الـEndocrown على الثنايا العلوية المتهدمة .

يعتبر الـEndocrown تعويضا تجميليا ومحافظا و يتطلب وقت سريري اقل من التقنية التقليدية كما أنه يسمح بختم الأقنية اللبية تاجيا وبالتالي تقليل النفاذ الجرثومي الى الأقنية وهذا ما يحسن الانذار طويل الأمد للأسنان المعالجة لبيا

وفي حالات الفشل اللبي تكون اعادة المعالجة اللبية أسهل في حالات التعويض ب الـEndocrown

بالإضافة الى ذلك أظهرت العديد من الدراسات أن الـEndocrown أظهر ثبات أعلى واستقرار أكبر وأقل قابلية للانكسار بسبب تقليل مستويات الجهود المطبقة على العاج بالمقارنة مع الأوتاد الزجاجية والاوتاد المعدنية .{ 15}

تم اختيار عمق 3 ملم لتحضير الـفي المجموعة الاولى لكونه تحضيراً محافظاً ولوجود دراسات اكدت على عدم وجود فروق جوهرية بين تحضير 3 ملم و 6 ملم في مقاومة الانكسار في تعويضات Endocrown المصنوعة من خزف الايماكس{16}

تم تحضير الجذور لاستقبال الاوتاد على عمق يقدر بثلثي طول القناة (8ملم) {17} ،تم اختيار خزف ips e.max (الخزف الزجاجي المقوى ببلورات ثنائئي سيليكات الليثيوم لخواصه الميكانيكية والتجميلية{18}،تم اختيار أبعاد القلب الراتنجي في المجموعة الثانية لتراعي الثخانات الأصغرية الموصى بها من الشركة المصنعة لخزف IPS e.max press.

تم اختيار عرض خط الإنهاء بمقدار 1 ملم في كلتا المجموعتين لتوحيد إمكانية توزيع الاجهادات الاطباقية

تم اختيار تقنية cad/cam في تصميم و خراطة النماذج الشمعية لتحري الدقة في الأبعاد ({19}.

ثبتت الأسنان في قوالب أكريلية لكون معاملة مرونة الأكريل مقارب لمعامل مرونة العظم السنخي {20}وصممت القواعد بشكل يناسب تثبيتها على القاعدة المخصصة لجهاز الاختبارات الميكانيكة .

لم يتم استخدام مادة محاكية للرباط السني لأن الدرسات السابقة أظهرت عدم تأثير هذه المادة في نتائج الاختبارات {20}

لم يلاحظ في هذا البحث وجود فروق دالة إحصائياً في أنماط الفشل بين مجموعتي الدراسة

ولكن كان النمط الأكثر ظهورا في المجموعة الثانية هو انكسار التعويض فقط

يمكن أن يفسر ذلك بسبب امتلاك الأوتاد الراتنجة معامل مرونة قريب من معامل مرونة العاج

البالغة 14–18 GPa أما معامل مرونة الأوتاد الراتنجية فهي 45–49 GPa {21} وهذا على مايبدو قلل من احتمالية انكسار السن لتماشي مرونة الوتد مع مرونة النسج السنية وانحناءها تحت تأثير القوى المطبقة و نتفق بذلك مع Hayashi [22] Zho {23}

ويبدو أنه عند إخضاع الأسنان المرممة بأوتاد راتنجية للتحميل يمكن أن يتم امتصاص القوى على طول الجذر وتقلل احتمالية كسر الجذر ولهذا كانت معظم أنماط الفشل على مستوى التعويض التاجي لأنه النقطة الأضعف والأقل مرونة وهو ما شوهد في المجموعة الثانية {24}

بينما توزعت أنماط الفشل في المجموعة الأولى بشكل متساوي تقريبا مع ظهور نمط الفشل (انكسار السن تحت الملتقى الميناني الملاطي في عينة وواحدة فقط)

قد تفسر هذه النتائج بسبب قدرة خزف ثنائي سيليكات الليثيوم على الارتباط العالي بالنسج السنية وقلة السطوح البينية في هذا الارتباط الميكانيكي، بالإضافة لعدم وجود وتد جذري سيسمح بانتقال القوى الى الجذر بشكل كامل لذلك تضمنت معظم أنماط الفشل انكساراً بالتعويض وليس بالسن.

تم تقسيم أنماط الفشل المشاهدة من حهة أخرى إلى (مفضلة – غير مفضلة)

بحسب قابلية السن للإصلاح .

حيث تم اعتبار الأنماط التالية المفضلة : (انكسار السن والتعويض فوق الملتقى ،انكسار التعويض ،انفكاك التعويض)

وتم اعتبار الأنماط التالية غير المفضلة : (انكسار السن والتعويض تحت الملتقى ،انكسار السن تحت الملتقى)

وتم تسجيل تكرارات أنماط الفشل ومقارنتها

وبعد اجراء اختبار كاي مربع لو حظ عدم وجود فروق دالة إحصائياً في تكرارات أنماط الفشل المفضلة بين المجموعتين الأولى والثانية حيث بلغت أنماط الفشل المفضلة (80-60)

في المجموعة الأولى والثانية على التوالي

- رغم ذلك لوحظ ظهور أنماط فشل قابلة للإصلاح بشكل أكبر في المجموعة الثانية من المجموعة الأولى وقد يعزى هذا للارتباط الميكنيكي المجهري الكبير بين الخزف والدعامة في المجموعة الأولى بسبب مساحة الارتباط الكبيرة مما جعل التعويض والسن كتلة واحدة إضافة الى وجود التعويض داخل الحجرة اللبية على عمق 3ملم وهذا سيؤدي الى شمل

الجذر في أنماط الانكســار إلا أن هذ الفروق لم يكن ذو دلالة إحصــائية من حيث قابلية السن للإصلاح .

اتفقت هذه الدراسة مع دراسة Al Fodeh وزملاؤه عام 2023 {25}و دراسة بهرلي وغانم عام 2018 {26}و ودراســة Guo وزملاؤه عام 2016 {27}،حيث لم يكن هناك فروق احصــائية في تكرارات أنماط الفشل المفضلة بين مجموعتي الأسنان المرممة ب الـEndocrown و التيجان الخزفية المدعومة بقلب كومبوزت ووتد راتنجي مقوى بالكوارتز .

–اتفقت هذه الدراسة أيضا مع دراسة GÜNGÖR وزملاؤه عام 2017 {28}

في أن معظم أنماط الفشل في مجموعة الـــــEndocrown المصنوعة من خزف ثنائي سيليكات الليثيوم كانت تشمل كسرا في السن بينما كانت معظم أنماط الفشل في مجموعة الأسنان المرممة بتيجان خزفية مدعومة بقلب كومبوزيت ووتد ووتد راتنجي مقوى بالكوارتز .

على مستوى التعويض التاجي فقط .

إلا أنه لم يقم بتصنيف أنماط الفشل إلى مفضلة وغير مفضلة .

اتفقنا مع دراســـة Chang وزملاؤه عام 2009 {29} بعدم وجود فروق إحصـــائية بين مجموعتي الأسنان المرممة ب الـEndocrown و التيجان الخزفية المدعومة بقلب كومبوزت ووتد زجاجي و بالرغم من ذلك اختفنا معه ، حيث كانت معظم أنماط الفشل في المجموعتين غير مفضلة على عكس دراستنا ،ويرجع هذا الاختلاف الى اختلاف زاوية تطبيق القوة حيث طبقت وفق المحور الطولي للســن و اســتخدام الباحث الخزف المقوى ببلورات اللوســيت بالإضافة إلى استخدام نظام cerec في صنع التعويضات .

بالرغم من ذلك اختلفت هذه الدراســة مع دراســة Pedrollo وزملاؤه عام 2017 {30} من حيث تكرار أنماط الفشل المفضلة في كل من مجموعتي الـEndocrown و التيجان الخزفية المدعومة بقلب كومبوزت ووتد زجاجي حيث كانت نســبة أنماط الفشــل المفضــلة 0% في مجموعـة ال Endocrown و 37.5% في مجموعـة التيجـان الخزفيـة المـدعومـة بقلـب كومبوزيت ووتد زجاجي .

قد يعزى هذا الاختلاف بسبب قيام Pedrollo بالتحضير لعمق 5 ملم لاستقبال تعويضات ال Endocrown مما قد يضعف الجذر بينما بلغ عمق التحضير 3 ملم في دراستنا وعدم تحضير سوار عنقي تاجي في المجموعة الثانية ومن المؤكد أن السوار العنقي التاجي يزيد من مقاومة الأسنان للكسر ويحد حصول أنماط فشل تشمل الجذر {31}

بينما تم تحضير سوار عنقي تاجي بارتفاع 2 ملم في دراستنا ،إضافة إلى اختلاف منهجية البحث في استخدامه للضواحك السفلية وقيامه بإجهاد اللعينات ب 1.200.000 دورة مضغ قبل تطبيق قوى القص .

الاستنتاجات :

ضمن حدود هذه الدراسة :

لا يوجد فروق في أنماط الفشل بين تقنية الـــEndocrown المصنوع من خزف IPS e.max press و التقنية التقليدية (وتد الكوارتز وقلب الكمبوزيت وتاج IPS e.max press) عند استخدامها على الأسنان الأمامية المتهدمة والمعالجة لبياً ويعتبر كلاهما خياراً تعويضيا مقبولا من الناحية الميكانيكية. ،.

المراجع : References

1. Zhu Z, Dong XY, He S, Pan X, Tang L. 2015, Effect of Post Placement on the Restoration of Endodontically Treated Teeth: A

Systematic Review. The International Journal of Prosthodontics;Vol.28(5):475-83.

2-Sarkis-Onofre R, Jacinto Rde C, Boscato N, Cenci MS, Pereira-Cenci T. 2014, Cast metal vs. glass fibre posts: a randomized controlled trial with up to 3 years of follow up. Journal of Dentistry ;vol.42(5):582-7.

3- Lazari PC, Oliveira RC, Anchieta RB, Almeida EO, Freitas Junior AC,Kina S, et al. 2013, Stress distribution on dentin-cement-post interface varying root canal and glass fiber post diameters. A three-dimensional finite element analysis based on micro-CT data. Journal of Applied Oral Science;vol.21(6):511-7.

4-Cheung W. 2005, A review of the management of endodontically treated teeth. Post, core and the final restoration. J Am Dent ,Assoc;136:611-9.

5- Baba NZ, Golden G, Goodacre CJ.2009, Nonmetallic prefabricate dowels: a review of compositions, properties, laboratory, and clinical test results. J Prosthodont;Vol. 18: 527–536.

6- Sorrentino R, Monticelli F, Goracci C, Zarone F, Tay FR, García-Godoy F, Ferrari M.2007 ,Effect of post-retained composite restorations and amount of coronal residual structure on the fracture resistance of endodontically-treated teeth. Am J Dent;Vol. 20: 269-274.

7- Dietschi D, Duc O, Krejci I, Sadan A. 2007, Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature —Part 1. Composition and micro- and macrostructure alterations. Quintessence Int;Vol. 38: 733-743.

8-Nicola MOBILIO , Bruna BORELLI , Roberto SORRENTINO and Santo CATAPANO . 2013,Effect of fiber post length and

bone level on the fracture resistance of endodontically treated teeth Dental Materials Journal;Vol. 32(5): 816–821

9- Nayyar A, Walton RE, Leonard LA. 1980, An amalgam coronalradicular dowel and core technique for Endodontically treated posterior teeth. J Prosthet Dent; Vol.43(5):511- 515.

10-Dejaka B, Motkowski A. 2018 , Strength comparison of anterior teeth restored with ceramic endocrowns vs custom-made post and cores J Prosthodont Res Vol.62(2):171-176.

11- Sedrez-Porto J, Da Rosa W, Da Silva A, M¨unchow A, Pereira- Cenci T. 2016 ,Endocrown restorations: A systematic review and meta-analysis.Journal of Dentistry

12- Al-Fadhli M, Mohsen C , Katamich H. 2021 ,Fracture Resistance of Anterior Endocrown vs. Post Crown Restoration an In-vitro Study., Journal of Cardiovascular Disease Research Vol 1:, 138-152

13- A Gesi 1, S Magnolfi, C Goracci, M Ferrari 2003 Comparison of two techniques for removing fiber posts., JOURNAL OF ENDODONTICS VOL. 29 :580-582

14- VALENTINA, V; ALEKSANDAR, T; DEJAN, L; VOJKAN, L. 2008,Restoring endodontically treated teeth with all-ceramic endocrowns-case report. Serbian Dental Journal, Vol. 55(1) , 54-64 .

15- Silva-Sousa A, Moris A, Barbosa A. 2020, Effect of restorative treatment with endocrown and ferrule on the mechanical behavior of anterior endodontically treated teeth: An in vitro analysis , Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials Vol.112, , 104019

16- KANAT-ERTÜRK, B., SARIDAĞ, S, KÖSELER, E., HELVACIOĞLU-YIĞIT, D., AVCU, E., & YILDIRAN-AVCU,

Y. 2018. Fracture strengths of endocrown restorations fabricated with different preparation depths and CAD/CAM materials. Dental Materials Journal, Vol.37(2), 256–265.

17- Adanir, N., & Belli, S. 2008,. Evaluation of Different Post Lengths' Effect on Fracture Resistance of a Glass Fiber Post System. European Journal of Dentistry,Vol 02(01), 23–28

18- STAPPERT, C.F; ATT, W; GERDS, T; STRUB, J.R. 2006, Fracture resistance of different partial-coverage ceramic molar restorations: An in vitro investigation. J Am Dent Assoc, Vol. 137(4), 514-522.

19- BAROUDI, K; IBRAHEEM, S.N. 2015, Assessment of Chair-side Computer-Aided Design and Computer Aided Manufacturing Restorations: A Review of the Literature. J Int Oral Health, Vol. 7(4),, 96-104

20- Kern, M; Douglas, WH; Fechtig, T; Strub, JR; Delong, R. 1993, Fracture strength of allporcelain, resin-bonded bridges after testing in an artificial oral environment. J Dent, Vol. 21(2), , 117-121 ..

21-Tan P, Aquilino S, Gratton D, Stanford C, Tan S, Johnson W, et al. 2005, In vitro fracture resistance of endodontically treated central incisors with varying ferrule heights and configurations. J Prosthet Dent VOL.;93:331 6.

•22-Ramírez-Sebastià, A., Bortolotto, T., Cattani-Lorente, M., Giner, L., Roig, M., & Krejci, I. 2013. Adhesive restoration of anterior endodontically treated teeth: influence of post length on fracture strength. Clinical Oral Investigations, VOL.18(2), 545–554.

23-Zhou, L., & Wang, Q. (2013). *Comparison of Fracture Resistance between Cast Posts and Fiber Posts: A Meta-analysis of Literature. Journal of Endodontics, vol 39(1), 11–15.*

24-Stewardson DA, Shortall AC, Marquis PM, Lumley PJ. 2010, The

flexural properties of endodontic post materials. Dent Mater

vol 26:730–736

25- Al Fodeh R, Al-Johi O , Alibrahim A, Al-Dwairi Z, Al-Haj Husain N , Mutlu O. 2023, Fracture strength of endocrown maxillary restorations using different preparation designs and materials. Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials Vol.148, 170-284

26- بهرلي ناصر ، غانم نايف . 2018، دراسة مخبرية لتقييم مقاومة كسر وأنماط - المستخدمة في ترميم (Endocrowns)(فشل التيجان المندخمة ضمن الحجرة المبية الضواحك المعالجة لبيا مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد)2)العدد)3,2,1)ص 111-126

27-Guo, J., Wang, Z., Li, X., Sun, C., Gao, E., & Li, H. 2016. A comparison of the fracture resistances of endodontically treated mandibular premolars restored with endocrowns and glass fiber post-core retained conventional crowns. The Journal of Advanced Prosthodontics, VOL.8(6), 489-493..

28-BANKOĞLU GÜNGÖR, M., TURHAN BAL, B., YILMAZ, H., AYDIN, C., & KARAKOCA NEMLİ, S. 2017. Fracture strength of CAD/CAM fabricated lithium disilicate and resin nano ceramic restorations used for endodontically treated teeth. Dental Materials Journal, VOL. 36(2), 135–141.

29-Chang, C.-Y., Kuo, J.-S., Lin, Y.-S., & Chang, Y.-H. 2009. Fracture resistance and failure modes of CEREC endo-crowns and conventional post and core-supported CEREC crowns. Journal of Dental Sciences, VOL. 4(3), 110–117.

30-Pedrollo Lise, D., Van Ende, A., De Munck, J., Umeda Suzuki, T. Y., Cardoso Vieira, L. C., & Van Meerbeek, B. 2017, Biomechanical behavior of endodontically treated premolars

using different preparation designs and CAD/CAM materials. Journal of Dentistry, VOL. 59, 54–61.

31- STANKIEWICZ, N.R; WILSON, P.R. 2002, The ferrule effect: a literature review. Int Endod J, Vol. 35(7), , 575-581.

أثر التغذية وعوامل أخرى على نمّو الأطفال – طلاب المرحلة الابتدائية في حمص وطرطوس أنموذجاً

أ. م. د. يمن الهلال
كلية الصيدلة – جامعة حمص

ملخص

يتعلق نقص النمو عند الأطفال بشكل أساسي بنوعية الغذاء (فواكه وخضروات ولحوم ومكملات غذائية) وكميته وبالنشاط الرياضي أيضا بالاضافة للعوامل النفسية المؤثرة في المنزل واستخدام الاجهزة الالكترونية لفترات طويلة.

هدف البحث لدراسة حالات نقص النمو عند الأطفال في سورية ومقارنة النتائج بين الريف والمدينة لتحديد العوامل المؤثرة كنمط الحياة والتغذية والعوامل النفسية وذلك بإجراء مسح احصائي وصفي لمدة 3 أشهر عن طريق استبيان شمل 29 سؤال (3 اسئلة شخصية عن الوزن والطول والعمر، و 11 سؤال عياني، و 15 سؤال متعلق بنمط الحياة والتغذية). العينة مكونة من 200 طالب من من طلاب الصفين الخامس والسادس الابتدائي موزعة كالتالي: (55 إناث – 45 ذكور) في المدينة و (50 إناث – 50 ذكور) في الريف، وتراوحت أعمارهم بين 11 – 12 سنة.

بلغت نسبة الأطفال الذين كان متوسط أطوالهم طبيعي 40- 50% في المدينة و 34-20% في الريف، بينما بلغت نسبة الأطفال ذوي الوزن الطبيعي بين 44-51% في المدينة و41-45% في الريف. وتراوحت نسب ممارسة الرياضة بين 95-91% في الريف بينما في المدينة 64-72% وانعكس ذلك على المهارات الحركية و التوازن الجيدة لمعظم العينة (84-96%) وكذلك تمتع أفراد العينة بشهية جيدة للغذاء في المدينة (72-76%) أكثر من الريف (46-54%)، ولوحظ تناول الخضراوات والفواكه لأكثر من 3 مرات أسبوعيا بنسبة مرتفعة سواء في الريف والمدينة (97% و 92% على التوالي) وبالتالي لم يكن الطلاب بحاجة لمكملات غذائية حيث أن نسبة تناول المكملات الغذائية في الريف قليلة جدا 2% مقارنة بطلاب المدينة 24%. تفاوتت

نسب تناول اللحوم الحمراء أو البيضاء ثلاث مرات واكثر أسبوعيا وكانت النسبة في عينة الريف أكثر بثلاثة أضعاف مما في المدينة (30% و7% على التوالي).

تبين وجود نسبة بسيطة من العينة المدروسة تعاني من تأخر في ظهور الأسنان أو ضعف نمو الشعر أو مشاكل في النطق والسمع والتي قد تعزى لاستخدام الأجهزة الالكترونية لفترة طويلة، ففي المدينة كانت النسبة (ذكور 34% وإناث 30%) أعلى منها في الريف (ذكور 12% وإناث 20%)، بالاضافة للأجواء الأسرية المتوترة وغير المريحة لدى البعض وخاصة الإناث سواء في الريف أوفي المدينة.

يوصي البحث بضرورة التركيز على تنوع الغذاء وكميته لدى الأطفال، مع المتابعة بمتممات غذائية تحت إشراف طبي في حال عدم توافر المغذات من مصدر طبيعي، وتجنب الاستخدام الطويل للاجهزة الإلكترونية. بالإضافة للحفاظ على في جو أسري مناسب وهادئ لحياة جسدية ونفسية أفضل.

الكلمات المفتاحية:

الأطفال، النمو، التغذية، الرياضة، الاجهزة الاكترونية.

Effect of nutrition and other factors on children growth - Students of primary school in Homs and Tartos as a model

Abstract

Growth deficiency by children is mainly related to: quality and quantity of food (fruits, vegetables, meat and nutritional supplements), physical activity, psychological factors and using electronic devices for long periods.

This research aimed to study the cases of growth deficiency by children in Syria (countryside and city) to determine the influencing factors such as lifestyle, nutrition and psychological factors, by a descriptive statistical survey for 3 months long. The questionnaire included 29 questions (3 questions about weight, height and age, 11 questions visual questions, and 15 questions related to lifestyle and nutrition).

The sample consisted of 200 students from the fifth and sixth grades of primary school distributed as follows: (55 females - 45 males) in the city and (50 females - 50 males) in the countryside, and their ages ranged between 11 - 12 years.

The percentage of children with normal heights was 40-50% in the city and 34-20% in the countryside, while the percentage of children with normal weight was between 44-51% in the city and 41-45% in the countryside.

The percentages of practicing sports ranged between 95-91% in the countryside, while in the city it was 64-72%, which was reflected by a good motor skills and balance (84-96%) of the sample. Children in the city have a good appetite (72-76%) more than in the countryside (46-54%), they were eaten vegetables and fruits more than 3 times a week at a high rate both in the countryside and the city (97% and 92% respectively), and therefore they did not need nutritional supplements, as using nutritional supplements in the countryside is very low (2%) compared to city (24%). On the other hand eating red or white meat 3 times or more a week, was in the countryside three times higher than in city (30% and 7% respectively).

A small percentage of the studied sample suffered from delayed tooth growth, week hair growth, or speech and hearing problems, which may be

attributed to the long-term use of electronic devices, which was in city (34% males and 30% females) higher than in countryside (12% males and 20% females), in addition to the tense and uncomfortable family atmosphere for some, especially females, whether in countryside or in city. The study recommends to focus on the variety and quantity of food for children, with follow-up with nutritional supplements under medical supervision in the event that nutrients are not available from a natural source, and to avoid prolonged use of electronic devices. In addition to maintaining a suitable and calm family atmosphere for a better physical and psychological life.

Keywords: Children, growth, nutrition, sport, electronic devices.

مقدمة

يتعلق نقص النمو عند الأطفال بشكل أساسي بنوعية الغذاء (فواكه وخضروات ولحوم ومكملات غذائية) وكميته وبالنشاط الرياضي أيضا بالاضافة للعوامل النفسية المؤثرة في المنزل واستخدام الاجهزة الالكترونية لفترات طويلة.

يعاني حوالي 155 مليون طفل من التقزم في العالم نتيجة نقص هرمون النمو growth hormone deficiency (GHD) أو بسبب سوء التغذية وذلك تبعا لإحصاءات منظمة الصحة العالمية (1). كما أنه من المتوقع أن تزداد نسبة أطفال سورية الذين يعانون من وزن غير طبيعي بمقدار 5% بحلول عام 2025 (2).

قد يحدث نقص هرمون النمو أثناء مرحلة الرضاعة أو في وقت لاحق من مرحلة الطفولة، ومع الكشف المبكر والعلاج، يمكن للعديد من هؤلاء الأطفال الوصول إلى الطول الطبيعي (3). يحدث نقص هرمون النمو من الناحية الطبية عندما لا تنتج الغدة النخامية ما يكفي من هرمون النمو لتحفيز الجسم على النمو مما يؤدي إلى قصر القامة بشكل ملحوظ عند الأطفال (4،5). كما أنه للعوامل الوراثية والتي لا يمكن التحكم بها دورا في عملية النمو (6،7). بالإضافة لما سبق توجد عدة عوامل مختلفة تؤثر على معدل النمو لدى الاطفال كالتغذية (8-12) وممارسة الرياضة (13-15) والاستخدام المطول للأجهزة الالكترونية (16،17)، والجو الأسري والضغوط النفسية (18،19) وغيرها.

الهدف من البحث:

دراسة حالات نقص النمو عند الأطفال في سورية ومقارنة النتائج بين الريف والمدينة لتحديد المشكلات الغذائية المؤثرة وإضافة توصيات تتناسب مع نمط حياة أطفال المدينة والريف، للارتقاء إلى نمط حياة أفضل.

العينة المدروسة وطريقة البحث:

العينة المدروسة: 200 طالب من المرحلة الابتدائية موزعة بين 100 ريف و 100 مدينة، كانت كالتالي:

- مدينة (55% إناث – 45% ذكور)
- ريف (50% إناث – 50% ذكور)

تراوحت أعمار العينة بين 11 – 12 سنة، من طلاب الصفين الخامس والسادس الابتدائي، المكان: مدرسة الشهيد عيسى الفاحلي في مدينة حمص ومدرسة الشهيد مازن غانم في ريف طرطوس قرية العنازة.

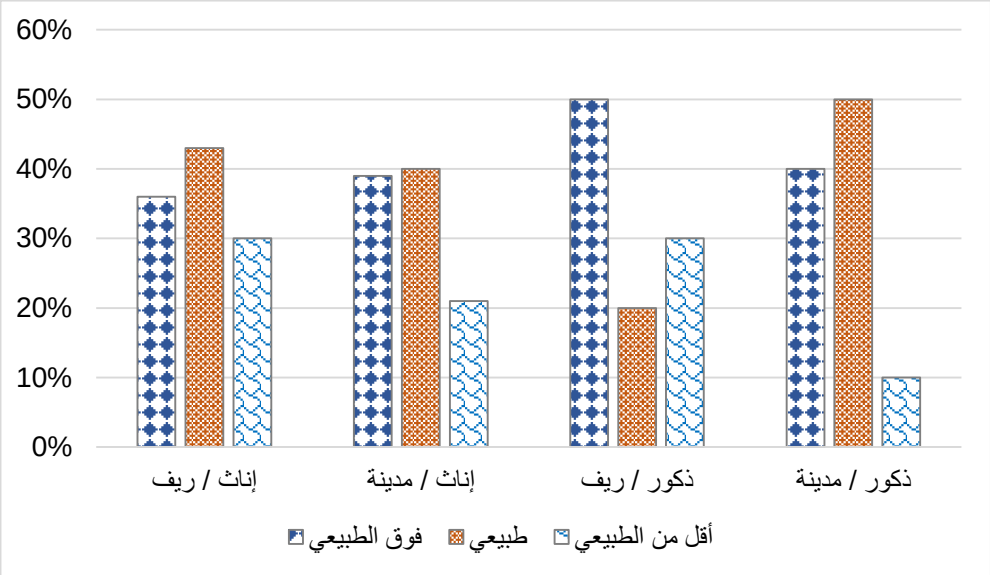
تم اجراء مسح احصائي استمر لمدة 3 أشهر (شباط وآذار ونيسان عام 2024) عن طريق استبيان ورقي شمل 29 سؤال (3 اسئلة شخصية عن الوزن والطول والعمر، و 11 سؤال عياني، و 15 سؤال متعلق بنمط الحياة والتغذية).

تضمنت الأسئلة العيانية بعض النقاط التي يمكن ملاحظتها عيانيا لدى الأطفال مثل: تأخر ظهور الاسنان او تطورها، ضعف نمو الشعر، المهارات الحركية، تقييم السمع والنطق والتوازن، البدانة والنحافة الزائدة. أما الأسئلة المتعلقة بنمط الحياة والتغذية فشملت: تواتر تناول الخضروات والفواكه ولحوم المداجن التي قد تحتوي على هرمونات بيئية، تناول المكملات الغذائية، وجود شراهة أو قلة في الطعام، ممارسة الرياضة، تواتر استخدام الاجهزة الالكترونية كون الموجات الإلكترونية تؤثر على بناء الجسم، التعرض للضغط والتوتر أو الأمان والحب في المنزل.

النتائج والمناقشة:

- **الوزن والطول**

لمقارنة الأطوال والأوزان في العينة المدروس تم اعتماد الطول المثالي للأطفال الذكور في هذا العمر حسب منظمة الصحة العالمية بمجال يتراوح من (133 cm – 145 cm) (20). بينت النتائج أن 10% من اطفال المدينة تحت المستوى الطبيعي أما في الريف فكانت نسبتهم أكثر 30%. أما بالنسبة للأطفال الذكور الذين كان متوسط أطوالهم طبيعي بلغت النسبة 50% في المدينة و 20% في الريف . بينما البقية كانت أطوالهم أعلى من المعدل وبلغت نسبته 40% مدينة و 50% في الريف (كما يوضح الشكل 1)



الشكل 1: مقارنة أطوال طلاب الريف والمدينة في العينة المدروسة وفق المجالات التي حددتها منظمة الصحة العالمية

أما بالنسبة للأطفال الإناث في هذا العمر وحسب منظمة الصحة العالمية تم اعتماد الطول المثالي لهن بمجال يتراوح من (155 cm – 135 cm) (20). وبينت النتائج الموضحة في الشكل 1 أن أطوال 21% من الأطفال الإناث في المدينة تحت المستوى الطبيعي أما في الريف فكانت نسبتهن أكثر 30%. وبلغت نسبة الأطفال الإناث اللواتي كان متوسط أطوالهن طبيعي 40 % في المدينة و 34 % في الريف. وكانت أطوال البقية منهن أعلى من الحد الطبيعي وبلغت نسبتهن 39 % في المدينة و 36 % في الريف.

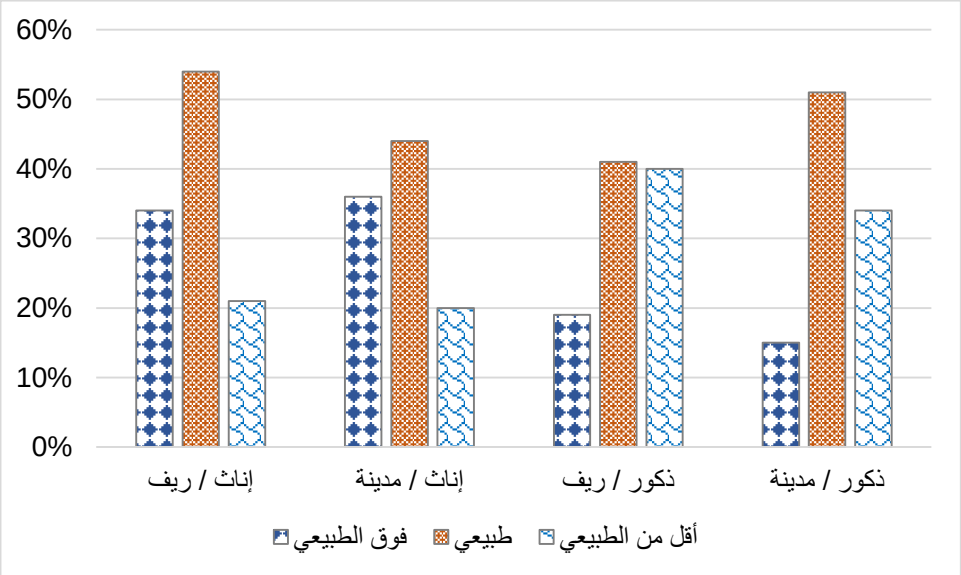
وعند مقارنة أوزان الطلاب الذكور تم اعتماد الوزن الوسطي المثالي للذكور في سن الثانية عشر حسب منظمة الصحة العالمية بين (45 kg –29) على أنه وزن طبيعي للأطفال في هذا العمر (20). بلغت نسبة الأطفال الذكور ذوي الوزن الطبيعي 51% في المدينة وهي أكثر منها في الريف حيث كانت 41%. أما عن نسبة الطلاب ذوي الوزن فوق الطبيعي فكانت متقاربة بين المدينة والريف، 15% و 19%على التوالي (الشكل 2).

تم اعتماد الوزن الوسطي المثالي للإناث في سن الثانية عشر بين (55 kg – 33 kg) على أنه وزن طبيعي للأطفال الإناث في هذا العمر (20).

ووجدت الدراسة أن هناك نسبة متوسطة من الإناث أوزانهم طبيعية في المدينة بلغت % 44 أقل من النصف بينما في الريف كانت النسبة % 45 ، أما عن نسبة الإناث نوات الوزن فوق الطبيعي فكانت متقاربة بين المدينة و الريف، 36% و 34% على التوالي (الشكل 2).

كما يميل الأطفال الذكور في المدينة لامتاك وزن في الحدود الطبيعية بنسبة 10% أكثر من مقابليهم في الريف، حيث كانت نسبة من هم خارج مجال الحدود الطبيعية في الريف 59% للوزن و 80% للطول. وقد يعزى ذلك للجهد العضلي الزائد للطلاب الذكور في الريف واضرارهم للعمل في سن مبكرة مع الأهل في أعمال الزراعة وذلك قبل الوصول لمرحلة البلوغ واكتمال نموهم، إضافة لاحتمالية عدم حصول بعضهم على الغذاء الكاف والمتوازن الملائم في هذا العمر.

كما وجد تفاوت في أطوال إناث العينة بين الريف والمدينة ، ولدى المقارنة بين أوزانهن وأطوالهن لوحظ أن نقص الطول لدى عينة الريف أكثر من المدينة بنسبة 10%، مع العلم أن أكثر من نصف العينة تقع خارج حدي الطول و الوزن الطبيعيان سواء في الريف أوفي المدينة وذلك بنسبة 55%و 56% للوزن في الريف والمدينة على التوالي، و66% و 60% للطول في الريف والمدينة على التوالي. وقد يعزى ذلك لقلة النشاط الفيزيائي عند إناث المدينة بالإضافة للعوامل الوراثية المؤهبة للسمنة، أما حالات نقص الوزن فقد يكون السبب قلة الغذاء حيث توجد بعض العوائل ذات الدخل المحدود وغير القادرة على توفير الغذاء المتوازن الأمثل لهذا العمر، بالاضافة لاحتمالية انتشار بعض الأمراض الهضمية كالديدان وهنا يجب التنويه أنه تم توزيع أدوية مجانية للديدان في مدراس مدينة حمص لجميع الطلاب ذكور وإناث في العام الدراسي 2023-2024 مما يدل على وجود انتشار لحالة مرضية معينة لدى معظم الأطفال وعليه يمكننا إدراج ذلك كأحد الأسباب المحتملة في هذه الحالة.



الشكل 2: مقارنة أوزان طلاب الريف والمدينة في العينة المدروسة في وفق المجالات التي حددتها منظمة الصحة العالمية

- **تأخر ظهور الأسنان**

من أصل 100 طالب وطالبة في المدينة تبين وجود نسبة 6% فقط يعانون تأخر أو ضعف في ظهور الأسنان، موزعين 3% ذكور و 3% إناث. وتبين أنه من أصل 100 طالب وطالبة في الريف طالب واحد يعاني من تأخر أو ضعف في تطور الأسنان. وبينت النتائج عدم وجود اختلاف بين الذكور والإناث أي أن نسبة اكتمال الأسنان شبه تامة لجميع الطلاب في الريف والمدينة ويرجح ذلك لوجود مصادر غنية ووفيرة بالكالسيوم وفيتامين D في بلادنا مثل مشتقات الألبان والأجبان الطبيعية والبيض بالإضافة للتعرض لأشعة الشمس.

- **ضعف نمو الشعر:**

بينت النتائج أن 5% فقط من أصل 200 طالب من طلاب الصفي الخامس والسادس في الريف والمدينة يعانون من ضعف نمو الشعر أو قلة غزارته، مع عدم وجود اختلاف بين الريف والمدينة كنسبة وبالتالي لا توجد عوامل أثرت على هذه النسبة باستثناء العوامل الوراثية.

- **التوازن والمهارات الحركية:**

تم إجراء اختبار التوازن للطلاب في كل من الريف والمدينة على الشكل التالي: يرفع الطالب اليدين إلى الأعلى مع الوقوف على رجل واحدة لفترة زمنية محددة، أما الاختبارات الحركية فتم

إجراءها بمراقبة ركض الطالب في باحة المدرسة مع القيامه ببعض التمارين الرياضية. أظهرت النتائج عدم وجود مؤشرات تفرق بين الذكور والإناث وعليه كانت النسبة الإجمالية للطلاب (ذكور وإناث) لمن يعانون من صعوبة في التوازن مترافقة مع مهارات حركية جيدة هي 4% فقط من طلاب المدينة و 16% من طلاب الريف وهذه المجموعة كانت تعاني من الوزن المنخفض أوالهزال إضافة لوجود بعض الأمراض التي أثرت على قوة التحمل لديهم مما أدى لتعبهم السريع. أما البقية أي 96% و 84% من طلاب المدينة والريف على التوالي فكان التوازن والمهارات الحركية لديهم جيدة ولم يعانوا من تعب خلال النشاط الفيزيائي. وقد يعزى الفرق بين الريف والمدينة إلى توجه سكان المدينة في الآونة الأخيرة بمشاركة أطفالهم بالنشاطات الرياضية لإدراكهم اهمية الرياضة في النمو وساعد على ذلك وجود الكثير من النوادي الرياضية في المدينة والتي تحوي نشاطات مخصصة لتنمية المهارات الحركة والتوازن على عكس الوضع في الريف التي تكاد تخلو من هذه النوادي.

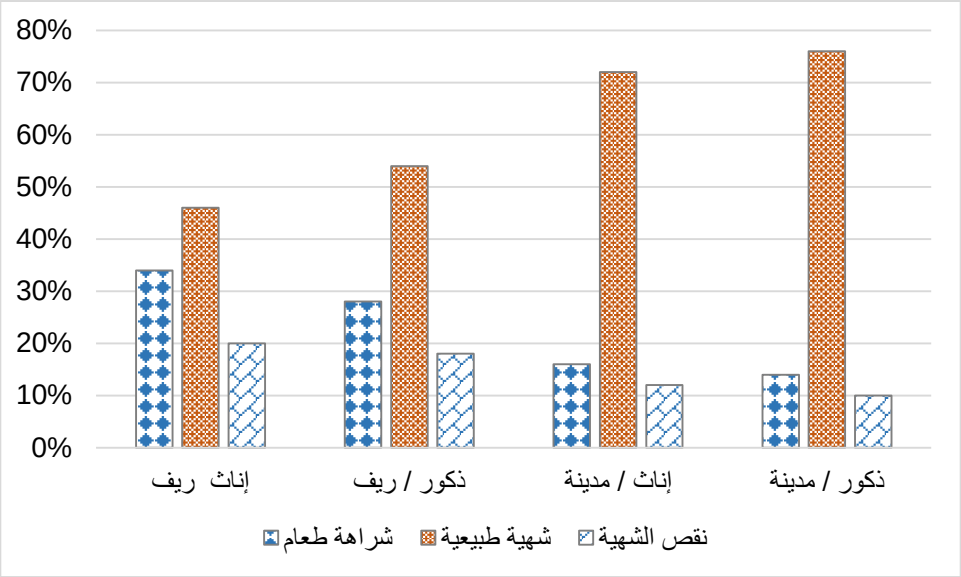
- **الشراهة وقلة الشهية:**

ولأهمية التغذية وتأثيرها في عملية النمو تم دراسة نمط شهية الأطفال في العينة المدروسة ووفق الشكل 3 الذي يبين النتائج وجد أن إناث وذكور المدينة يتمتعون بشهية جيدة للغذاء بنسبة 72% و 76% على التوالي وفاقوا أقرانهم في الريف.حيث كانت 46% و 54% إناث وذكور على التوالي.

بينما كانت نسب من يعاني نقص في الشهية وقلة الطعام 20% و 18%لدى إناث وذكور الريف وفاقوا أقرانهم في المدينة، حيث كانت نسبتهم 12% و 10% إناث وذكور على التوالي. و أثر نقص الشهية على معدل النمو الجسدي لدى هذه المجموعة وخاصة الإناث كما ظهر لدينا سابقاً بوجود 21% و 20% منهن بأوزانهم أقل من الطبيعية فر الريف والمدينة على التوالي

ولوحظت نسبة لا يستهان بها من عينة الريف تعاني من فرط أو شراهة للغذاء بنسبة 34% و28% للإناث والذكور على التوالي وهي تقريبا ضعف نسبة أقرانهم في المدينة (12% و 10% إناث وذكور على التوالي). وهذه النسب متوافقة مع نسبة البدانة في الريف كما وضح في الشكل 2 سابقا لدى كل من الذكور والإناث في الريف والمدينة. كما لوحظ لدى طلاب المدينة تضاعف نسبة البدانة (الشكل 2) عن نسبة الشراهة (الشكل3) وقد يعزى ذلك لنوعية الغذاء في المدينة حيث تكثر الوجبات الجاهزة والحلويات وغيرها مقارنة مع الغذاء في الريف وهو الأكثر صحة وتوازنا. كما قد يكون لطبيعة الحياة الصعبة في الريف مقارنة مع المدينة ومشاركة الأطفال

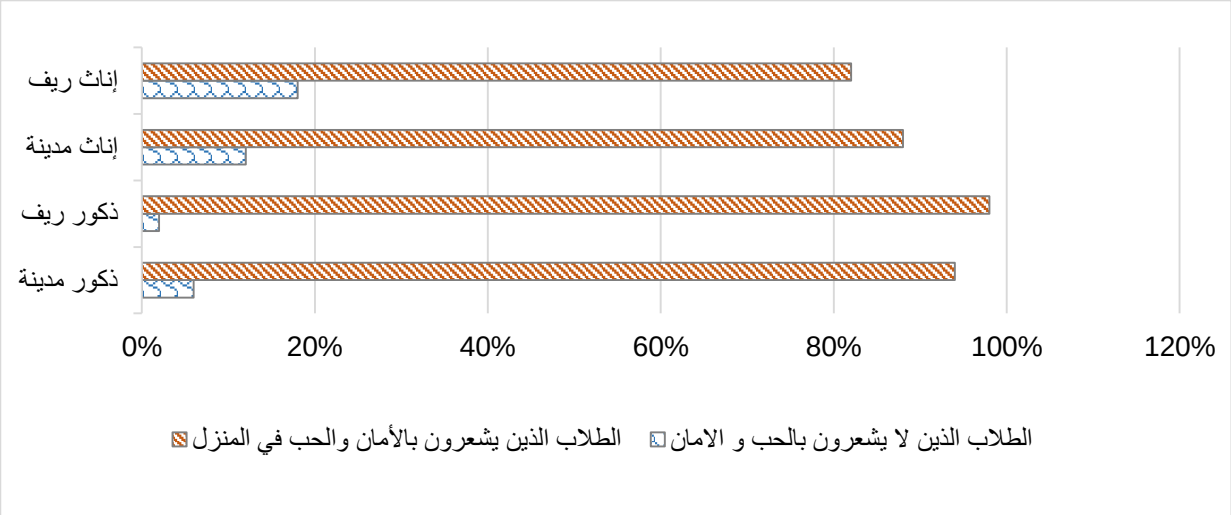
في مهام متعلقة بالزراعة والتنقل سيرا على الأقدام قد زادت من نسبة شراهة الطعام لديهم لكن باعتبار غذائهم أكثر صحة من أقرانهم في المدينة فلم ينعكس ذلك على أوزانهم حيث كانت نسبة البدانة (الشكل 2) متوافقة مع نسبة الشراهة (الشكل3) لدى ذكور الريف .



الشكل 3: نسبة شراهة الطعام ونقص الشهية لدى العينة المدروسة في الريف والمدينة

- **الضغط النفسي والتوتر المنزلي:**

بما أن الحالة النفسية ذات تأثير كبير على النمو والتطور العقلي سلبا أو ايجابا. تم في هذا البحث الاستفسار عن العوامل النفسية من حيث وجود أنواع من الضغط النفسي وعدم الراحة والاستقرار والشعور بالحب والأمان في المنزل، وفيما إذا كانت العينة تعاني من ضغط وتوتر في المنزل وفيما إذا كان هناك تباين بين الذكور والإناث في كل من الريف والمدينة. بينت النتائج أن نسبة الإناث التي تعاني من ضغط في المنزل 18% في الريف و 12% في المدينة أما بالنسبة للذكور



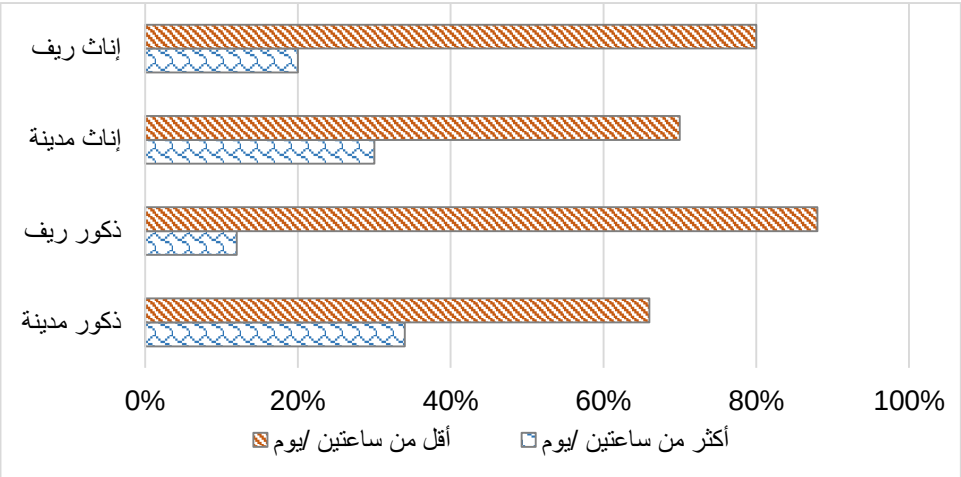
فكانت 2% فقط في الريف و 6% في المدينة، كما هو موضح في الشكل 4.

الشكل 4: نسبة الطلاب الذين يعانون من ضغوطات في المنزل

إنّ نسبة الإناث التواتي يعانين من التوتر والضغط في المنزل سواء في الريف أو المدينة هي أكثر بنسبة تزيد عن النصف وذلك مقارنة بالذكور، وقد يعود ذلك للعادات الشرقية الموجودة ضمن مجتمعاتنا في الريف والمدينة التي تميز الذكر عن الأنثى من حيث إعطائهم مساحة حرية أكبر من الفتيات وطريقة تعامل الأهل معهم، بالإضافة لكثرة المسؤوليات المنوطة في المنزل بالإناث دون الذكور، كذلك بسبب زيادة التأثّر العاطفي لدى الإناث وخاصة في هذه المرحلة من العمر وهو ماقد يفسر القزامة البيئية لدى نسبة من إناث الريف (طول تحت الطبيعي).

- **استخدام الأجهزة الإلكترونية:**

وفقا للعديد من الدراسات فإن كثرة استخدام الأطفال للأجهزة الإلكترونية كالهواتف الذكية والألعاب الالكترونية وغيرها تسبب تأخر في النطق وحالة من عدم التركيز وعدم الاندماج بالمجتمع، اعتمد في هذا البحث أن استخدام الأجهزة الالكترونية لأكثر من ساعتين في اليوم يفوق الحد المسموح للأطفال إي سيكون لذلك تأثيرات سلبية عليهم. بينت النتائج كما يوضح الشكل 5 بأن استخدام عينة المدينة للأجهزة الالكترونية (ذكور 34% وإناث 30%) تفوق عينة الريف (ذكور 12% وإناث 20%)، ويعزى ذلك لتوفر أفضل لشبكة الاتصالات والانترنت في المدينة مقارنة بالريف، ولانتشار صالات الألعاب الالكترونية بكثرة في المدينة والتي تكاد تكون معدومة في الريف



بالإضافة لتمكن عينة الريف وخاصة الذكور من تمضية معظم أوقات فراغهم خارج المنزل للعب مع الأصدقاء أو للمشاركة في الأعمال الزراعية.

الشكل 5: استخدام الأجهزة الاكترونية لدي الطلاب في الريف والمدينة

- **تقييم السمع والنطق:**

ومن أجل تقييم السمع والنطق وعلاقته بالنمو لديهم والتطور في المهارات أجريت بعض الاختبارات لهم كقراءة نص باللغة العربية وسماع بعض الأصوات وتمييزها. لم يلحظ وجود مؤشرات تفرق بين الذكور والإناث وكانت نسبة الذين يعانون من مشاكل في النطق والسمع هي 4% من طلاب المدينة و6% من طلاب الريف. ويعزى انخفاض هذه النسبة لتحسن جودة التعليم والاهتمام بالقراءة و تنمية الحواس في المدراس. ولدى سؤال المرشدين النفسيين في المدارس تبين أن الأسباب المحتملة لصعوبة النطق و ضعف السمع لدى هذه المجموعة يعود لتأخر في

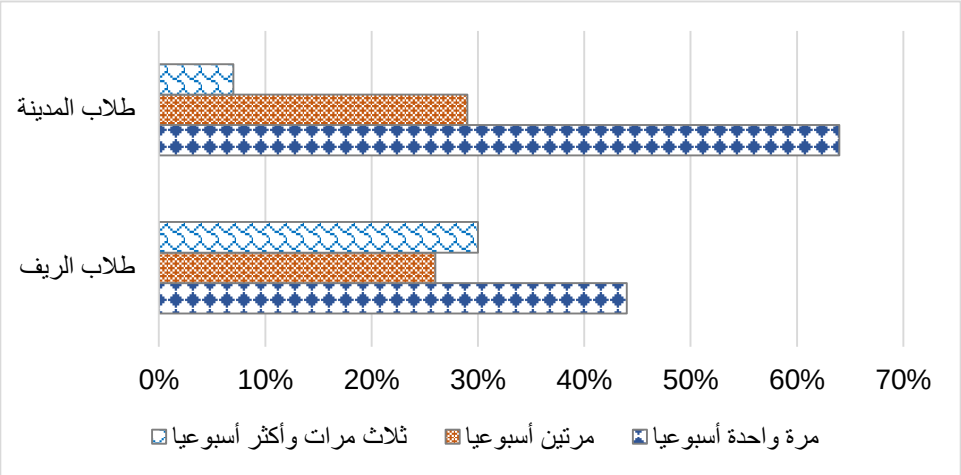
التّطور العقلي بسبب نقص أكسجة لدى البعض وواستخدام الأجهزة الالكترونية بشكل كبير كما مر سابقا مع وجود مشاكل عائلية لدى البعض كما ذكر سابقا وعلى فترات طويلة أدت لتأخر النطق لديهم.

- **ممارسة الرياضة:**

تم دراسة نسبة ممارسي الرياضة في العينة الدروسة لما للرياضة من أهمية كبيرة في تطور النمو وزيادة القدرات الذهنية والبدنية. لوحظ أن نسبة الطلاب الذين يمارسون الرياضة والمقصود هنا المشي والجري ولعب كرة القدم والاشتراك في النوادي الرياضية وذلك تبعا لإجابات العينة عن نوع الرياضة الممارسة. بالنسبة للريف كانت 95% للذكور و 90% للإناث وهي أكثر بشكل ملحوظ عن عينة المدينة (72% للذكور و64% للإناث).

ويعزى ذلك لوجود مساحات واسعة في الريف للعب وممارسة الرياضة مقارنة بالمدينة بالإضافة لكونها مجانية ويترافق ذلك مع قلة مصادر التسلية في الريف كصالات الألعاب الالكترونية وغيرها كما مر سابقا.

كما يوضح الشكل 6 فإن تواتر ممارسة الرياضة في الأسبوع لدى ممارسي الرياضة في العينة المدروسة في الريف والمدينة تتراوح بين مرة واحدة أسبوعيا بنسبة 44% و 64% في الريف والمدينة على التوالي، أو مرتين إلى عدة مرات أسبوعيا بنسبة 56% و 63% في الريف والمدينة على التوالي. وذلك يدل على الاهتمام المتزايد بالرياضة عما كان وخاصة بعد الفترة الحرجة التي

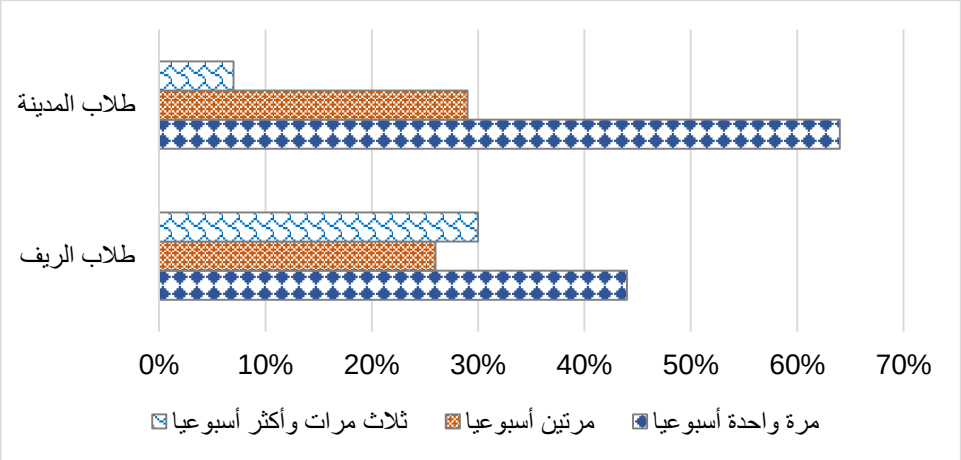


مرت بها المنطقة وهو أمر يدعو للارتياح والتفاؤل.

الشكل 6: تواتر الرياضة في الأسبوع لدى ممارسي الرياضة في العينة المدروسة في الريف والمدينة

- **تناول الخضراوات والفواكه واللحوم:**

كانت نسبة تناول الخضراوات والفواكه لأكثر من 3 مرات أسبوعيا مرتفعة بشكل عام سواء في الريف والمدينة (97% و 92% على التوالي). بينما تفاوتت نسب تناول اللحوم الحمراء أو البيضاء أسبوعيا كما يوضح الشكل 7 . ورغم أهمية هذا النوع من الغذاء في مرحلة النمو لاحتوائه على الحموض الأمينية اللازمة لعمليات البناء في الجسم، فإن نسبة قليلة فقط من العينة المدروسة تتناول اللحوم والدواجن ثلاث مرات واكثر أسبوعيا مع العلم أن النسبة في عينة الريف كانت أكثرمن ثلاثة أضعاف مما في المدينة (30% و7% على التوالي)، وقد يفسر ارتفاع النسبة في الريف لتربية الأهل للمواشي والدواجن في المنزل بينما في المدينة ورغم توافر المطاعم و محلات اللحوم الكثيرة لكن القوة الشرائية في ظل الظروف الاقتصادية الراهنة لم تسمح لأهالي الطلاب بشراء هذه السلعة بالتواتر المطلوب. مما سيكون له الأثر السلبي على عملية النمو لدى الأطفال وخاصة في هذه المرحلة من العمر. وخاصة أن 44% من عينة الريف و 64% من عينة المدينة لم يتح لها تناول اللحوم أو الدواجن سوى مرة واحدة أسبوعيا، وقد يعزى ذلك للمنطقة المختارة في عينة الدراسة حيث كانت منطقة شعبية يسكنها ذوي الدخل المحدود.



الشكل 7: تواتر تناول اللحوم والدواجن أسبوعيا لدى العينة المدروسة في الريف والمدينة

- **تناول المكملات الغذائية:**

لوحظ أن نسبة الطلاب (ذكور وإناث) الذين يتناولون المكملات الغذائية في الريف هي قليلة جدا 2% فقط مقارنة بالمدينة 24% من الطلاب (ذكور وإناث) وذلك بسبب نقص الثقافة التغذوية في الريف ولكن الجدير بالذكر توفر أصناف متنوعة من الخضار والفواكه الطازجة في الريف التي

تمد الجسم بجزء كبير من حاجته من الفيتامينات والمعادن، بالإضافة للقدرة الشرائية الضعيفة لأهل الريف، كما أن انتشار الثقافة التغذوية وحملات الإعلان والدعايات للمتممات الغذائية وتوافر الصيدليات والمندوبين التجاريين في المدينة أدت لتزايد نسبة طلاب المدينة الذين يتناولون المكملات الغذائية بصورة أكبر من التي عليها في الريف.

ملخص النتائج

بلغت نسبة الأطفال الذين كان متوسط أطوالهم طبيعي 40- 50% في المدينة و 34-20% في الريف، بينما بلغت نسبة الأطفال ذوي الوزن الطبيعي بين 44-51% في المدينة و41-45% في الريف.

تراوحت نسب ممارسة الرياضة بين 95-91% في الريف بينما في المدينة 64-72% وانعكس ذلك على المهارات الحركية و التوازن الجيدة لمعظم العينة (84-96%) وكذلك تمتع أفراد العينة بشهية جيدة للغذاء في المدينة (72-76%) أكثر من الريف (46-54%)، ولوحظ تناول الخضراوات والفواكه لأكثر من 3 مرات أسبوعيا بنسبة مرتفعة سواء في الريف والمدينة (97% و 92% على التوالي) وبالتالي لم يكن الطلاب بحاجة لمكملات غذائية حيث أن نسبة تناول المكملات الغذائية في الريف قليلة جدا 2% مقارنة بطلاب المدينة 24%. تفاوتت نسب تناول اللحوم الحمراء أو البيضاء ثلاث مرات واكثر أسبوعيا وكانت النسبة في عينة الريف أكثربثلاثة أضعاف مما في المدينة (30% و7% على التوالي).

تبين وجود 6% فقط من كل العينة المدروسة يعانون تأخر في ظهور الأسنان، و 5% فقط يعانون من ضعف نمو الشعر و 4-6% يعانون من مشاكل في النطق والسمع والتي قد تعزى لاستخدام الأجهزة الالكترونية لفترة طويلة، ففي المدينة كانت النسبة (ذكور 34% وإناث 30%) أعلى منها في الريف (ذكور 12% وإناث 20%)، بالاضافة للأجواء الأسرية المتوترة وغير المريحة لدى البعض وخاصة الإناث سواء في الريف أوفي المدينة.

يوصي البحث بضرورة التركيز على تنوع الغذاء وكميته لدى الأطفال، مع المتابعة بمتممات غذائية تحت إشراف طبي في حال عدم توافر المغذات من مصدر طبيعي، وبممارسة الرياضة وتجنب الاستخدام الطويل للاجهزة الإلكترونية. بالإضافة للحفاظ على في جو أسري مناسب وهادئ لحياة جسدية ونفسية أفضل.

المراجع :

1- https://www.who.int/ar/news-room/fact-sheets/detail/infant-and-young-child-feeding

2- Nikooyeh, B., Ghodsi, D., Amini, M., Rasekhi, H., Rabiei, Doustmohammadian, A., Al-Jawaldeh, A., R Neyestani, T. (2022). The Analysis of Trends of Preschool Child Stunting, Wasting and Overweight in the Eastern Mediterranean Region: Still More Effort Needed to Reach Global Targets 2025, Journal of Tropical Pediatrics, 68(3).

3- Calabria, A., (2024). Growth hormone deficiency in children https://www.merckmanuals.com/professional/pediatrics/endocrine-disorders-in-children/growth-hormone-deficiency-in-children#Key-Points_v49398988.

4- Boguszewski, C. (2021). Growth hormone deficiency and replacement in children. Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders, 22(1), 101-108.

5- Yuen, C., Johannsson, K., Miller, S., Bergada, I., Rogol, D. (2023). Diagnosis and testing for growth hormone deficiency across the ages: a global view of the accuracy, caveats, and cut-offs for diagnosis. Endocrine Connections, 12(7).

6- Kim, J., Joo, E., Park, J., Seol, A., Lee, E. (2024). Genetic evaluation using next-generation sequencing of children with short stature: a single tertiary-center experience. Annals of Pediatric Endocrinology & Metabolism, 29(1), 38-45.

7- Niedzielski, A., Chmielik, L. P., Mielnik-Niedzielska, G., Kasprzyk, A., & Bogusławska, J. (2023). Adenoid hypertrophy in children: a narrative review of pathogenesis and clinical relevance. BMJ Paediatrics Open, 7(1).

8- Jose M Saavedra, Andrew M Prentice. (2023). Nutrition in school-age children: a rationale for revisiting priorities, Nutrition Reviews, 81(7), 823–843.

9- Choedon, T., Brennan, E., Joe, W., Lelijveld, N., Huse, O., Zorbas, V. (2024). Nutritional status of school- age children (5–19 years) in South Asia: A scoping review. Maternal & child nutrition, 20(2).

10- Kamilah, N., Nandiyanto, A. (2024). Balanced Eating Between Fast Food and Healthy Food for Better Nutritional Needs. Indonesian Journal of Educational Research and Technology, 4(1), 1-8.

11- Wrottesley, V., Mates, E., Brennan, E., Bijalwan, V., Menezes, R., Ray, N. (2023). Nutritional status of school-age children and adolescents in low- and middle-income countries across seven global regions: a synthesis of scoping reviews. Public health nutrition, 26(1), 63-95.

12- Roberts, M., Tolar-Peterson, T., Reynolds, A., Wall, C., Reeder, N., Rico Mendez, G. (2022). The effects of nutritional interventions on the cognitive development of preschool-age children: a systematic review. Nutrients, 14(3), 532.

13- Putra, R., Putra, D., Nanda. F., (2024). The Influence of Play Activities, Nutritional Status and Motor Ability on The Physical Fitness of Primary School Students, Jurnal Moderasi Olahraga, 4(1).

14- Jazbinšek, S., Kotnik, P. (2020). Influence of physical activity on linear growth in children and adolescents. Annales Kinesiologiae, 11(1).

15- Ren, Y., Chu, J., Zhang, Z., & Luo, B. (2024). Research on the effect of different aerobic activity on physical fitness and executive function in primary school students. Scientific Reports, 14(1), 7956.

16- Girela-Serrano, B. M., Spiers, A. D., Ruotong, L., Gangadia, S., Toledano, M. B., & Di Simplicio, M. (2024). Impact of mobile phones and wireless devices use on children and adolescents' mental health: a systematic review. European child & adolescent psychiatry, 33(6), 1621-1651.

17- Richards, J., Jaskulski, M., Rickert, M., & Kollbaum, P. (2024). Digital device viewing behaviour in children. Ophthalmic and Physiological Optics, 44(3), 546-553.

18- Guo, R. (2024). The relationship between adolescent learning stress and emotional problems, regulatory factors and suggestions for school education. Journal of Education, Humanities and Social Sciences, 34, 39-44.

19- Mousikou, M., Kyriakou, A., & Skordis, N. (2023). Stress and growth in children and adolescents. Hormone research in paediatrics, 96(1), 25-33.

20- Onis, M., Onyango, A., Borghi, E., Siyam, A., Blössner, M., Lutter, C. (2012). Worldwide implementation of the WHO Child Growth Standards. Public Health Nutrition, 15(9).

تقييم جودة المستحضرات الصيدلانية الفموية الحاوية على غلكوزامين المحليّة والعالمية باستخدام طريقة كمونية مطوّرة

طالبة الدراسات العليا: سوريه عيسى خزامي كلية الصيدلة–جامعة حمص

إشراف: أ.د عماد الحداد

ملخّص

يُعتبر الغلكوزامين من المتممات الغذائية المستخدمة لدى شريحة واسعة من مرضى التهاب المفاصل التنكسي. يتوافر في السوق المحليّة بشكل أملاح مختلفة ضمن مضغوطات ملبسة بالفلم أو كبسولات بمفرده أو بالمشاركة مع مركبات أخرى مُصنعة من قبل شركات دوائية محليّة وعالمية مختلفة.

تم في هذا البحث تطوير طريقة تحليلية كمونية جديدة لمقايسة أملاح الغلوكوزامين ضمن الكبسولات والمضغوطات الملبسة بالفلم، وتم التحقق من مصدوقيتها وفقاً لإرشادات المؤتمر الدولي للمواءمة ومن ثمّ تمّ تقييم معالم الجودة لمستحضرات الغلكوزامين الفموية المحليّة بإجراء اختبار تباين الوزن ومقايسة المادة الفعالة باستخدام الطريقة الكمونية المطوّرة وذلك على عدة طبخات لشركتين دوائيتين محليّتين ومقارنة النتائج مع كبسولات شركة دوائية عالمية.

بنتيجة البحث تبينّ أنّ الطريقة التحليلية الكمونية المطوّرة امتازت بالخطية على مجال التراكيز المدروسة، المضبوطية، الدقة، السرعة، البساطة وقلة التكلفة. كما تبينّ أن جميع المستحضرات المدروسة (المحليّة والعالمي) محققة للمواصفات الدستورية من حيث تباين الوزن وتحوي جميعها كمية من المادة الفعالة ضمن الحدود المسموح بها دستورياً عدا المستحضر العالمي احتوى على كمية أعلى.

الكلمات المفتاحية: جودة، مستحضرات فموية، غلكوزامين، طريقة كمونية، مقايسة.

Evaluation the quality of the local and international oral pharmaceutical products containing Glucosamine by developed potentiometric method

Abstract:

Glucosamine is a nutritional supplement used by a wide range of patients with osteoarthritis. It is available in the local market in the form of various salts in film-coated tablets or capsules, alone or in combination with other compounds manufactured by various local and international pharmaceutical companies.

In this research, a new potentiometric analytical method was developed to determination glucosamine salts in capsules and film-coated tablets, and its validity was verified according to the guidelines of the International Conference on Harmonization. The quality parameters of local glucosamine preparations were also evaluated by conducting a weight variation test, and assay the active substance using the developed potentiometric method using several batches for two local companies and comparing the results with capsules from an international pharmaceutical company.

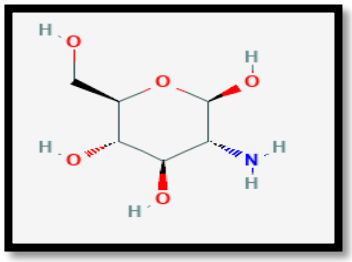
As a result of the research, it was found that the developed analytical method was characterized by linearity over the range of concentrations studied, precision, accuracy, speed, simplicity, and

low cost. All of the studied local and international preparations met the constitutional specifications and all contained an amount of the active ingredient within the constitutionally permissible limits, except for the international preparation that contained a higher quantity.

Key words: Quality, Oral products, Glucosamine, Potentiometric method, Assay.

1. مقدمة Introduction:

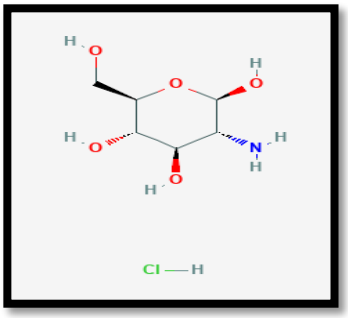
يتواجد الغلوكوزامين بشكل أساس (صافٍ) ووفق أملاحٍ عدة منها غلكوزامين هيدروكلوريد وغلكوزامين كبريتات كلوريد البوتاسيوم، حيث الغلوكوزامين الأساس (الصافي) اسمه العلمي 2-amino-2-deoxy D-Glucose ويمتلك الصيغة المجملة: $C_6H_{13}NO_5$، والصيغة الكيميائية المنشورة في الشكل 1.



الشكل 1 الصيغة الكيميائية المنشورة للغلكوزامين الأساس (الصافي)

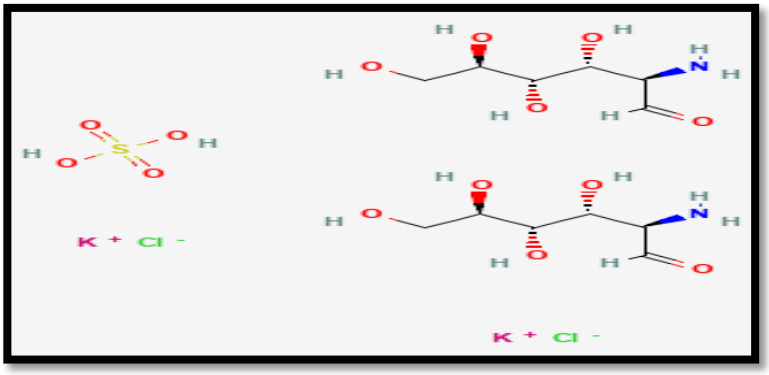
وزنه الجزيئي: 179.17 g/mol، يتواجد بشكل مسحوق أو بلورات بيضاء تنصهر بالدرجة 88 درجة مئوية، وينحل في الماء بنسبة 330mg/ ml. [1],[2]

أما ملح غلكوزامين هيدروكلوريد فاسمه العلمي D-Glucose, 2-amino-2-deoxy-,hydrochloride ويمتلك الصيغة المجملة: $C_6H_{13}NO_5.HCl$، والصيغة الكيميائية المنشورة في الشكل 2، ووزنه الجزيئي: 215.63 g/ mol. [3], [4]



الشكل 2 الصيغة الكيميائية المنشورة للغلوكوزامين هيدروكلوريد

بينما ملح غلكوزامين كبريتات كلوريد البوتاسيوم فاسمه العلمي Bis(D-glucose, 2-amino-2-deoxy-), sulfate potassium chloride complex. ويمتلك الصيغة المجملة: $(C_6H_{14}NO_5)_2SO_4.2KCl$، والصيغة الكيميائية المنشورة في الشكل 3، ووزنه الجزيئي: 605.52 g/ mol. [4], [5]



الشكل 3 الصيغة الكيميائية المنشورة لملح غلكوزامين كبريتات كلوريد البوتاسيوم

–الغلكوزامين سكر أحادي أميني وهو متمم غذائي ينتمي إلى مجموعة تُدعى الأدوية المُعدّلة لمرض التهاب المفاصل التنكسي [6]، تأثيراته ناتجة عن تحفيز اصطناع البروتوغليكانات في الخلايا الغضروفية وتثبيط الأنزيمات المحلّلة التي تؤدي إلى التدهور المبكر للغضروف في مرض التهاب المفاصل التنكسي [7]، أشكاله الصيدلانية الفموية هي كبسولات وأقراص ملبسة بالفلم.

–المقايسة:

*يُقايس الغلوكوزامين في المضغوطات دون مشاركة مواد فعالة أخرى حسب دستور الأدوية الأمريكي USP 46 باستخدام الكروماتوغرافيا السائلة، حيث يتم الفصل باستخدام عمود(4.6mm X 15cm, 5µm L8)، وباستخدام طور متحرك مؤلف منالأسيتونتريل ووقاء فوسفات البوتاسيوم ثنائي الأساس بنسبة 25/75 وبمعدل تدفق 1.5 mL/min، ويتم الكشف باستخدام كاشف UV عند طول الموجة 195nm حيث يظهر الغلوكوزامين بعد حوالي 10 min. في حين يُقايس الغلوكوزامين في المضغوطات الحاوية على مشاركة مع الكوندريتين وفق الطريقة الدستورية USP 46 باستخدام الكروماتوغرافيا السائلة، حيث يُحضَّر كاشف اشتقاق من أورتو فتال ألدهيد وحمض 3-ميركابتوبروبيونيك الذي يُضاف إلى العينة بوجود وقاء البورات لمدة دقيقة. يَتم الفصل باستخدام عمود 5 ×3.0 mm cm, L1، وباستخدام طور متحرك مؤلف من الميتانول ووقاء خلاتي بنسبة 9/1 وبمعدل تدفق 1mL/min، ويتم الكشف باستخدام كاشف UV عند طول الموجة 340nm، حيث يكون زمن احتباس الغلوكوزامين ليس أقل من 4 min. [4]

حيث يُلاحظ في الحالة الأولى أن زمن الاحتباس طويل نسبياً وتُستخدم محاليل عالية الكلفة كما أن طول موجة الكشف لا تكون مناسبة دائماً، أما في الحالة الثانية يكون زمن الاحتباس قصير ولكن عملية تحضير العينة طويلة تتطلب تحضير العديد من المحاليل عالية الكلفة ومنها كاشف الاشتقاق.

*من ناحية أخرى تحتوي أملاح الغلوكوزامين المستخدمة في المستحضرات الفموية على أيون الكلوريد. لذلك نم في هذا البحث تطوير طرق كمونية بسيطة، سهلة، سريعة ومنخفضة الكلفة لتحديد تركيز الكلوريد في المحاليل المائية [8]، وتحديد بعض المواد الدوائية في الحالة النقية وفي المستحضرات الصيدلانية مثل لوبيراميد هيدروكلوريد [9]، وأوندانسيترون هيدروكلوريد [10] لذلك تم العمل على تطوير طريقة كمونية.

2. هدف البحث Research aim :

يهدف البحث إلى تطوير طريقة كمونية جديدة بسيطة وسريعة واقتصادية لمقايسة أملاح الغلوكوزامين في المستحضرات الفموية المدروسة، ومن ثمَّ تقييم جودة مستحضرات الغلكوزامين الفموية لشركتين دوائيتين محليّتين ومقارنتها مع المستحضر العالمي لما له من أهمية في التوجه نحو الصناعة الوطنية.

3. المواد والطرائق Materials and Methods :

1.3المواد والأدوات والأجهزة:

المواد: مستحضرات غلوكوزامين فموية لشركتين محليّتين نرمز لها (A, B) وطبخات مختلفة من كل شركة نرمز لها (1, 2) وطبخة واحدة من المستحضر العالمي Glucosamine+Curcuma+ Vitamin Cلشركة Doppelherz الألمانية نرمز له C. يوضح الجدول 1 ترميز الشركات المدروسة وعدد الطبخات والشكل الصيدلاني والمواد الفعالة.

الجدول 1 ترميز الشركات المدروسة وعدد الطبخات والشكل الصيدلاني والمواد الفعالة

الشركة	المحلية الأولى A	المحلية الثانية B	العالمية C
الطبخات	A1,A2	B1	C1
الشكل الصيدلاني	مضغوطات ملبسة بالفلم	مضغوطات ملبسة بالفلم	كبسولات جيلاتينية قاسية
المواد الفعالة	غلكوزامين كبريتات كلوريد البوتاسيوم 750mg	غلكوزامين هيدركلوريد 500mg	غلكوزامين كبريتات كلوريد البوتاسيوم mg 500،حمض الهيالورونيك،كوندريتين كبريتات الصوديوم، خلاصة الكركم، فيتامينات E, C, D، معادن Zn Mg, ,Mn,Cu, Se.

-غلكوزامين هيدروكلوريد العياري 98.7% China، (معمل أفاميا للصناعات الدوائية).

-كلوريد الصوديوم 99.99% شركة Merck، (معمل أفاميا للصناعات الدوائية).

-نترات الفضة 99.0% شركة Sigma-Aldrich، (معمل أفاميا للصناعات الدوائية).

-ماء مقطر حديث التقطير.

الأجهزة والأدوات Equipment:

-جهاز المعايرة الكمونية: Potentiometry (Titrando 888, Metrohm, Swiss)

-ميزان حساس ذو حساسية ±0.1 mg Analytical Balance (Percisa ,Swiss)

-جهاز حمام الأمواج فوق الصوتية: Ultra sonic (Jeken-China).

-زجاجات مختلفة (بياشر، بوالين معايرة)، ماصات.

2.3الطرائق Method:

1.2.3 تحضير المحلول الأم Stock solution:

تمّ وزن 1000 mg من غلكوزامين هيدركلوريد العياري ونقله إلى بالون معايرة سعة mL 100 وأكمل الحجم بالماء المقطَر حتى الخط العياري ثم وضع بالون المعارة في حمام الأمواج فوق الصوتية لمدة 5 min فيكون تركيز المحلول الناتج 10 mg/mL غلكوزامين هيدروكلوريد.

2.2.3 تحضير المحلول العياري Stander solution:

يُؤخذ 10 mL من المحلول الأم ويُمدَّد بالماء المقطَر حتى 50 mL فيكون تركيز المحلول الناتج 2 mg/mL (100 %).

3.2.3 خطوات تطوير الطريقة التحليلية الكمونية الجديدة:

مبدأ الطريقة المطوّرة: حجمية كمونية بالاعتماد على مقياس الفضة باستخدام جهاز المعايرة الآلي Titrando 888.

1.3.2.3 تحضير محلول نترات الفضة بتركيز 0.1N وتعييره باستخدام محلول كلوريد الصوديوم حسب USP 46 وإجراء تجربة شاهد للتصحيح عند الضرورة.

2.3.2.3 مقايسة ملح الغلوكوزامين:

يُحضّر المحلول بدءاً من المحلول الأم ثم يُعاير باستخدام كاشف نترات الفضة تركيزه 0.1 N وتُحدَّد نقطة نهاية المعايرة بالطريقة الكمونية باستخدام جهاز **Titrando 888** (الشكل 4) واستخدام إلكترود الفضة **Ag Titrode**.

الشكل 4 جهاز المعايرة الكمونية Titrando 888

يتم الحصول على كمية الغلوكوزامين بشكل نسبة مئوية بعد إدخال المعادلة 1 التالية في نظام **Tiamo** المستخدم في جهاز **Titrando 888**.

$$\text{Formula} = \frac{VOL \times CONC \times 215.63}{MV} \times 100$$

حيث:VOL: حجم نترات الفضة الذي يتم الحصول عليه من الجهاز خلال المعايرة (mL).

CONC: تركيز كاشف نترات الفضة بالنظامية المستخدم في المعايرة (0.1N).

215.63: الوزن الجزيئي لملح غلكوزامين هيدروكلوريد الذي يتم مقايسته، مع الانتباه إلى تغيير الرقم إلى 302.76 وهو الوزن الجزيئي لملح غلكوزامين كبريتات كلوريد البوتاسيوم مقسوماً على 2(mg).

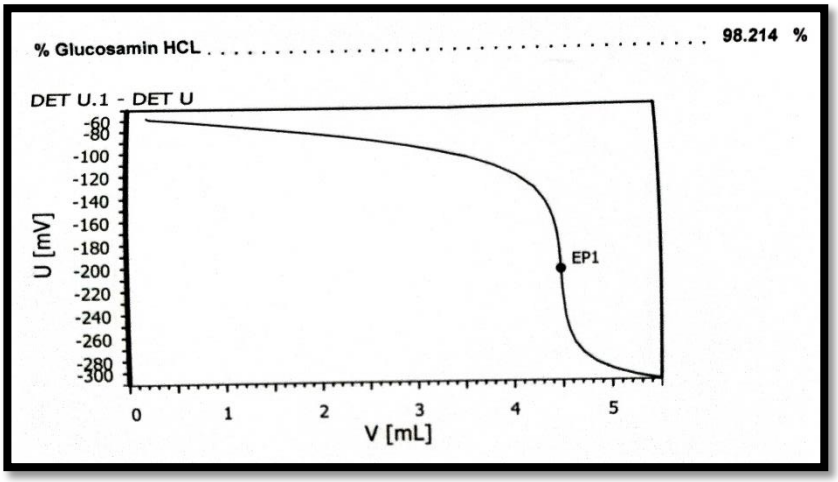
يجب الأخذ بالحسبان عند إجراء الحسابات كون الملح غلكوزامين هيدروكلوريد حيث تكون جزيئة واحدة من الغلوكوزامين مرتبطة مع جزيئة واحدة من الهيدروكلوريدHcl ، أي شاردة كلور واحدة تمثل جزيئة غلكوزامين واحدة، أما في حال كان الملح هو غلكوزامين كبريتات كلوريد البوتاسيوم فتكون جزيئتين من الغلوكوزامين مرتبطتين مع جزيئة حمض الكبريت

H_2SO_4 وجزيئتين من كلوريد البوتاسيوم أي شاردتي كلور تمثل جزيئتي غلكوزامين ولذلك يجب التقسيم على 2 في هذه الحال.

MV/Sample Size: الوزن النظري لملح الغلوكوزامين الذي تتم مقايسته (mg).

100: للحصول على النتيجة بشكل نسبة مئوية.

يعطي الجهاز أثناء المعايرة منحني معايرة يربط بين حجم نترات الفضة المستهلك لإتمام العايرة (mL) وكمون الخلية (mV) كما يظهر في الشكل 5.



الشكل 5 منحني المعايرة الناتج عن المعايرة الكمونية

4.2.3 اختبار المصدوقيّة Validation المطبق على المادة العيارية:[11-14]

1.4.2.3 اختبار الدقة Precision:

<u>التكرارية:</u>

تم اجراء الاختبار خلال يوم واحد، حيث تم تحديد الدقة بتحضّير ستة محاليل بتركيز 100% ابتداءًا من المحلول الأُم، ثم تُعاير هذه المحاليل ويُسجل حجم نترات الفضة المستهلك الناتج عن المعايرة الآلية، ومن ثم حساب وسطي حجم نترات الفضة المستهلك والانحراف المعياري النسبي RSD% حيث يجب ألا يتجاوز 2%.

2.4.2.3 اختبار الخطية Linearity:

تُحضّر التراكيز 160%, 140%، 120%، 100%، 80%، 60%, 40%, 20% ابتداءاً من المحلول الأم. ثم تُعاير ويُسجل حجم نترات الفضة المستهلك الناتج عن المعايرة الآلية،

ويُرسم الخط البياني المعبّر عن العلاقة بين تركيز المحلول (mg/mL) وحجم نترات الفضة المستهلك للمعايرة (mL)، ثم يتم إيجاد معادلة المستقيم الناتج والميل ومعامل الارتباط $R^2(correlation\ cofficient)$، حيث يجب أن يكون معامل الارتباط $R^2 \geq 0.999$.

3.4.2.3 المجال Range:

حُدّد بالاعتماد على دراسات الدقة والمضبوطية والخطية.

4.4.2.3 حد الكشف Limit of Detection (LOD) وحد الكم Limit of Quantification (LOQ):

حُسبت بالاعتماد على نتائج الخطية ومعادلة المستقيم الناتج من خلال العلاقات التالية:

$$LOD = 3.3 * \sigma / S \quad (1)$$

$$LOQ = 10 * \sigma / S \quad (2)$$

حيث σ الانحراف المعياري لنقطة تقاطع المستقيم مع محور العينات و S ميل منحني المعايرة.

5.4.2.3 المضبوطية Accuracy:

تحضير ثلاث محاليل عيارية لثلاثة تراكيز 80%, 100%, 120% ابتداءاً من المحلول الأم ومعايرتها والحصول على الاسترداد النسبي المئوي % recovery لكل عينة بشكل مباشر من جهاز المعايرة الآلي Titrando 888، حيث تُحسب المضبوطية على شكل الاسترداد النسبي المئوي % recovery لكل عينة، ومن ثمَّ حساب متوسط الاسترداد للقياسات، شرط نجاح الاختبار أن تكون نتائج % accuracy مساوية للقيمة 100±2%بانحراف نسبي مئوي RSD% أقل من 2%.

5.2.3 اختبار تباين الوزن Variation of weight Test:

تم اجراء الاختبار على 20 عينة من كل تحضيرة مدروسة وذلك بوزن المضغوطات بشكل افرادي على ميزان حساس وحساب الوزن الوسطي ل 20 مضغوطة، ثم يُحسب انحراف وزن كل مضغوطة عن الوزن الوسطي من خلال العلاقة الآتية:

الانحراف عن الوزن الوسطي%= [|(الوزن الافرادي للعينة – الوزن الوسطي)|/الوزن الوسطي]*100

تعدّ المضغوطات مقبولة من حيث تجانس الوزن إذا لم تتجاوز مضغوطتان على الأكثر الانحراف المسموح به دستورياً وبدون أن تتجاوز أي مضغوطة ضعف هذا الانحراف. يوضح الجدول (2) الآتي مجال انحراف وزن مضغوطات المتممات الغذائية عن الوزن الوسطي حسب (USP 46). [4]

الجدول 2 مجال انحراف وزن مضغوطات المتممات الغذائية عن الوزن الوسطي

الوزن الوسطي للمضغوطة (ملغ)	الانحراف المسموح به%
130 ملغ أو أقل	±10
أكثر من 130 ملغ وحتى 324 ملغ	±7.5
أكثر من 324 ملغ	±5

بالنسبة للكبسولات يتم اجراء الاختبار بأخذ 20 كبسولة، توزن كل كبسولة بشكل إفرادي على ميزان حساس، ثم يتم فتح الكبسولة ويوزن الكبسول الفارغ، الفرق بين الوزنين يمثل وزن المحتوى.تكرر العملية على 19 كبسولة ويُحسب الوزن الوسطي للمحتوى ل 20 كبسولة، ثم يُحسب انحراف وزن كل كبسولة عن الوزن الوسطي للمحتوى. تعدّ الكبسولات مقبولة من حيث تجانس الوزن إذا لم تتجاوز كبسولتان على الأكثر الانحراف المسموح به دستورياً ±10% وبدون أن تتجاوز أي كبسولة الانحراف ±25%.

6.2.3 اختبار المقايسة Assay Test بالطريقة التحليلية المطوّرة:

يُؤخذ 20 مضغوطة أوكبسولة ويحسب الوزن الوسطي ثم تُطحن المضغوطات (يُفرّغ محتوى الكبسولات) ويمزج المسحوق، يؤخذ وزن من المسحوق يحوي على ما يكافئ 100 mg من الغلوكوزامين هيدروكلوريد أو غلكوزامين كبريتات كلوريد البوتاسيوم، ثم يُحل في 50 mLماء مقطر ويجانس باستخدام حمام الأمواج فوق الصوتية لمدة 5 دقائق ثم يوضع على جهاز المعايرة الكمونية Titrando 888 حيث يُعاير باستخدام نترات الفضة تركيزه 0.1Nويُدخل الوزن الجزيئي حسب الملح الموجود في المستحضر ويتم إدخال 100 mgكوزن نظري في معادلة التعويض المذكورة سابقاً فيتم الحصول على النتائج بشكل

نسبة مئوية للمحتوى. عند الحاجة نقوم بإجراء تجربة شاهد بأخذ 50 mL من الماء المقطر ويوضع البيشر على جهاز المعايرة الكمونية Titrando 888 ونكرر نفس الخطوات المذكورة في الأعلى.

تكرر العملية ثلاث مرات و يحسب متوسط الحجم الذي يتم إدخاله كعامل تصحيح في المعادلة 1.

حسب دستور الأادوية الأمريكي USP 46: [4]

الحدود المقبولة لمحتوى المضغوطات من الغلكوزامين دون مشاركة 90−110%.

الحدود المقبولة لمحتوى المضغوطات من الغلكوزامين عند مشاركته مع كبريتات الكوندريتين و/ أو ميتيل سلفونيل ميتان هي 90−120%.

نظراً لعدم وجود أفرودة خاصة بكبسولات الغلوكوزامين في دستور الأدوية الأمريكي USP 46 تمّ اعتماد الحدود الدستورية لمضغوطات الغلوكوزامين الحاوية على مشاركة مع الكوندريتين و /أومع MSM ميتيل سلفونيل ميتان وهي 90−120%.

4.النتائج والمناقشة Results and Discussion:

1.4 نتائج مصدوقية الطريقة التحليلية المطوَّرة Method validation:

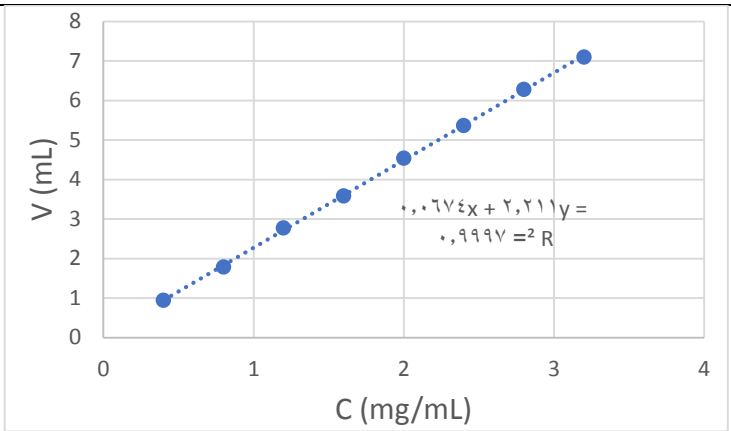
1.1.4 نتائج دراسة الدقة Precision:

التكرارية repeatability:

تمّ حساب الانحراف المعياري النسبي المئوي RSD% لحجم نترات الفضة المستهلك للمعايرة فكانت RSD% = 0.96 أقل من 2% مما يؤكد دقة المطوّرة ذات دقة ممتازة.

2.1.4 نتائج دراسة الخطية Linearity:

تم إيجاد معادلة الخط البياني وحساب معامل الارتباط R^2حيث وُجد أنه مساوياً 0.9997 وهي أقرب إلى 1 مما يدل على خطية ممتازة للطريقة المطوّرة على المجال المدروس. يظهر الشكل 6 الخط البياني الناتج عن السلسة العيارية للغلوكوزامين هيدروكلوريد.



الشكل 6 الخط البياني الناتج عن معايرة السلسلة العيارية للغلوكوزامين هيدروكلوريد

3.4.1 المجال Range :

المجال الذي تم إثبات الخطية والمضبوطية والدقة ضمنه هو [0.4_3.2 mg/ mL].

4.4.1 حد الكشف وحد الكم Limit of detection and limit of quantification:

تم تعيين حساسية الطريقة المطوَّرة من خلال حساب حد الكشف وحد الكم

$$LOD=3.3\times\sigma/S=0.04\ mg/mL$$

$$LOQ=10*\sigma/S=0.14\ mg/mL$$

من خلال قيم كل من LOD و LOQ فإنه يتبين أنّ الطريقة ذات حساسية جديدة.

5.4.1 نتائج دراسة المضبوطية Accuracy:

تم تسجيل النسبة المئوية للاستعادة % recovery الناتجة عن جهاز المعايرة الآلي Titrando 888 لكل عينة ومن ثمّ حساب متوسط قيم الاستعادة وكانت النتيجة 100.06% وهي مقبولة لأنها ضمن المجال المطلوب 98%–102% وكانت قيمة الخطأ النسبي المئوي [−0.23_1.68] أي أقل من 2% وبالتالي فإن الطريقة ذات مضبوطية جيدة. يبيّن الجدول 3 نتائج دراسة مضبوطية الطريقة المطوّرة للغلوكوزامين هيدروكلوريد.

الجدول 3 نتائج المضبوطية للغلوكوزامين هيدروكلوريد

رقم العينة	التركيز النظري	التركيز mg/mL	الاستعادة %	الخطأ النسبي
A1	120%	2.4	100.31%	0.31
A2	120%	2.4	101.19%	1.19
A3	120%	2.4	99.50%	−0.50
B1	100%	2	100.57%	0.57
B2	100%	2	99.77%	−0.23
B3	100%	2	101.68%	1.68
C1	80%	1.6	98.72%	−1.28
C2	80%	1.6	98.51%	−1.49
C3	80%	1.6	100.35%	0.35
وسطي الاستعادة%			**%100.06**	[−0.23,1.68]

2.4 نتائج اختبار تباين الوزن Variation of weight Test:

كان متوسط وزن المضغوطات لجميع العينات يتراوح بين 1108.2 و1178.6 وفقاً لدستور الأدوية الأميركي USP 46 فإن مدى اختلاف الوزن ±5%.

يُلاحظ من الجدول 5 أن انحراف أوزان جميع عينات المضغوطات من الشركتين المحليتين A و B عن المتوسط كان أقل من ±5% أي محققة لفحص تباين الوزن.

كان متوسط وزن محتوى كبسولات المستحضر العالمي ل 20 كبسولة 987.6 ووفقاً لدستور الأدوية الأميركي USP 46 يسمح للكبسولات بانحراف ضمن المجال 110−90% أي ±10% و كبسولتان كحد أقصى بانحراف أقل من ±25%. يُلاحظ من الجدول 4 أنّ

انحراف أوزان محتوى جميع الكبسولات عن المتوسط كان أقل من ±10% وبالتالي فإن الكبسولات محققة لفحص تباين الوزن. يبين الجدول 4 نتائج اختبار تباين الوزن لمضغوطات الشركات المحلية وكبسولات المستحضر العالمي.

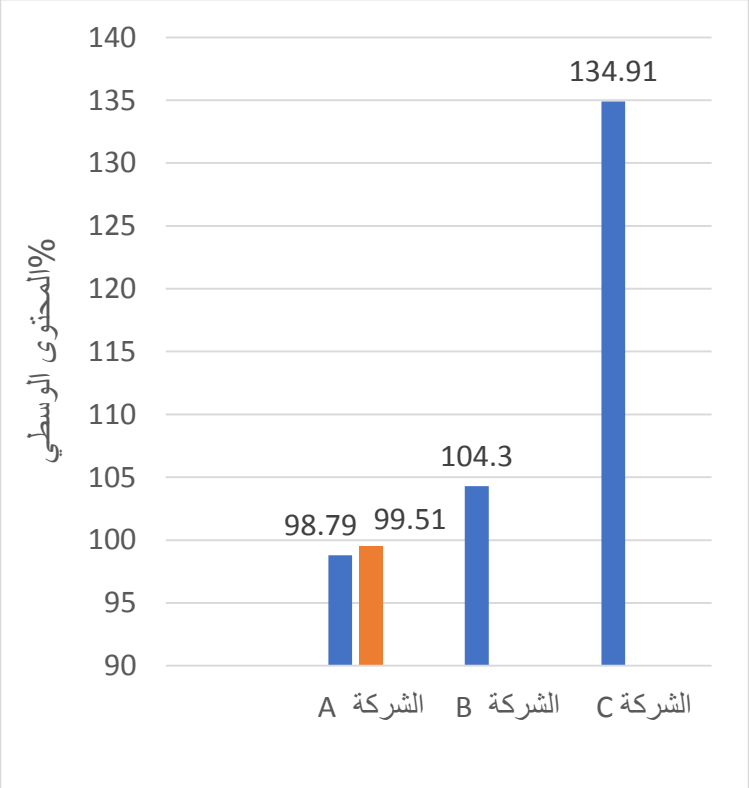
الجدول 4 نتائج اختبار تباين الوزن

التحضيرة	الوزن الوسطيmg N=20	أكبر قيمة للنسبة المئوية عن الانحراف الوسطي	أصغر قيمة للنسبة المئوية عن الانحراف الوسطي
مضغوطات ملبسة بالفلم A1	1175.2	−1.19	−0.02
مضغوطات ملبسة بالفلم A2	1178.6	−4.58	−0.12
مضغوطات ملبسة بالفلم B1	1108.2	−3.53	0.22
كبسولات C1	987.6	−3.39	0.00

3.4 نتائج اختبار المقايسة Assay test:

تمت مقايسة محتوى المادة الفعالة ضمن مضغوطات الشركتين المحليّتين A و Bوكبسولات المستحضرالعالمي C باستخدام الطريقة الكمونية المطوّرة حيث تم الحصول على النتائج كما هو موضّح في الشكل7 حيثّ يُلاحظ أن جميع طبخات مضغوطات المستحضرات المحلية المدروسة تحتوي على الكمية المسموح بها دستورياً فحسب دستور الأدوية الأمريكي USP 46 يجب أن تحتوي مضغوطات الغلوكوزامين دون مشاركة على نسبة تتراوح بين 90−110% من الغلوكوزامين المعنون على المستحضر. بينما احتوت كبسولات المستحضر العالمي على كمية من المادة الفعالة أعلى من الحدود المسموح بها دستورياً حيث تحتوي على نسبة 134.91% أي تجاوزت الحدود الدستورية المسموح بها في المضغوطات الحاوية على مشاركة، يمكن أن يُعزى ذلك إلى وجود فيتامين C في

المستحضر العالمي C، أثناء معايرة الكلور الذي تُحسب بالنسبة إليه كمية الغلوكوزامين يُستخدم كاشف نترات الفضة ، وبالتالي فإن وجود فيتامين C ذو الخواص الإرجاعية يؤدي إلى إرجاع كاشف نترات الفضة إلى فضة معدنية [16] ,[15] وبالتالي استهلاك كمية أكبر من الكاشف مما يؤدي إلى الحصول على نسب مئوية أعلى من الحد المقبول.



الشكل 7 مخطط بياني يوضّح النسبة المئوية لمحتوى المادة الفعالة في العينات المدروسة

5. الاستنتاجات Conclusions:

كانت الطريقة الكمونية المطوّرة طريقة اقتصادية وسريعة ذات مضبوطية وخطية و تكرارية جيدة ويمكن تطبيقها على المستحضرات المحلية التي لا تحتوي مشاركة، وعدم إمكانية تطبيقها على المستحضر العالمي في حال وجود فيتامين C.

كما كانت جميع طبخات الشركتين المحليتين A و B مطابقة للشروط الدستورية من حيث تجانس الوزن ومحتوى المادة الفعالة ، أيضاً المستحضر العالمي كان محقق للشروط

الدستورية من حيث تباين الوزن لكنه احتوى كمية من المادة الفعالة أعلى من الحدود الدستورية.

6. التوصيات والمقترحات Suggestions and Recommendations:

- ✓ تطبيق الطريقة الكمونية المطوّرة في مقايسة الغلوكزامين في المستحضرات الصيدلانية التي لا تحتوي مشاركة أو مواد تؤثر على كاشف نترات الفضة كونها أسرع وأقل كلفة من الطرق الدستورية.
- ✓ تأكيد أهمية الطرق الحجمية كبديل عن الطرق الكروماتوغرافيا كونها أكثر ملائمة للبيئة وأسهل ولأقل لفة.

7. المراجع References :

[1] https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/D-Glucosamine., Access 2024.
[2] https://www.acs.org/molecule-of-the-week/archive/g/d-glucosamine.html., Access 2024.
[3] https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Glucosamine-Hydrochloride. , Access 2024.
[4] United States Pharmacopoeia 46,2023.
[5] https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Glucosamine-sulfate-potassium-chloride., Accsee 2024.
[6] SHERMAN, A, L., OJEDA-CORREAL, G., MENA, J., (2012)- Use of Glucosamine and Chondroitin in Persons with Osteoarthritis, **American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation,** Vol. 4, pp. 110–116.
[7] HUSKISSON, E, C., (2008)− Glucosamine and chondroitin for osteoarthritis, **The Journal of International Medical Research**, Vol. 36, pp. 1-6.
[8] NASSER, H, N., ALAA ALDEN, F., ALAHAMAD, Z., (2023)- Determination Chloride Anion by Potentiometric Method Based on Carbon Paste Electrode Modified with Silver Chloride, **Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Basic Sciences Series**, Vol. (45) No. (1), pp. 119-135

[9] KHALIL, F, Al S., ELIAS, B., ALRAHAL , F., (2023)- Determination of Loperamide Hydrochloride by a Potentiometric Method Using Modified Carbon Paste Electrode, **Homs University Journal of Scientific Research - Series of Basic Sciences**, Vol. (45) No. (5), pp. 11_34

[10] DYAB, A., ELIAS, B., MOUSTAPHA , A., (2023)- Determination of Ondansetron Hydrochloride in Pharmaceutical Formulations Using the Prepared Electrode Form Carbon Paste Modified with Ion Pair Complex, **Homs University Journal of Scientific Research - Series of Basic Sciences**, Vol. (45). No. (11), pp. 49-70.

[11] ICH, (1994)- Text On Validation Of Analytical Procedures, Q2A

[12] ICH, (1996),Validation Of Analytical Procedures: Methodology, Q2B.

[13] International Conference on Harmonization (ICH). Validation Of Analytical Procedures: Text and Methodology Q2(R1). 2005;17.

[14] TAVERNIERS I.et al, (2004)- Trends In Quality In The Analytical Laboratory.II. Analytical Method Validation And Quality Assurance,Trac Trends In Analytical Chemistry ,23(8):535-552.

[15] SONDI, D,V,. GOIA, E,. MATIJEVIC, (2003)- Preparation of Highly Concentrated Stable Dispersions of Monodispersed Silver Nanoparticles, **Journal of Colloid and Interface Science,** 260 (2003), pp. 75–81.

[16] VELIKOV, K, P., ZEGERSG, E., BLAADEREN, A, V., (2003)- Synthesis and Characterization of Large Colloidal Silver Particles, **Langmuir**, VOL. 19, pp. 1384–1389.

دراسة سريريّة لتقييم الحساسيّة التاليّة لترميمات كمبوزت الكتلة الواحدة باستخدام طريقتي تطبيق

A Clinical Study to Evaluate the Post-operative Sensitivity after Bulk-fill Composite Restorations when Using in Two Application Methods

إعداد الدكتور

بشار بديع صيرفي

Bashar Badie Sairafi

مدرس في كليّة طبّ الأسنان – الجامعة العربيّة الخاصة للعلوم والتكنولوجيا

دراسة سريريّة لتقييم الحساسيّة التاليّة لترميمات كمبوزت الكتلة الواحدة باستخدام طريقتي تطبيق

الملخص:

خلفية وهدف البحث: تعد الحساسيّة التالية لترميمات الكمبوزت من المشكلات الشائعة، يعد كمبوزت الكتلة الواحدة واحداً من الأنواع الحديثة للكمبوزت والتي تهدف إلى تخفيف الإجراءات في العيادة وبالتالي سهولة في العمل، تهدف هذه الدراسة لتقييم الحساسيّة التالية لترميمات كمبوزت الكتلة الواحدة المسخّن مسبقاً عند مقارنته مع كمبوزت الكتلة الواحدة بدون تسخين ومقارنتهما معاً مع كمبوزت تقليديّ مطبق بتقنية الطبقات المائلة وباستخدام نظام إلصاق من الجيل الخامس وتقنية التخريش الكامل.

مواد وطرائق البحث: تألفت عينة البحث من 60 مريض قُسموا عشوائياً على ثلاث مجموعات متساوية (n=20) بحيث يُطبق في كل مريض إحدى مواد الدراسة الثلاث، المجموعة الأولى هي المجموعة الشاهدة طُبق فيها الكمبوزت التقليديّ بتقنية الطبقات المائلة، المجموعة الثانيّة مجموعة كمبوزت الكتلة الواحدة من دون تسخين مسبق، المجموعة الثالثة مجموعة كمبوزت الكتلة الواحدة مع تسخين مسبق، وقد تم تحضير حفر صنف ثاني وحيدة الجدار على الأسنان النخرة وترميمها بإحدى المواد السابقة، ومن ثم تقييم الحساسيّة التاليّة للترميم بفترات مراقبة يوم واحد وأسبوع وشهر، وقد أُجري تقييم الحساسية التاليّة للترميم باستخدام مقياس الألم VAS(Visual Analog Scale) من ثم تمت مراقبة الترميمات حسب فترات المراقبة، وبعدها تم جمع البيانات المطلوبة وإجراء اختبارات Shapiro- Wilk و

Kruskal- Wallis و Mann-Whitney U وذلك للمقارنة بين مجموعات الدراسة باستخدام البرنامج الحاسوبي SPSS الإصدار 25 وبمستوى دلالة $P \leq 0.05$..

النتائج: أظهرت نتائج هذه الدراسة حساسيّة أقل في المجموعة الثالثة ومن ثم تليها المجموعة الثانية فالمجموعة الأولى مع وجود فروق دالّة إحصائياً في فترتي المراقبة بعد يوم وبعد أسبوع، ومن دون فروق دالّة إحصائياً بعد شهر من التطبيق. ($P<0.05$)

الاستنتاجات: ضمن حدود هذه الدراسة يمكن القول أن استخدام كمبوزت الكتلة الواحدة في ترميمات الصنف الثانيّ تقلل من الحساسيّة التالية، كما يُفضل استخدام كمبوزت الكتلة الواحدة المسخّن مسبقاً لتخفيف إذ أظهر حساسيّة أقل من كمبوزت الكتلة الواحدة من دون تسخين مسبق أو الكمبوزت التقليديّ.

الكلمات المفتاحيّة: حفر الصنف الثاني – كمبوزت الكتلة الواحدة – التسخين المسبق للكمبوزت– الحساسيّة التاليّة للترميم– مقياس الألم VAS (Visual Analog Scale)

Clinical Study to Evaluate the Post-operative Sensitivity after Bulk-fill Composite Restorations when Using in Two Application Methods

Abstract:

Aim of Study: Clinical Evaluation of Postoperative sensitivity for Bulk– fill Composite with\ without preheated and comparing with conventional composite when used as restorative material for class II cavities using Total– Etch Technique and 5th Generation Bonding System.

Methods and Materials: 60 patients have class II caries were selected and divided into three equal groups (n=20). Group 1: Conventional Composite, Group 2: Bulk- fill Composite, and Group 3: Preheated Bulk- fill Composite. Each material was applied in one patient. One Wall Class II cavities were prepared and then the composite was applied according to the manufacturer's instructions. Postoperative sensitivity was studied with Visual Analog Scale (VAS). All cases were clinically evaluated after 1 day, 7 days, and 1 month follow up. Shapiro- Wilk, Kruskal- Wallis and Mann-Whitney U tests were used for the statistic study to compare the three study groups ($P \leq 0.05$).

Results: Preheated Bulk- fill Composite group had less postoperative sensitivity than Bulk- fill Composite group with significant difference after 1 day and 7 days and without significant difference after 1 month, and Conventional Composite had the highest postoperative sensitivity with significant difference with other two groups after 1 day and 7 days and without significant difference after 1 month. ($P<0.05$).

Conclusion: Within the limitation of current evaluation, it can be concluded that Bulk- fill Composite has less postoperative sensitivity than Conventional Composite, and it is better to preheated Bulk- fill composite to decrease the postoperative sensitivity.

Keywords: Class II- Bulk- fill Composite- Preheated Composite- Postoperative Sensitivity- Visual Analog Scale (VAS).

المقدمة: Introduction

يزداد الطلب على ترميمات الكمبوزت في مختلف أصناف النخور السنيّة وذلك بسبب تشابه هذه الترميمات للون الأسنان من جهة وخوفاً من سميّة الزئبق الموجود في الأملغم من جهة ثانية.[1] تعد الحساسيّة التالية لترميمات الكمبوزت تحدياً حقيقياً يواجه أطباء الأسنان، وتتأثر شدة هذه الحساسيّة بعدة عوامل مثل مهارة الممارس وخبرته وتقنية تطبيق النظام الرابط ونوع الكمبوزت وتقنية تطبيقه.[2]

تحدث الحساسيّة التالية للترميم بسبب عدة عوامل مثل التطبيق الخاطئ للكمبوزت وعدم اندخاله بكامل الحفرّة المحضّرة والجهود الداخلية الحاصلة في الكمبوزت والفجوات البينيّة الناتجة عن التقلص التصلبيّ للكمبوزت والتي تسبب حدوث تسرب حفافيّ[3]، يسبب هذا التسرب الحفافيّ مروراً للجراثيم ضمن القنيات العاجيّة مما يعطي استجابة لبيّة، كما وتمتلئ الفجوات المتشكلة في المسافة البينيّة بالسوائل السنيّة خلال 24 – 36 ساعة من تطبيق الترميم، وتتحرك هذه السوائل ضمن القنيات العاجيّة عند تعرض السن للحرارة أو البرودة وهذه الحركة هي التي تسبب الحساسيّة التالية للترميم. [4]

ظهر كمبوزت الكتلة الواحدة ليسهل من تقنية تطبيق الكمبوزت وخاصة في ترميمات الصنف الثاني إذ يتم تطبيقه على كامل عمق الحفرة المحضّرة بكتلة واحدة وسماكة تصل إلى 6 مم ومن ثم تصليبه دفعة واحدة، وقد صُمم هذا الكمبوزت ليسمح بنفاذ الضوء الصادر عن جهاز التصليب الضوئيّ إلى كامل سماكة الترميم كما يتميز بانخفاض جهود التقلص التصلبيّ التي يعاني منها وبالتالي انخفاض حدوث الفجوات في المسافة البينيّة، ويتم تصنيف هذا الكمبوزت بأنه أحد أنواع الكمبوزت النانومتري الهجين ويحتوي على نفس المونوميرات الموجودة في الكمبوزت التقليديّ أما محتواه من الحبيبات المالئة فيكون أقل وأكبر حجماً. [5]

يتصف كمبوزت الكتلة الواحدة بأنه عالي اللزوجة مما يزيد من احتمالية التصاقه على الأدوات أثناء تطبيقه ضمن الحفرة وبالتالي صعوبة هذا التطبيق واحتمالية تشكل فراغات أو فقاعات وخاصة في الحفر المعقدة، لذلك بدأ تطبيقه بعد تسخينه مسبقاً. [6]

هناك عدة فوائد سريريّة لاستخدام الكمبوزت المسخّن مسبقاً، إذ تزداد سيولة الكمبوزت عند تسخينه إلى درجة حرارة 50– 60 درجة مئوية مما يزيد من انطباقه من جدران الحفرة المحضّرة، من جهة ثانية فإن تسخين الكمبوزت يزيد من حركيّة الجذور الحرّة والمونوميرات مما يرفع من درجة تحول الكمبوزت وهذا يعني تماثر أفضل مما يحسن من الخواص الميكانيكيّة والفيزيائيّة للترميم. [7, 8]

أظهرت بعض الدراسات أن تطبيق الكمبوزت المسخّن مسبقاً لا يؤثر على الحساسيّة التاليّة للترميم [9]، في حين أظهرت دراسات أخرى انخفاض الحساسيّة التالية للترميم عند تطبيق مثل هذه الأنواع من الترميمات. [10]

ذكرت بعض الدراسات أن المريض الذي تظهر عنده حساسيّة تاليّة للترميم خلال الشهر الأول بعد المعالجة يكون معرضاً أكثر لحدوث فشل في هذا الترميم خلال خمسة أعوام [11]، وتكون المعالجة المناسبة للحساسيّة التاليّة للترميم في استبداله في الكثير من الأحوال. [12]

الهدف من البحثAim of Study :

هدفت هذه الدراسة إلى مقارنة الحساسيّة التالية لترميمات كمبوزت الكتلة الواحدة عند تطبيقه دون تسخين مسبق مع تطبيقه عند تطبيق تسخين مسبق له إلى درجة حرارة 50 درجة مئويّة وذلك باستخدام نظام إلصاق من الجيل الخامس.

مواد وطرائق البحث:Materials and Methods

أولا: اختيار العينة Sample selection:

تألفت عينة البحث من 60 مريض تمت معالجة 60 حفرة صنف ثاني وحيد الجدار (أنسي أو وحشي) لهم بحيث تم ترميم حفرة واحدة لكل مريض بإحدى مواد الدراسة، قُسّمت الحالات عشوائياً إلى ثلاث مجموعات متساويّة بحيث تألفت كل مجموعة من 20 حفرة (n=20).

معايير تضمين العينة:

1. أن يكون عمر المريض من 18 سنة إلى 60 سنة.
2. صحة فموية جيدة مع عدم وجود أمراض نسج داعمة.
3. أن تكون نخور صنف ثاني أحادية الجدار بحيث يكون النخر عاجيّ لا يمتد أكثر من نصف المسافة بين الملتقى الميناىيّ العاجيّ والحجرة اللبيّة للسنّ وتم التأكد من ذلك باستخدام صورة شعاعيّة مجنحة.
4. عدم وجود نخور معممة في الفم.
5. عدم حساسية المريض للكمبوزت أو أحد مكوناته.

معايير إقصاء العينة:

1. وجود حمل (عند المرضى الإناث).
2. وجود نخور معممة أو حالة النخور العميقة لما بعد منتصف المسافة بين الملتقى الميناىيّ العاجيّ والحجرة اللبيّة أو حالة التهاب اللبّ غير الردود أو وجود معالجة لبيّة سابقة على السنّ أو حالة بتر لبّ أو في حال كانت الأسنان متموتة.
3. الإصابة بأمراض النسج الداعمة (الحادة أو المزمنة).
4. وجود صرير ليلي أو جهود إطباقية عالية.
5. إصابة المريض بأمراض عامة أو اختلاطات دوائية.
6. وجود حساسية للمواد المستخدمة في الدراسة.

7. إصابة المريض بجفاف الفم.

ثانياً: المواد المستخدمة في البحث Materials:

قُسمت العينة إلى ثلاث مجموعات متساويّة:

1. المجموعة الأولى: مؤلفة من 20 ترميم، استخدم فيها كمبوزت تقليديّ تم تطبيقه بتقنيّة الطبقات المائلة من دون تسخين مسبق بحيث لم تتجاوز سماكة كل طبقة 2 مم، أُستخدم في هذه المجموعة كمبوزت Tetric N-Ceram (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein).

2. المجموعة الثانية: مؤلفة من 20 ترميم، استخدم فيها كمبوزت الكتلة الواحدة من دون تسخين، أُستخدم في هذه المجموعة وأُستخدم فيها كمبوزت Tertric N-Ceram Bulk-fill (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) من دون تسخين.

3. المجموعة الثالثة: مؤلفة من 20 ترميم، استخدم فيها كمبوزت الكتلة الواحدة من دون تسخين، أُستخدم في هذه المجموعة وأُستخدم فيها كمبوزت Tertric N-Ceram Bulk-fill (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) مع تسخين لدرجة حرارة 50 درجة مئويّة.

أُستخدم في كل المجموعات الثلاث السابقة تقنيّة التخريش الكامل باستخدام رابط من الجيل الخامس Tetric N-bond Universal (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein)، وحمض مخرّش N-etch (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) (الشكل 1).

الشكل (1): كمبوزت الكتلة الواحدة المستخدم في الدراسة

ثالثاً: طريقة البحث:

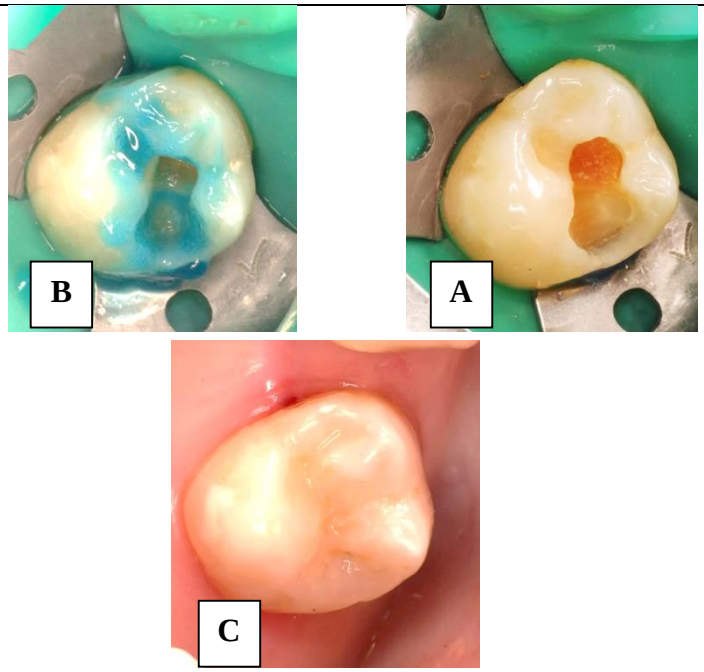
بعد شرح مراحل الدراسة للمريض وأخذ موافقته الخطيّة تم تقسيم المرضى عشوائياً من خلال مراقب خارجيّ على مجموعات الدراسة، حُضّرت حفر الصنف الثانيّ على الأسنان المصابة بالنخور، وتم اعتماد التحضير التقليديّ في التحضير باستخدام سنبلة شاقة، تم إجراء الترميم فوراً بنفس الجلسة وقد تم إجراء التحضير والترميم لكل الأسنان من قبل الباحث نفسه، أُستخدم جهاز التصليب الضوئي LED نوع (He mao, CHINA) بشدة ضوئية بـ 1000 mW/ cm^2. طُبِّقت مواد الدراسة بحسب تعليمات الشركات المصنعة بعد تطبيق مسندة MOD من نوع Tofflemire واوتاد خشبية مناسبة وبعد تطبيق تقنية التخريش الكامل وتطبيق نظام إلصاق من الجيل الخامس إذ تم تخريش الميناء لمدة 15 ثانية بحمض الفوسفور وثم تطبيق الحمض على كامل الحفرة لمدة 15 ثانية أخرى من دون تخريش العاج، بعد ذلك غُسلت الحفرة لمدة 20 ثانيّة بالماء الجاري والتجفيف، طُبّق النظام اللاصق باستخدام فراشي البوند وتم إجراء تدليك لمدة 20 ثانية وثم التجفيف بالهواء لمدة 3 ثواني والتصليب الضوئيّ لمدة 20 ثانيّة، وبعدها تم تطبيق إحدى مواد الدراسة وفق مايلي:

1. **المجموعة الأولى:** تم تطبيق الكمبوزت بتقنيّة الطبقات المائلة وبسماكة 2 مم وذلك بعد تسخينه لدرجة حرارة 50 درجة مئويّة، وتصليب كل طبقة لمدة 40 ثانية.

2. **المجموعة الثانيّة:** تم تطبيق كمبوزت االكتلة الواحدة على كامل عمق الحفر المحضّرة بكتلة واحدة وذلك من دون تسخينه والتصليب لمدة 40 ثانية.
3. **المجموعة الثالثة:** تم تطبيق كمبوزت الكتلة الواحدة على كامل عمق الحفر المحضّرة وذلك بعد تسخينه لدرجة حرارة 50 درجة مئويّة باستخدام سخانة شمع قابلة لضبط درجة الحرارة (Jintai, Heamo, China) (الشكل 2)، ومن ثم التصليب لمدة 40 ثانية.

الشكل (2): جهاز التسخين المستخدم

بعد الانتهاء من الترميم تم إنهاء جميع الترميمات باستخدام سنابل شرائط الإنهاء لمدة 15 ثانية فقط لكل شريط (الشكل 3).

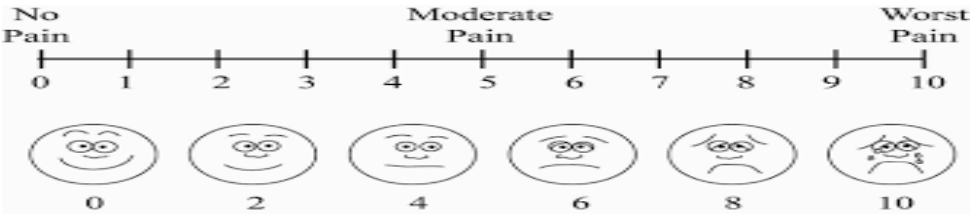


الشكل (3): حالة سريريّة (A. بعد التحضير، B. عند التخريش، C. بعد الترميم)

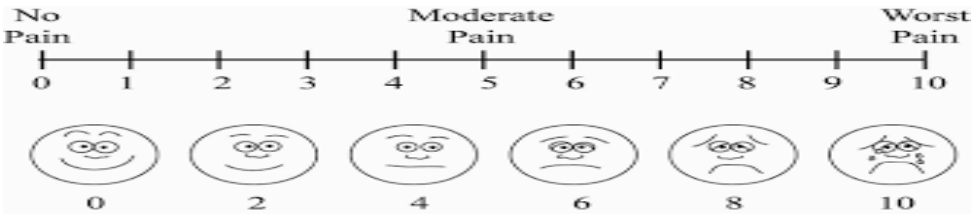
تم تقييم الحالات سريرياً من خلال استجواب المرضى شفهياً فيما يتعلق بالحساسيّة، وثم تسجيل درجة الحساسيّة على الاستمارة الخاصة بكل مريض بحيث تم استخدام مقياس الألم Visual Analog Scale (VAS) والمرقم من (0 إلى 10) وجعل المريض يختار درجة الألم (الشكل 4) وذلك خلال أربع فترات زمنيّة مختلفة [13][14]: قبل البدء بالتحضير T0 كنقطة مرجعيّة، بعد يوم من الترميم T1، بعد أسبوع من الترميم T2، بعد شهر من تطبيق الترميم T3.

اسم المريض: عمر المريض: رقم الحالة: رمز مادة الدراسة:

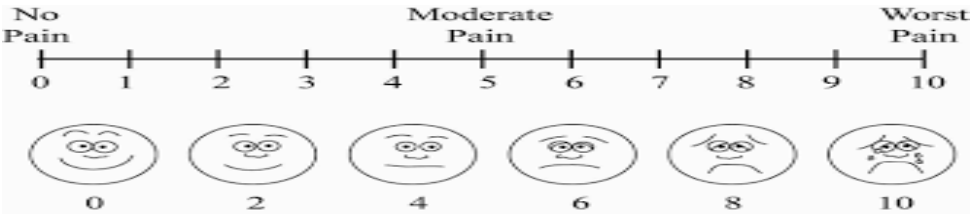
T0:



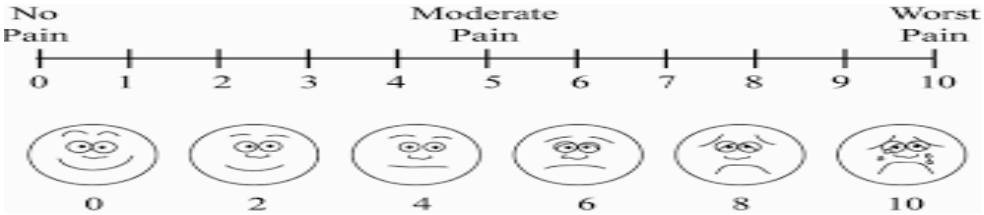
T1:



T2:



T3:



الشكل (4): مقياس الألم VAS المستخدم

3. التحليل الإحصائي Statistical Analysis:

استخدم اختبار Shapiro- Wilk للتأكد من أن العينة تتبع التوزيع الطبيعيّ، ولدراسة النتائج إحصائياً ومعرفة دلالة الفروق في درجة الحساسية بين مجموعات الدراسة الثلاث في عينة البحث وفقاً للفترات الزمنيّة المدروسة أُستخدم اختبار Kruskal- Wallis، ثم أُستخدم اختبار Mann- Whitney U لدراسة لإجراء المقارنات الثنائيّة، ولقد أُجريت الاختبارات الإحصائيّة بوساطة برنامج SPSS (SPSS, IBM Corp.) إصدار رقم 25 وبمستوى دلالة 0.05%.

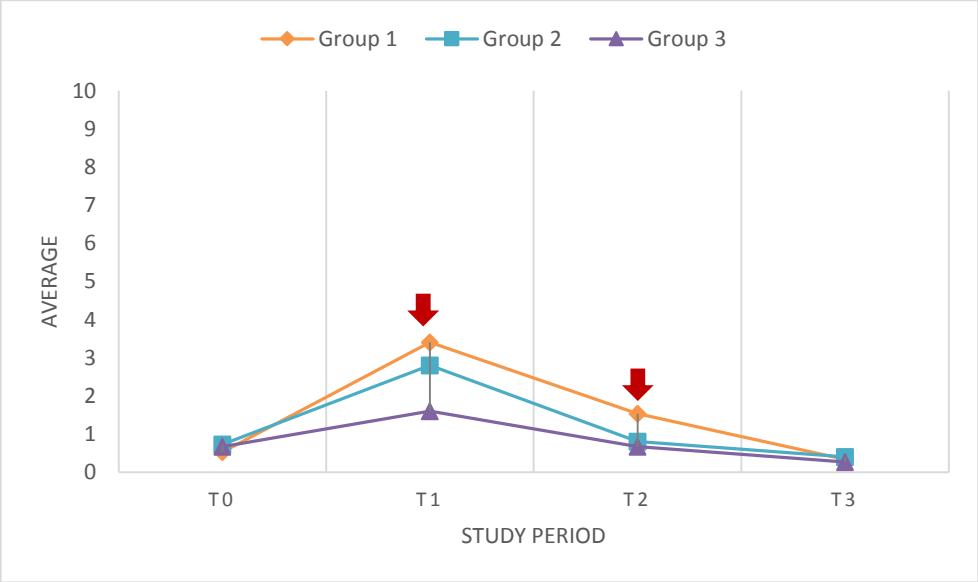
النتائج Results:

الجدول (1): يلخص نتائج عينات الدراسة والمتوسط والانحراف المعياريّ وقيمة الـ P value

الفترة الزمنيّة	المادة المدروسة	N	المتوسط ± الانحراف المعياريّ	المدى	P Value
T0 قبل التحضير	الكمبوزت التقليديّ	20	0.73 ± 0.59	0- 1	0.616
	كمبوزت الكتلة الواحدة من دون تسخين	20	0.53 ± 0.52	0- 2	
	كمبوزت الكتلة الواحدة مع تسخين مسبق	20	0.67 ± 0.49	0- 1	
T1 بعد يوم من الترميم	الكمبوزت التقليديّ	20	3.40 ± 1.88	1- 6	*0.017
	كمبوزت الكتلة الواحدة من دون تسخين	20	2.80 ± 1.86	1- 6	
	كمبوزت الكتلة الواحدة مع تسخين مسبق	20	1.60 ± 0.91	1- 4	
T2 بعد أسبوع من الترميم	الكمبوزت التقليديّ	20	1.53 ± 0.83	1-4	*0.006
	كمبوزت الكتلة الواحدة من دون تسخين	20	0.80 ± 0.86	0- 3	
	كمبوزت الكتلة الواحدة مع تسخين مسبق	20	0.67 ± 0.62	0- 2	
T3 بعد شهر من الترميم	الكمبوزت التقليديّ	20	0.40 ± 0.51	0- 1	0.746
	كمبوزت الكتلة الواحدة من دون تسخين	20	0.33 ± 0.49	0- 1	

الفترة الزمنيّة	المادة المدروسة	N	المتوسط ± الانحراف المعياريّ	المدى	P Value
	كمبوزت الكتلة الواحدة مع تسخين مسبق	20	0.27 ± 0.46	0- 1	

المخطط (1): يظهر نتائج اختبار Kruskal- Wallis



يُلاحظ من الجدول والمخطط السابقين وجود فروق ذو دلالة إحصائيّة بين مجموعات الدراسة عند زمن T1 و T2 حيث أن قيمة (p= 0.017– p= 0.006) على التوالي، وعدم وجود فروق ذو دلالة إحصائيّة بين مجموعات الدراسة في باقي أزمنة الدراسة.

لإجراء المقارنات الثنائيّة للفروق الإحصائيّة بين مجموعات الدراسات عند زمني T1 و T2 تم إجراء اختبار Mann- Whitney U، وقد أظهرت النتائج أنه عند زمن T1 أن المجموعة الثالثة وهي مجموعة كمبوزت الكتلة الواحدة بعد تطبيق تسخين مسبق (×= 1.60) أظهرت أقل حساسيّة تالية مع وجود فروق دالة إحصائيّة عند مقارنتها مع المجموعة الأولى (×=

(3.40, p= 0.005 وعدم وجود فروق دالة إحصـــــائيّة مع المجموعة الثانية، في حين وعند زمن T2 أظهرت المجموعة الأولى أعلى حساسيّة تالية للترميم (1.53 =×) مع وجود فروق دالة إحصـائيّة بين كل مجموعتي الدراسـة الثانية والثالثة بالترتيب (×= 0.80, ×= 0.67; p= 0.012 p= 0.003).

المناقشة Discussion:

تعاني الأسنان التي يتم ترميمها بالكمبوزت من الحساسيّة التالية للترميم وذلك في الكثير من الأحيان وهذا يعد واحدة من المشاكل الشائعة لترميمات الكمبوزت وخاصة على الأسنان الخلفيّة، تعزى مشكلة الحساسيّة التاليّة إلى التقلص التصلبيّ الذي يعانيه الكمبوزت مما يوّلد جهوداً بين الترميم وسطوح الحفرة المحضّرة، وإلى التجفيف الزائد أو الرطوبة الزائدة أو التخريش الزائد للعاج ونفوذ الجراثيم ضمن اللبّ السنيّ وعمق التحضير وتقنية تطبيق الترميم.[15, 16]

تظهر الحساسيّة التالية للترميم بالكمبوزت مباشرة بعد الترميم ويمكن أن تستمر إلى عدة أيام مع تناقص هذه الحساسيّة [17]، ولهذا تم اختيار زمن المراقبة على ثلاث مراحل، بعد يوم من التطبيق وبعد أسبوع وبعد شهر، ومن أجل اختبار وجود الحساسيّة تم تطبيق الهواء المضغوط على السن المرمم وتسجيل درجة الحساسيّة من قبل المريض باستخدام الـ VAS، يعد اختبار الهواء المضغوط من الاختبارات المستخدمة في العديد من الدراسات المشابهة[18]، كمان أن الـ VAS يُستخدم في دراسات الألم بمختلف مجالات طب الأسنان وذلك بسبب سهولة فهمه واستخدامه من قبل المرضى كما يعد من المعايير المقبولة من حيث الدقة. [19]

قارنت هذه الدراسة الحساسيّة التاليّة للترميم عند تطبيق ترميمات كمبوزت الكتلة الواحدة على نفس التحضيرات بتطبيق هذا الكمبوزت من دون تسخين مسبق، أو مع تسخين مسبق ومقارنتهما مع الكمبوزت التقليديّ عند تطبيقه بتقنية الطبقات المائلة.

تم توحيد نظام الإلصاق المستخدم في هذه الدراسة إذ أُستخدم نظام إلصاق من الجيل الخامس والذي يعتمد على تقنيّة التخريش الكامل للأنسجة السنيّة، وتم اختيار هذا النوع من أنظمة الإلصاق لأن الدراسات أظهرت أعلى نسبة حساسيّة تالية للترميم بالكمبوزت عند تطبيق تقنية التخريش الكامل وأنظمة الجيل الخامس عند مقارنتها مع تقنية التخريش الذاتيّ وخاصة في الحفر العميقة. [20, 21]

أُختير أن تكون هذه الدراسة سريريّة لأن الدراسات السريريّة هي المنهجيّة النموذجيّة التي تعكس الحقيقة للحالة المدروسة، إذ تعد الدراسات السريريّة هي المعيار الذهبي لتقيم المواد أو التقنيات الجديدة بعد إجراء اختبارات مخبريّة عنها.[22]

قُيمت في هذه الدراسة الحساسيّة التالية للترميم عند استخدام الكمبوزت الكتلة الواحدة، وقد تم اختيار هذا الكمبوزت لأن تطبيقه يخفف من تعقيدات تطبيق الكمبوزت التقليديّ في حفر الصنف الثاني، ولأنه يمتلك أداءً سريرياً مقبولاً [23]، تبقى مشكلة حمل هذه الكمبوزت إلى داخل الحفرة المحضّرة واندخاله إلى كامل زوايا التحضير واحتمال التصاقه بالأدوات من المشكلات التي تواجه الأطباء عند تطبيقه[24]، لذلك تم تطبيق كمبوزت الكتلة الواحدة من دون تسخين مسبق ومع تسخين مسبق، إذ تم تسخينه إلى درجة حرارة 50 درجة مئوية التي أظهرت حدوث تسرب حفافي أقل من درجات حرارة أعلى[25]، فالتسخين المسبق للكمبوزت يزيد من انسيابيته مما يجعل نقله إلى داخل الحفرة أسهل واندخاله أفضل، كما أظهرت الدراسات أن التسخين المسبق للكمبوزت يحسن من خواصه الفيزيائيّة والميكانيكيّة.[26]

أظهرت نتائج هذه الدراسة أن مجموعة كمبوزت الكتلة الواحدة المسخن مسبقاً أظهرت أقل حساسيّة تالية للترميم عند مقارنتها مع مجموعات الدراسة الأخرى وتليها مجموعة كمبوزت

الكتلة الواحدة المُطبق بدون تسخين مسبق وتليها مجموعة الكمبوزت التقليديّ، لم يكن هناك فروق جوهريّة عند الزمن T3 أي بعد شهر من تطبيق الترميم، في حين كانت الفروق دالّة إحصائياً عند الزمن T2 والزمن T1، كما لم يلاحظ وجود فروق دالّة إحصائياً عند الزمن T0 وهذا يفيد في عدم التأثير على نتيجة تطبيق مواد الدراسة، ويمكن تفسير هذه النتيجة أن تسخين الكمبوزت يسرّع من حركة الجذور الحرّة فيه مما يسمح بتحرير أكبر لجهود التقلص التصلبيّ مما يقلل من هذه الجهود وبالتالي التقليل من حدوث الشدّ الحدبيّ والتقليل من حدوث الفجوات Gaps في المسافات البينيّة بين الترميم وجدران الحفرة المحضّرة.[27]

يمكن تفسير عدم حدوث حساسيّة عالية في مجموعة كمبوزت الكتلة الواحدة المسخّن مسبقاً أن سماكة العاج المتبقيّة بين اللبّ السنيّ والترميم في الحفر المتوسطة (كالحفر المستخدمة في هذ الدراسة) كافية لحماية اللبّ من ارتفاع درجة حرارة الكمبوزت [28]، كما أن استخدام درجة الحرارة 50 درجة مئويّة عند تسخين الكمبوزت لا يرفع من درجة حرارة الجدار اللبيّ إلى درجة الخطر التي أعلى من درجة حرارة الجسم بـ 5.5 درجات مئويّة، إذ أن الكمبوزت المسخّن مسبقاً تنخفض حرارته بسرعة أثناء التطبيق.[29]

اختلفت نتائج هذه الدراسة مع دراسة Ibrahim وزملائه عام 2024 والتي لم تظهر فروق جوهريّة بين مجموعتي كمبوزت الكتلة الواحدة المسخّن مسبقاً بعدة دورات تسخين مرة واحدة أو خمس مرات أو عشر مرات وبدون تسخين مسبق، وقد يعود سبب هذا الاختلاف إلى اختلاف زمن المراقبة، إذ كان أول زمن للمراقبة في دراسة Ibrahim هو 6 أشهر بعد التطبيق، كما اختلفت طريقة التقييم إذ تم التقييم في دراسة Ibrahim باستخدام معايير USPHS المعدّلة، والتي تتضمن وجود أو عدم وجود حساسيّة بعد الترميم بإعطاء رمز Alpha في حال غياب الحساسيّة التالية للترميم أو رمز Bravo في حال وجود الحساسيّة.[30]

اختلفت نتائج هذه الدراسة مع دراسة Elkady وزملائه عام 2024 والتي أظهرت عدم وجود فروق جوهريّة بين مجموعات الدراسة، كمبوزت الكتلة الواحدة المسخّن مسبقاً بدورة واحدة

أو المسخّن مسبقاً بعشر دورات أو كمبوزت الكتلة الواحدة دون تسخين مسبق، وقد يعود سبب هذا الاختلاف بسبب اختلاف تقنيّة التخريش المستخدمة في هذه الدراسة ودراسة Elkady، إذ تم استخدام تقنيّة التخريش الانتقائيّ للميناء في الأخيرة، أما في هذه الدراسة فقد تم استخدام تقنيّة التخريش الكامل.[22]

اختلفت نتائج هذه الدراسة مع دراسة Hickey وزملائه عام 2016 إذ لم تظهر الأخيرة فروقاً دالّة إحصائياً بعد أسبوع من تطبيق الترميمات بين مجموعة كمبوزت الكتلة الواحدة والكمبوزت التقليديّ عند تطبيقه بتقنيّة الطبقات، وقد يعود سبب هذا الاختلاف لأن مجموعات الدراسة في دراسة Hickey تتكون من حفر صنف أول وحفر صنف ثاني.[31]

من محدوديات هذه الدراسة أنه قد تم إجراء الترميمات على حفر الصنف الثاني فقط دون إجراء دراسة على حفر الصنف الأول، كما لم تدرس هذه الدراسة الفروق في الحساسيّة التالية للترميم بحسب الجنس أو بحسب العمر، وهذا قد يتم إجراؤه لاحقاً.

الاستنتاجات Conclusions:

يمكن في حدود الدراسة الحاليّة حول مقارنة الحساسيّة التاليّة لترميمات كمبوزت الكتلة الواحدة المسخّن مسبقاً وغير المسخن وعند مقارنتهما مع مجموعة شاهدة من الكمبوزت التقليديّ المطبق بطريقة الطبقات المائلة، أن نستنتج أن تطبيق كمبوزت الكتلة الواحدة المسخّن مسبقاً يعطي أقل حساسيّة تالية للترميم يليها في ذلك تطبيق كمبوزت الكتلة الواحدة من دون تسخين مسبق، وذلك عند المقارنة مع الكمبوزت التقليديّ المطبّق بتقنية الطبقات.

المراجع References:

1. **Rathore, M., Singh, A. & Pant, V. A. The dental amalgam toxicity fear: A myth or actuality. *Toxicol. Int. 2012;* 19, 81–88**
2. **Umer F, Raza Khan F. Postoperative Sensitivity in Class V Composite Restorations: Comparing Soft Start vs. Constant Curing Modes of LED. J Conserv Dent. 2011; 14(1): 76- 79.**
3. **Soares CJ, Faria-E-Silva AL, Rodrigues MP, Vilela ABF, Pfeifer CS, Tantbirojn D, Versluis A. Polymerization shrinkage stress of composite resins and resin cements—what do we need to know?. Braz. Oral Res. 2017 Aug; 31, 1.**
4. **Camps, J., Dejou, J., Remusat, M. & About, I. Factors influencing pulpal response to cavity restorations. Dent. Mater. J. 2000; 16, 432–440.**
5. **Yazici AR, Kutuk ZB, Ergin E, Karahan S, Antonson SA. Six-year clinical evaluation of bulk-fill and nanofill resin composite restorations. Clin Oral Investig. 2022 Jan; 26(1): 417-426.**
6. **Sajjan GS, Dutta GS, Varma KM, Satish RK, Pulidindi AK, Kolla VB. One-year clinical evaluation of bulk-fill composite resin restorations plasticized by preheating and ultrasonics: A randomized clinical trial. J Conserv Dent. 2022 Jan-Feb; 25(1): 88-92.**
7. **Dunavári E, Berta G, Kiss T, Szalma J, Fráter M, Böddi K, Lempel E. Effect of Pre-Heating on the Monomer Elution and Porosity of Conventional and Bulk-Fill Resin-Based Dental Composites. Int J Mol Sci. 2022 Dec 19; 23(24): 161- 88.**
8. **Hanafy, M., Fahmy, O. & Elezz, A. A. Effect of preheating of resin composite on microtensile bond strength study. *Open. Access. Macedonian J. Med. Sci. 2024;* 12(1): 102–106.**
9. **Campbell I, Kang J, Hyde TP. Randomized Controlled Trial of Postoperative Sensitivity with Warm and Room Temperature Composite. JDR Clin Trans Res. 2017 Jul; 2(3): 295-303.**
10. **Elkaffas AA, Eltoukhy RI, Elnegoly SA, Mahmoud SH. 36-Month Randomized Clinical Trial Evaluation of Preheated and Room Temperature Resin Composite. Oper Dent. 2022 Jan 1; 47(1): 11-19.**
11. **Hayashi M, Wilson NH. Failure risk of posterior composites with post-operative sensitivity. Oper Dent. 2003; 28: 681– 688.**
12. **Alomari Q, Ridwaan Omar R, Akpata E. Effect of LED Curing Modes on Postoperative Sensitivity After Class II Resin Composite Restorations. J Adhes Dent.2007; 9: 477- 481.**
13. **Berkowitz G, Spielman H, Matthews A, Vena D, Craig R, Curro F, Thompson V. Postoperative hypersensitivity and its relationship to preparation variables in Class I resin-based composite restorations: findings**

from the practitioners engaged in applied research and learning (PEARL) Network. Part 1. Compend Contin Educ Dent. 2013 Mar; 34(3): e44-52.

14. Javed K, Noor N, Nasir MZ, Manzoor MA. Comparison of postoperative hypersensitivity between Total-etch and Universal adhesive system: a randomized clinical trial. Sci Rep. 2024 Jan 5; 14(1): 678.
15. Hayashi M, Wilson NH. Failure risk of posterior composites with post-operative sensitivity. Oper Dent 2003; 28: 681- 688.
16. Vejai CJ, Venkatesh KV, Kumar Reddy TV and Devaraj K. A Novel Method to Reduce Postoperative Sensitivity after Composite Restoration: A triple-blinded in-vivo study. Journal of Dr.NTR University of Health Science. 2018; 7: 19- 22.
17. Sabbagh, Joseph & Fahd, Jean-Claude & Mcconnell, Robert. (2018). Post-operative sensitivity and posterior composite resin restorations: A review. Dental Update. 45. 207-213. 10.12968/denu.2018.45.3.207.
18. Browning WD, Blalock JS, Callan RS and Brackett WW, et al. Postoperative sensitivity: a comparison of two bonding agents. Oper Dent. 2007; 32(2): 112- 117.
19. Bijur, P. E., Silver, W., & Gallagher, E. J. Reliability of the visual analog scale for measurement of acute pain. Academic Emergency Medicine. 2001; 8(12), 1153–1157.
20. Perdigao, Jorge & Geraldeli, Saulo & Hodges, James. Total-etch versus self-etch adhesive: Effect on postoperative sensitivity. Journal of the American Dental Association (1939). 2004; 134. 1621-9. 10.14219/jada.archive.2003.0109.
21. Ito, Shuichi & Tay, Frank & Hashimoto, Masanori & Yoshiyama, Masahiro & Saito, Takashi & Brackett, William & Waller, Jennifer & Pashley, David. Effects of multiple coating of two all-in-one adhesives on dentin bonding. The journal of adhesive dentistry. 2005; 7. 133-41.
22. Elkady, M., Abdelhakim, S. H. & Riad, M. Impact of repeated preheating of bulk-fill resin composite on postoperative hypersensitivity; a randomized controlled clinical trial. *BMC Oral Health*24, 2024; (1), 453.
23. Sengupta A, Naka O, Mehta SB, Banerji S. The clinical performance of bulk-fill versus the incremental layered application of direct resin composite restorations: a systematic review. Evid Based Dent. 2023;24(3):143.
24. Arbildo-Vega HI, Lapinska B, Panda S, Lamas-Lara C, Khan AS, Lukomska-Szymanska M. Clinical effectiveness of bulk-fill and Conventional Resin Composite restorations: systematic review and Meta-analysis. Polym (Basel). 2020; 12(8).
25. Yang JN, Raj JD, Sherlin H. Effects of Preheated Composite on Micro leakage-An in-vitro Study. J Clin Diagn Res. 2016 Jun; 10(6): ZC36-8.
26. Oskoee P, Azar F, Jafari Navimipour E, Ebrahimi Chaharom ME, Alavi F, Salari A. The effect of repeated preheating of dimethacrylate and silorane-

based composite resins on marginal gap of class V restorations. J Dent Res Dent Clin Dent Prospects. 2017; 11:36–42.

27. **Taraboanta, Stoleriu S, Iovan G, Moldovanu A, Georgescu A, Negraia MR, et al. Evaluation of Pre-heating Effects on Marginal Adaptation of Resin-based Materials. Mater Plast. 2018; 55:238.**
28. **Daronch M, Rueggeberg FA, Hall G, De Goes MF. Effect of composite temperature on in vitro intrapulpal temperature rise. Dent Mater. 2007;23(10):1283–8.**
29. **Nasser A, Mahmoud N, Riad M. Temperature change of the pulpal floor and restoration with preheated bis-GMA free and containing resin composite (a randomized clinical trial). Bull Natl Res Centre. 2022;46.**
30. **Ibrahim, I., Helal, H., Ibrahim, S.H. *et al.* 24 Months clinical prospective of proximal restorations with repeated preheating bulk fill composite up to ten cycles: randomized controlled trial. *Sci Rep. 2024;* 14, 23966.**
31. **Hickey D, Sharif O, Janjua F, Brunton PA. Bulk dentine replacement versus incrementally placed resin composite: A randomised controlled clinical trial. J Dent. 2016 Mar; 46: 18- 22.**