

تأثير تطبيق غلوكوزأمين سلفات بالمشاركة مع كوندرويتين سلفات على سرعة وتحسين فعالية المعالجة الوظيفية لحالات سوء الإطباق من الصنف الثاني الهيكلي (دراسة سريرية مضبوطة معشاة)

*1 ماريا الحايك

2 أحمد برهان

*1 طالبة ماجستير، قسم تقويم الأسنان والفكين، كلية طب الأسنان، جامعة دمشق.

2 أستاذ في قسم تقويم الأسنان والفكين، كلية طب الأسنان، جامعة دمشق.

الملخص:

الهدف: هدفت هذه الدراسة إلى تقييم تأثير تطبيق غلوكوزأمين سلفات بالمشاركة مع كوندرويتين سلفات على سرعة وتحسين فعالية المعالجة الوظيفية لحالات سوء الإطباق من الصنف الثاني الهيكلي .

المواد والطرائق: تألفت عينة الدراسة من 36 مريضاً تراوحت أعمارهم بين 10 و 13 عاماً لديهم صنف ثانٍ هيكلي (ANB) بين 4 و 8 درجات) بحاجة إلى معالجة بجهاز وظيفي متحرك. تم توزيع المرضى إلى مجموعتين متساويتين بشكل عشوائي، حيث تم تطبيق جهاز توين بلوك مع جل غلوكوزأمين سلفات وكوندرويتين سلفات في مجموعة الدراسة (18) مريضاً، بينما تم تطبيق جهاز توين بلوك مع كريم وهمي في المجموعة الشاهدة (18) مريضاً. تم أخذ السجلات التشخيصية وتم تطبيق الأجهزة الوظيفية والطلب من المرضى إجراء صورة شعاعية قياسية رأسية قبل وبعد المعالجة، ومن ثم دراسة هذه الصور باستخدام برنامج Viewbox واستخلاص النتائج. تم استخدام اختبار Mann-Whitney أو اختبار t-test للعينات المستقلة لدراسة التغير في متوسط الفروق في سرعة المعالجة الوظيفية وقيم القياسات الخطية والزوايا السيفالومترية بين مجموعتي الدراسة. اختبار Wilcoxon أو اختبار t-test للعينات المرتبطة لدراسة التغير في متوسط الفروق لقيم القياسات الخطية والزوايا السيفالومترية ضمن كل مجموعة من مجموعات الدراسة .

النتائج: تبين عدم وجود فرق جوهري دال إحصائياً عند مقارنة سرعة المعالجة الوظيفية بين مجموعتي الدراسة ($p=0.705$) ، كما تبين عدم وجود فرق جوهري عند مقارنة الزوايا والقياسات الخطية المقاسة على الصور الشعاعية بين مجموعتي الدراسة ($p>0.05$)، بينما وجد فرق جوهري دال إحصائياً عند مقارنة جميع الزوايا والقياسات الخطية بين قبل وبعد المعالجة ضمن كل مجموعة من مجموعات الدراسة باستثناء الزوايا ($NSL \wedge NL$) و ($NSL \wedge ML$) و ($Ar-Go-Me$) و ($NL \wedge ML$) بالإضافة إلى مجموع بيورك نسبة جاراباك. ($p>0.05$)

الاستنتاجات: يمكن أن لا يكون لتطبيق غلوكوزأمين سلفات بالمشاركة مع كوندرويتين سلفات تأثير على سرعة المعالجة الوظيفية بالإضافة إلى الزوايا والقياسات الخطية المتغيرة في المعالجة الوظيفية.

الكلمات المفتاحية: صنف ثانٍ هيكلي، غلوكوزأمين سلفات، كوندرويتين سلفات، توين بلوك، معالجة وظيفية

تاريخ القبول: 2022/6/30

تاريخ الإيداع: 2022/4/26

حقوق النشر: جامعة دمشق - سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب CC BY-NC-SA

ISSN: 2789-7214 (online)

<http://journal.damascusuniversity.edu.sy>

Effect of Combined Glucosamine Sulfate and Chondroitin Sulfate Application on Acceleration and Improve the Functional Treatment Efficacy of Skeletal Class II Malocclusion (A Randomized Controlled Trial)

Maria Alhayek*¹

Ahmad Burhan²

*1Master Student, Department of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Faculty of Dental Medicine, Damascus University.

2Professor, Department of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Faculty of Dental Medicine, Damascus University.

Abstract:

Objective: This study aimed to evaluate the effect of glucosamine sulfate in combination with chondroitin sulfate on acceleration and improve the effectiveness of the functional treatment of skeletal class II malocclusions.

Materials and methods: 36 patients aged between 10 and 13 years, had a skeletal class II (ANB between 4 and 8) and needed treatment with a functional removable device. The patients were randomly distributed into two equal groups. The Twin Block device with glucosamine sulfate gel and chondroitin sulfate gel was applied in the study group (18) patients, while the Twin Block device with placebo cream was applied in the control group (18) patients. Diagnostic records were taken, then functional devices were applied, and patients were asked to take a cephalometric radiograph before and after treatment. The Viewbox program was used to study the cephalometric images and extract the results. Mann-Whitney test and independent samples t-test were used to study the changes in the mean differences in the period of functional treatment and the changes in the values of linear measurements and angles between the two study groups. Wilcoxon's test and paired t-test were used to study the changes in the values of linear measurements and angles within each group.

Results: There were no statistically significant differences when comparing the period of functional treatment between the two study groups ($p = 0.705$). It was found no significant differences when comparing the angles and linear measurements between the two study groups ($p > 0.05$). While, there were significant differences when comparing all angles and linear measurements before and after treatment within each group except for angles (NSL \wedge NL), (NSL \wedge ML), (Ar-Go-Me), and (NL \wedge ML) in addition to the Bjork sum ratio Jarabak ($p > 0.05$).

Conclusions: The application of glucosamine sulfate in combination with chondroitin sulfate may not have an effect on the period of functional treatment and the angles and linear variables on cephalometric images.

Keywords: Structural Class II, Glucosamine Sulfate, Chondroitin Sulfate, Twin Block, Functional Therapy

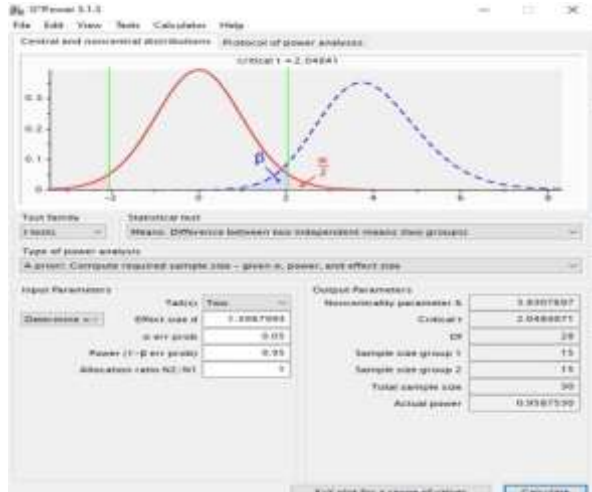


المقدمة Introduction:

يعتبر سوء الإطباق من الصنف الثاني أحد أكثر مشاكل تقويم الأسنان شيوعاً، حيث يمكن أن يتواجد عند ثلث السكان تقريباً (Proffit, Fields, & Moray, Kelly & Harvey, 1977) ; (1998,97-106)، ويعد التراجع الهيكلي للفك السفلي أحد أهم العوامل المسببة لحدوثه، وبالتالي فإنّ العلاج بتعزيز نمو الفك السفلي مطلوب لدى هؤلاء المرضى (Ja Jr, 2001,256-262) ; (McNamara Jr, 1981,177-202). ولذلك تم تصميم مجموعة واسعة من الأجهزة الوظيفية التي تهدف إلى تحفيز نمو الفك السفلي لتصحيح هذا النوع من عدم الانسجام الهيكلي والإطباق (Ja Jr, 2001,256-262). ومن غير المستغرب أن تشير الأدبيات إلى غزارة وكثافة الأبحاث التي أجريت حول الصفات الشكلية للصنف الثاني، بالإضافة إلى طرق معالجته وتوقيت المعالجة، حيث تتراوح مدة المعالجة الوظيفية بين 6 و 24 شهراً، ولكن لا يزال المرضى يشكون من طول هذه المدة، ولهذا استخدمت العديد من الطرق لتسريع المعالجة الوظيفية، من هذه الطرق استخدام الليزر منخفض الطاقة (Abdulhadi et al., 2022)، والتحفيز بالأصوات فوق الصوتية (Namera, Mahmoud, Abdulhadi, & Burhan, 2020,53-60)، والستيرويدات، وهرمون النمو، والسايكلوسبورين والتي استخدمت أيضاً لتحفيز النمو العظمي والغضروفي للقامة (Oksayan, Ciftci, Aktan, & Sokucu, 2015,147). حديثاً، دخلت المعالجة بمركب غلوكوزأمين سلفات مع كوندرويتين سلفات مجال طب الأسنان وذلك لدى حيوانات التجربة، ففي دراسة قام بها Barley وزملاؤه استخدم هذه المواد بالمشاركة مع عمل الأجهزة الوظيفية لتعديل نمو غضروف اللقمة وتكييفه مع التوضع الأمامي للفك السفلي، حيث يتميز هذا التحفيز الكيميائي الحيوي عما سبق بأنه ذو أمان ممتاز مع الحد الأدنى من الآثار الجانبية (Barley et al., 2018,27)، وأظهرت هذه الدراسة نتائج واعدة في قدرة

غلوكوزأمين سلفات وكوندرويتين سلفات على تحسين وتعزيز الاستجابة البيولوجية للعلاج بالأجهزة الوظيفية لدى حيوانات التجربة، الأمر الذي ينعكس بشكل إيجابي على نمو الفك السفلي (Barley et al., 2018,27). وقد تم اقتراح أنه ربما يلعب الغلوكوزأمين دوراً في إعادة القولية بينما يلعب الكوندرويتين سلفات دوراً في السيطرة على الأعراض، ولكن من الصعب تحديد دور كل منهما بدقة (Monfort, Pelletier,) (Garcia-Giralt, & Martel-Pelletier, 2008,735-740). كما تبين أن استخدام هذا المزيج كان أكثر فعالية في خفض التعبير الجيني للعديد من العوامل الالتهابية، كالبروستاغلاندين وال COX-2 وحمض النتريك، من استعمال كل مركب لوحده (Chan, Caron, & Orth, 2006,1329-1340)، وقد أثبتت دراسة Clegg وزملاؤه زيادة الفعالية في السيطرة على الالتهابات في مفصل الركبة عند استخدام هذا المزيج (Clegg et al., 2006,795-808). قيم Tarraf تأثير غلوكوزأمين سلفات وكوندرويتين سلفات الجهازية على امتصاص جذور الأسنان وسرعة الحركة التقويمية وذلك في دراسته التي أجراها على 80 جرذ، تم تقسيمهم إلى 4 مجموعات: قوة خفيفة مستمرة مع مكملات، قوة خفيفة مستمرة دون مكملات، قوة شديدة مستمرة مع مكملات، قوة شديدة مستمرة دون مكملات. حيث تم إعطاء المكملات الغذائية قبل أسبوعين من تطبيق نابض فتح المسافة، ومن ثم تفعيل النابض لمدة أسبوعين ثم التضحية بالحيوانات، وتبين أن هذه المكملات الغذائية قللت من امتصاص الجذور الحاصل أثناء الحركة السنوية التقويمية دون التأثير على سرعة الحركة. وقد بينت العديد من الدراسات السابقة زيادة القدرة على تحسين السيطرة على العمليات الالتهابية في الأمراض المفصليّة عند استعمال مزيج الغلوكوزأمين والكوندرويتين سلفات (Monfort et al., 2008,735-740). وقد أظهرت نتائج دراسة Yang وزملاؤه أن مشاركة الغلوكوزأمين هيدروكلورايد مع حقن هياالورونات

برنامج G*Power Software version 3.1.3، فكان حجم العينة المناسب هو (15) مريضاً في كل مجموعة، تم زيادة العدد إلى (18) مريضاً في كل مجموعة لتعويض الانسحاب في حال حصوله. (الشكل 1)



الشكل (1): حساب حجم العينة.

جمع العينة Sample Gathering:

تم جمع العينة من المرضى المراجعين لقسم تقويم الأسنان والفكين في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق، حيث تم توزيع المرضى عشوائياً بشكل متساوٍ إلى مجموعتين: المجموعة الأولى (الشاهدة): تم استخدام جهاز توين بلوك Twin block فقط لدى المرضى مع تطبيق جل وهمي (placebo) وتألفت من (18) مريضاً.

المجموعة الثانية (مجموعة التجربة): تم استخدام جهاز توين بلوك بالمشاركة مع الجل الحاوي على غلوكوزأمين سلفات وكوندرويتين سلفات وتألفت من (18) مريضاً.

تم توزيع المرضى على المجموعتين السابقتين وفق طريقة التوزيع العشوائي اليدوية، حيث تم الطلب من كل مريض وافق على المشاركة في البحث سحب ظرف ظليل مختوم من صندوق بلاستيكي أسود يحتوي هذا الصندوق على (36) ظرف بداخلها ورقة بيضاء مرقمة بأرقام تدل على المجموعة

الصوديوم لم يؤثر على المدى القصير، بينما تحسنت وظائف المفصل وانخفض الألم على المدى البعيد، وذلك عند 144 مريض لديهم اضطرابات في المفصل الصدغي الفكي (Yang et al., 2018, 2066-2073).

وبما أن العديد من الدراسات الحديثة قيمت تأثير طرق مختلفة على تحسين فعالية المعالجة الوظيفية من خلال التأثير على اللقمة الفكية كالليزر والأمواج فوق الصوتية (Abdulhadi et al., 2022, 53-60; Namera et al., 2020, 53-60)، وعند البحث في الأدبيات الطبية وجدت دراسة واحدة بينت أن للغلوكوزأمين سلفات وكوندرويتين سلفات قدرة على زيادة حجم غضروف اللقمة الفكية في حالات الصنف الثاني الهيكلي عند حيوانات التجربة مع عدم وجود أي دراسة سريرية، ومن هنا جاءت فكرة هذا البحث لتقييم قدرة وفعالية مشاركة التطبيق الموضوعي لهذه المواد مع الأجهزة الوظيفية على سرعة وتحسين الاستجابة للمعالجة الوظيفية. وبالتالي فإن الفعالية المحتملة لهذه المواد قد يتيح لنا مجالاً جديداً لتسريع المعالجة الوظيفية دون معدات وتجهيزات باهظة الثمن وذات تكاليف عالية، بالإضافة إلى أنها تعتبر طريقة سهلة تسمح للمريض بتطبيقها دون الحاجة لزيارة الطبيب، ودون تأثيرات جهازية وأعراض جانبية.

مواد وطرائق البحث Materials and Methods

تصميم الدراسة: Study design

دراسة سريرية مضبوطة معشاة Randomized controlled trial

تقدير حجم العينة Sample Size Estimation

من أجل تحديد حجم العينة المناسب للحصول على قوة دراسة 95% عند مستوى دلالة 0.05% وحجم التأثير 1.39 محسوباً من دراسة Giuntini وزملاؤه (Giuntini et al., 2015, 784-) (789) بالاعتماد على التغيرات الحاصلة في الزاوية SNB، والاختبار المستخدم هو t-test للعينات المستقلة، اعتمد على

المختارة سواء (الأولى، الثانية) بحيث تم تضمين المريض 3. مراحل العمل:

تم أخذ طبقات للفكين بالإضافة للعضة الشمعية الوظيفية بسماكة 2 مم بين القواطع بهدف صنع جهاز توين بلوك وذلك بالنسبة لكل مجموعتي الدراسة، حيث يتألف الجهاز من صفيحتين من الأكريل علوية وسفلية تحتوي كل منهما على ارتفاعات اكريلية (Block) ذات انحدارات في منطقة الأرواء العلوية والضواحك السفلية الدائمة (الشكل 2)، تعمل هذه الانحدارات على تأمين وضعية أمامية للفك السفلي بالنسبة للفك العلوي حيث تستمر المعالجة حتى الوصول لدرجة قاطعة سهمية طبيعية 0.5 - 2.5 مم وعلاقة صنف أول نابي بالعلاقة المركزية، وعندها نقوم بأخذ صورة سيفالومتريك جانبية عند انتهاء المعالجة (T1).



الشكل (2): يبين الارتفاعات الاكريلية في جهاز توين بلوك

تم إعطاء رقم معين لملف كل مريض من قبل طبيب (غير الباحث) بطريقة تضمن عدم تعرف الباحث على المريض والطريقة العلاجية المستخدمة ومن ثم تم إجراء القياسات الشعاعية المطلوبة.

4. تطبيق الجل:

تم استخدام جل موضعي يحمل الاسم التجاري (Jointace Gel) من شركة VITABIOTICS البريطانية (Vitabiotics LTD, 1 Apsley Way, London, England) (الشكل 3)،

معايير التضمين والاستبعاد

Inclusion and Exclusion Criteria

معايير التضمين Inclusion criteria

يجب أن تتواجد جميع هذه المعايير معاً:

- سوء اطباق صنف ثاني هيكلي ناجم عن تراجع الفك السفلي.

- ANB (4-8) و O.J (4-7 ملم) و SNB أقل من (76)

- العمر العظمي نهاية المرحلة S وبداية المرحلة MP3cap

معايير الاستبعاد Exclusion criteria

- نماذج النمو العمودية والأفقية الشديدة.
- معالجة تقويمية سابقة.
- أمراض جهازية.
- تشوهات خلقية.
- رضوض أو عمليات سابقة.
- صحة فموية سيئة.
- الحساسية لأي من مكونات الجل المستخدم.

طرائق الدراسة Study methods

1. تم تسجيل القصة المرضية، وإجراء الفحص السريري خارج وداخل الفموي وتعبئة الاستمارة التشخيصية الخاصة بكل مريض وفق استمارة التشخيص الخاصة بقسم تقويم الأسنان والفكين في جامعة دمشق، وأخذ صورة يد للتأكد من العمر العظمي ثم أخذ الموافقة الخطية الأخلاقية لأولياء أمور المرضى على المشاركة بالدراسة بعد اطلاعهم شفهاً على خطوات البحث وطبيعة المعالجة.

2. طُلب من المريض إجراء صورة شعاعية سيفالومتريّة جانبية قبل البدء بالمعالجة الوظيفية (T0).



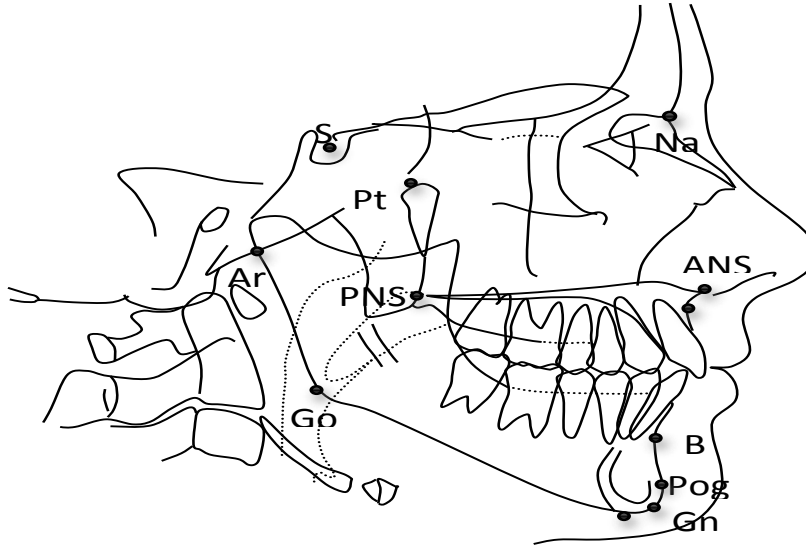
الشكل (3): Jointace gel الحاوي على مزيج غلوكوزأمين وكوندرويتين سلفات

5. الدراسة الشعاعية:

تمت دراسة الصور الشعاعية القياسية الرأسية قبل وبعد المعالجة في كلا المجموعتين بحسب الطريقة المتبعة في دراسة Abdulhadi et al (2022), باستخدام برنامج Viewbox الإصدار الرابع، من خلال تحديد مجموعة من النقاط والمستويات والطلب من البرنامج إجراء التحليل (الشكل 4).

والذي يحتوي على مزيج الغلوكوزأمين سلفات وكوندرويتين سلفات والعديد من السواغات غير الفعالة والتي تساعد على امتصاص الجل عبر الجلد، وجميع هذه المكونات تم فحصها من قبل أطباء جلدية، وهي قابلة للتطبيق عند المرضى من عمر 10 سنوات وما فوق بحسب الشركة المصنعة.

تم تدريب المريض على طريقة تطبيق الجل في مجموعة التجربة بعد تطبيق الجهاز الوظيفي، بحيث يقوم المريض بتطبيق الجل على الجلد المغطي لمنطقة المفصل الفكي الصدغي (أمام قمحة الأذن) بشكل ثنائي الجانب مرتين يومياً وذلك وفق البروتوكول المنصوح به من شركة VITABIOTICS ، مع الانتباه إلى عدم ملامسته لجلد مجروح أو مخدوش أو اقترابها من العين. كما تم تدريب المرضى في المجموعة الشاهدة على طريقة تطبيق البلاسيبو بشكل مشابه لمرضى مجموعة التجربة.



الشكل (4): شكل ترسمي يبين النقاط المستخدمة في الدراسة الشعاعية

[1999,429-438; Jacobson, 2006; Pancherz, 1982,104-113](#).

- القياسات الخطية المستخدمة في التحليل السيفالومتري: الجدول (1)

النقاط المستخدمة:

- تم استخدام مجموعة من النقاط السيفالومترية المستخدمة في الدراسة التقليدية للصور الشعاعية الجانبية ([Franchi, Baccetti, & McNamara](#),

الجدول (1): يبين القياسات الخطية والنسب المستخدمة في البحث

الرمز	التعريف
القياسات الخطية الهيكلية	
S-Ar	طول قاعدة القحف الخلفية
Ao-Bo	تقدير Wits: المسافة ما بين النقطتين Bo،Ao، حيث تعني القيمة الايجابية أن النقطة Ao تقع أمام النقطة Bo
Co-Gn	طول الفك السفلي الفعال
Co-Go	طول الشعبة الصاعدة
Go-Gn	طول جسم الفك السفلي
S-Go×100/N-Me	نسبة ارتفاع الوجه حسب Jarabak
القياسات الخطية السنية	
OJ	الدرجة القاطعة السهمية
OB	التغطية

• الزوايا المستخدمة في التحليل السيفالومتري: الجدول (2)

الجدول (2): القياسات الزاوية السيفالومترية المستخدمة في البحث

الرمز	التعريف
الزوايا الهيكلية	
S-N-A	توضع الفك العلوي بالنسبة لقاعدة القحف الأمامية في المستوى السهمي
S-N-B	توضع الفك السفلي بالنسبة لقاعدة القحف الأمامية في المستوى السهمي
A-N-B	توضع الفك السفلي بالنسبة للعلوي في المستوى السهمي
S-N-Pg	توضع الذقن العظمية بالنسبة لقاعدة القحف الأمامية بالمستوى السهمي
NSL ^ NL	زاوية مستوى الفك العلوي وهي تمثل ميلان مستوى الفك العلوي بالنسبة لقاعدة القحف الأمامية .
NSL ^ ML	زاوية مستوى الفك السفلي وهي تمثل ميلان مستوى الفك السفلي بالنسبة لقاعدة القحف الأمامية
N-S-Ar	الزاوية السرجية
S-Ar-Go	الزاوية المفصلية
Ar-Go-Me	زاوية الفك السفلي Gonial angle
Bjork sum	مجموع بيورك
N-S-Gn	زاوية المحور الوجهي Y-axis
NL ^ ML	زاوية ميلان مستوى الفك العلوي بالنسبة لمستوى الفك السفلي
الزوايا القاطعية	
U1 ^ NSL	ميلان محاور القواطع العلوية بالنسبة لقاعدة القحف.
U1 ^ NL	ميلان محاور القواطع العلوية بالنسبة لمستوى الفك العلوي
L1 ^ ML	ميلان محاور القواطع السفلية بالنسبة لمستوى الفك السفلي

دراسة خطأ القياس:

السيفالومتريية بين مجموعتي الدراسة. كما تم استخدام اختبار Wilcoxon واختبار t-test للعينات المرتبطة لدراسة التغير في متوسط الفروق لقيم القياسات الخطية والزوايا السيفالومتريية ضمن كل مجموعة من مجموعات الدراسة.

النتائج Results

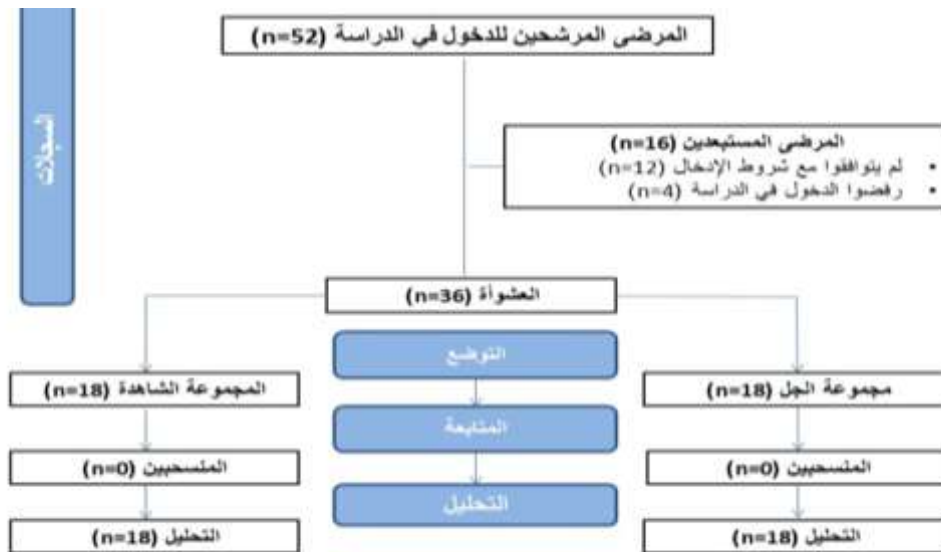
متابعة المرضى خلال مراحل الدراسة Patients' Flow Throughout The Study

يوضح الشكل (5) مخطط متابعة المرضى خلال مراحل الدراسة. حيث تم اختيار 52 مريضاً من أرشيف المرضى في قسم تقويم الاسنان والفكين بجامعة دمشق لديهم صنف ثاني هيكلي، تم استبعاد 16 مريضاً إما لعدم موافقتهم لمعايير التضمين والاستبعاد أو بسبب رفضهم قبول المشاركة في الدراسة، حيث أصبح العدد النهائي للمرضى المشاركين بالبحث 36 مريضاً تم توزيعهم بشكل عشوائي الى مجموعتين: (18) مريضاً في مجموعة تطبيق الجل مع المعالجة الوظيفية بجهاز توين بلوك، (18) مريضاً في المجموعة الثانية المعالجة بجهاز توين بلوك مع كريم وهمي. لم يتم انسحاب أي مريض، وبالتالي أجري تحليل البيانات لـ 36 مريضاً مشمولاً في عينة الدراسة.

تم اختيار 10 صور سيفالومتريك جانبية بشكل عشوائي وإعادة دراستها مرة ثانية بعد شهر من دراسة هذه الصور للمرة الأولى وذلك بهدف التأكد من دقة وموثوقية القياسات الخطية المجراة. ومن ثم تمت دراسة الفروق للمتوسطات الحسابية للقراءتين باستخدام اختبارات paired t-test (لتقييم الخطأ المنهجي) ولم يكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين القراءتين ($P>0.05$)، كما تم حساب معامل الارتباط ضمن الفئوي Intra-Class Correlation Coefficient (لتقييم الخطأ العشوائي) وكان قريباً من الواحد بالنسبة لجميع المتغيرات. وبعد التأكد من دقة القياس تم قياس جميع المتغيرات لدى جميع المرضى في عينة البحث لمرة واحدة.

التحليل الإحصائي:

تم استخدام برنامج IBM SPSS Statistics الإصدار (22) من أجل إجراء جميع التحاليل الإحصائية، حيث تم إجراء الإحصاءات الوصفية لجميع متغيرات الدراسة وبجميع مراحلها ثم تم استخدام اختبار Shapiro-waliks من أجل تحري توزيع البيانات وبعدها تم استخدام اختبار Mann-Whitney واختبار t-test للعينات المستقلة لدراسة التغير في متوسط الفروق في سرعة المعالجة الوظيفية وقيم القياسات الخطية والزوايا



الشكل (5): مخطط متابعة المرضى خلال مراحل الدراسة

الإحصاء الوصفي لعينة الدراسة: عاماً بينما كان متوسط أعمار المرضى في مجموعة توين بلوك توزع عينة البحث وفقاً لجنس المريض ومجموعة الدراسة: 11.88 عاماً. الجدول رقم (3).
بلغ متوسط أعمار المرضى في مجموعة تطبيق الجل 12.27
الجدول (3): الحد الأدنى والحد الأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لأعمار المرضى (بالسنوات) في عينة البحث وفقاً لجنس المريض ومجموعة الدراسة.

مجموعة الدراسة	جنس المريض	عدد المرضى	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
مجموعة تطبيق الجل	ذكر	7	12	14	12.42	0.78
	أنثى	11	11.50	13	12.18	0.56
	المجموع	18	11.50	14	12.24	0.64
المجموعة الشاهدة	ذكر	12	11	12.90	11.95	0.58
	أنثى	6	11.50	12	11.75	0.27
	المجموع	18	11	12.90	11.88	0.50
عينة البحث كاملة	ذكر	19	11	14	12.13	0.68
	أنثى	17	11.50	13	12.02	0.51
	المجموع	36	11	14	12.08	0.60

دراسة تأثير تطبيق الجل على الزمن اللازم للمعالجة الوظيفية: يكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط الزمن اللازم تم اجراء اختبار t-test للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق لإنهاء المعالجة الوظيفية بين مجموعة تطبيق الجل والمجموعة في متوسط الزمن اللازم لإنهاء المعالجة الوظيفية (بالأيام) بين الشاهدة (p=0.705).
مجموعة تطبيق الجل والمجموعة الشاهدة (الجدول رقم 4)، لم
الجدول (4) الإحصاءات الوصفية ونتائج اختبار T ستبودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط الزمن اللازم لإنهاء المعالجة الوظيفية بين مجموعتي الدراسة

المتغير المدروس	المجموعة المدروسة	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	الفرق بين المتوسطين	قيمة الاختبار	قيمة P
الزمن اللازم لإنهاء المعالجة الوظيفية	مجموعة تطبيق الجل	18	222	52.71	120	300	5.56-	0.381-	0.705
	المجموعة الشاهدة	18	227.56	32.27	160	280			

لا يوجد فروق دالة إحصائية

مقارنة التغيرات الحاصلة خلال الدراسة بين مجموعتي الدراسة: وأجريت الإحصاءات الوصفية لقيم المتغيرات السنوية والهيكلية والتي تضمنت المتوسط الحسابي والانحراف المعياري قبل وبعد المعالجة، كما تم إجراء اختبار t-test للعينات المستقلة عندما تكون القيم ذات توزيع طبيعي واختبار Mann-Whitney عندما تكون القيم ذات توزيع غير طبيعي لدراسة تجانس العينة قبل المعالجة كما أجريت الاختبارات ذاتها لمقارنة المتوسطات بعد المعالجة، ودراسة دلالة الفروق في متوسط قيم المتغيرات السنوية والهيكلية بين مجموعتي الدراسة (جدول رقم 5). وقد تبين أنه عند مستوى ثقة 95% وجد فرق جوهري عند المقارنة بين المجموعتين قبل المعالجة في متوسط زاوية القاطعة العلوية مع الفك العلوي بالإضافة إلى المحور الوجهي، كما وجد فرق جوهري في متوسط المتغيرات السابقة عند المقارنة بعد المعالجة، بينما لم يكن هناك فرق جوهري دال إحصائياً بالنسبة لجميع المتغيرات المدروسة عند مقارنة الفروق لمتوسطات القيم بين مجموعتي الدراسة.

الجدول رقم (5): يبين الإحصاءات الوصفية لمجموعتي الدراسة قبل وبعد المعالجة، كما يبين نتائج اختبار t-test للعينات المستقلة واختبار Mann-Whitney لدراسة دلالة الفروق في متوسط المتغيرات المدروسة بين مجموعتي الدراسة.

P Diff	قيمة الاختبار	p- valu	بعد المعالجة				p- value	قبل المعالجة				المتغير المدرّوس
			المجموعة الشاهدة		مجموعة تطبيق الجل			المجموعة الشاهدة		مجموعة تطبيق الجل		
			الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي		الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	
-0.441	-0.78t	0.75z	2.17	81.44	1.75	81.55	0.43z	2.5	82.02	2.23	82.44	S-N-A
-0.118	-1.56z	0.50z	1.59	77.47	2.05	77.33	0.97z	1.32	74.88	2.65	75.19	S-N-B
-0.847	0.19t	0.57z	1.14	3.97	1.26	4.22	0.48z	1.65	7.08	1.21	7.25	A-N-B
-0.237	-1.20t	0.33z	1.57	78.38	1.94	77.97	0.81t	1.75	75.57	2.62	75.75	S-N-Pg
-0.552	-0.59z	0.74z	1.86	8.22	2.65	8.33	0.42z	1.8	8.36	3.06	8.27	NSL ^ NL
-0.354	-0.92z	0.55t	3.26	37.55	3.98	36.83	0.96z	3.33	37.30	4.23	37.16	NSL ^ ML
-0.598	-0.52z	0.09t	7.20	120.88	4.93	124.44	0.07t	6.82	122.66	5.10	126.38	N-S-Ar
-0.730	0.34t	0.32z	7.71	146.02	4.35	143.88	0.15z	8.24	144.41	5.89	142	S-Ar-Go
-0.271	1.11t	0.34t	6.83	127.44	5.14	129.38	0.78t	7.02	128.11	5.13	128.66	Ar-Go- Me
-0.267	1.12t	0.09t	5.61	394.36	3.78	397.72	0.33t	6.63	395.19	4.60	397.05	Bjork sum
-0.311	-1.02t	0.00z	3.66	62.02	2.37	66.27	0.00t	4.17	63.19	2.84	68.41	N-S-Gn
-0.203	-1.27z	0.22t	1.97	29.33	3.07	28.5	0.20t	2.66	28.94	3.32	28.88	NL^ ML
-0.316	1.01t	0.00t	5.25	107.25	5.58	113.16	0.01t	5.28	110.44	5.78	115.44	U1^NL
-0.445	0.77t	0.12t	5.20	99.02	6.07	104.83	0.19t	5.68	102.08	5.97	107.16	U1^NSL
-0.446	-0.76z	0.98z	20.91	96.44	6.80	100.88	0.70t	7.48	97.21	7.26	98.16	L1^ML
-0.199	-1.27z	0.11t	5.80	36.58	2	34.27	0.05t	5.99	35.85	2.24	32.74	S-Ar
-0.159	-1.41z	0.33z	0.752	1.91	1.54	2.16	0.49t	1.35	5.91	1.23	5.61	Wits
-0.414	-1.50z	0.50t	3.08	118.16	2.22	118.42	0.59t	4.15	113.51	3.11	113.22	Co-Gn
-0.573	0.57t	0.62t	1.83	53.94	1.81	53.85	0.63z	1.62	52.12	1.85	51.76	Co-Go
-0.912	-0.11z	0.82t	1.87	69.80	1.33	70.32	0.63t	1.86	66.25	1.61	66.36	Go-Gn
-0.217	-1.23z	0.27z	0.10	0.634	0.02	0.63	0.21z	0.108	0.647	0.02	0.62	Jarabak
-0.698	0.39t	0.51t	0.89	3.02	1.23	3.26	0.97z	1.80	7.75	1.36	7.83	O.J
-0.266	-1.13t	0.09z	1.57	2.5	0.95	2.83	0.89z	1.10	3.90	1.5	3.75	O.B

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية z: اختبار Mann-whitney t: اختبار t-test للعينات المستقلة

الجدول رقم (6): يبين نتائج اختبار Wilcoxon واختبار t-test لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم المتغيرات السنوية والهيكلية بين قبل وبعد المعالجة ضمن كل مجموعة من مجموعتي الدراسة عند مستوى ثقة 95%.

المتغير المدروس	مجموعة تطبيق الجل		المجموعة الشاهدة	
	قيمة الاختبار	قيمة P	قيمة الاختبار	قيمة P
S-N-A	-2.17z	*0.02	-2.47z	*0.013
S-N-B	-3.75z	*0.00	-3.75z	*0.000
A-N-B	-3.64z	*0.00	-3.73z	*0.000
S-N-Pg	-3.55z	*0.00	-3.73z	*0.000
NSL ^ NL	-0.63z	0.52	-0.24z	0.810
NSL ^ ML	-0.64z	0.521	-1.17z	0.239
N-S-Ar	2.97t	*0.000	5.44t	*0.00
S-Ar-Go	-2.40z	*0.016	-3.35z	*0.001
Ar-Go-Me	-0.63t	0.53	1.32t	0.20
Bjork sum	-0.58t	0.56	1.2t	0.24
N-S-Gn	-2.17z	*0.029	-2.56z	*0.010
NL ^ ML	-0.79z	0.424	-1.09z	0.272
U1 ^ NL	2.65t	*0.017	11.63t	*0.000
U1 ^ NSL	2.77t	*0.013	7.48t	*0.000
L1 ^ ML	-2.25z	*0.024	-2.94z	*0.003
S-Ar	-2.57t	*0.02	-5.63t	*0.000
Wits	-3.72z	*0.000	-3.73z	*0.000
Co-Gn	-3.724z	*0.000	-3.726z	*0.000
Co-Go	-3.727z	*0.000	-3.526z	*0.000
Go-Gn	-3.726t	*0.000	-3.623z	*0.000
Jarabak	-1.68z	0.093	-0.72z	0.469
O.J	-3.72z	*0.000	-3.73z	*0.000
O.B	-3.29z	*0.001	-2.92z	*0.003

* يوجد فرق ذو دلالة إحصائية

- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية z: اختبار Wilcoxon

t: اختبار Paired t-test

دراسة دلالة مقدار التغير في كل من المتغيرات السنوية والهيكلية ضمن كل مجموعة من مجموعتي الدراسة:

تم إجراء اختبار Wilcoxon، عندما تكون القيم ذات توزيع غير طبيعي، واختبار t-test للعينات المترابطة، عندما يكون توزيع البيانات طبيعياً، وذلك لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم المتغيرات السنوية والهيكلية بين قبل وبعد المعالجة ضمن مجموعة تطبيق الجل والمجموعة الشاهدة (جدول رقم 6). وتبين أن قيمة مستوى الدلالة (P) أصغر من 0.05 بالنسبة لجميع المتغيرات باستثناء الزوايا (NSL ^ NL) و (NSL ^ ML) و (Ar-Go-Me) و (NL ^ ML) بالإضافة إلى مجموع بيورك نسبة جاراباك وذلك في مجموعتي الدراسة، أي أنه عند مستوى ثقة 95% يوجد فرق جوهري دال إحصائياً بالنسبة لجميع المتغيرات المدروسة باستثناء المتغيرات المذكورة، وبالعودة إلى المتوسطات الحسابية نلاحظ مايلي:

- زوايا المستوى السهمي: كان المتوسط الحسابي لكل من زاوية الفك العلوي مع قاعدة القحف وزاوية التصنيف السهمي (ANB) أصغر بعد المعالجة من قبلها، بينما كان المتوسط الحسابي أكبر بعد المعالجة لكل من زاوية الفك السفلي مع قاعدة القحف، وزاوية (SNPog).
- زوايا المستوى العمودي: كان المتوسط الحسابي لكل من (NSAr) و (NSGn) أصغر بعد المعالجة من قبلها، بينما كان المتوسط الحسابي أكبر بعد المعالجة لكل من (SArGo).
- الزوايا القاطعية: كان المتوسط الحسابي لكل من زاوية القاطعة العلوية مع كل من قاعدة القحف والفك العلوي أصغر بعد المعالجة من قبلها، بينما كان المتوسط الحسابي أكبر بعد المعالجة لزاوية القاطعة السفلية مع الفك السفلي.
- القياسات الخطية: كان المتوسط الحسابي لكل من (Wits) و (Oj) و (OB) أصغر بعد المعالجة من قبلها، بينما كان المتوسط الحسابي أكبر بعد المعالجة لكل من (SA)، (CoGo)، (CoGn)، (GoGn).

المناقشة Discussion:

هدفت هذه الدراسة السريرية المضبوطة المعشاة التي استخدمت الصور السيفالومترية الرقمية إلى تقييم الزمن اللازم للمعالجة الوظيفية، إضافة إلى التأثيرات السنية والهيكلية نتيجة المعالجة بالمشاركة بين جل غلوكوزأمين سلفات وكوندرويتين سلفات مع الأجهزة الوظيفية عند مرضى يعانون من سوء إطباق صنف ثاني هيكلي مترافقة مع تراجع الفك السفلي، ومقارنتها مع المجموعة الشاهدة التي استخدمت الجهاز الوظيفي مع كريم بلاسيو.

تناول هذا البحث تسريع المعالجة الوظيفية وهو من الأمور التي يرغب المرضى بها والذين يشكون من طول فترة المعالجة الوظيفية التي تتراوح بين 6-18 شهر، ويعتبر هذا البحث الأول من نوعه حيث لا يوجد في الأدب الطبي دراسة سريرية قيمت تأثير غلوكوزأمين سلفات و كوندرويتين سلفات على المعالجة الوظيفية، إنما توجد دراسة مخبرية فقط، حيث وجد Barley أن هذه المكملات قد ساهمت في زيادة حجم الغضروف للكمة الفك السفلي وحسنت من الاستجابة البيولوجية الطبيعية للأجهزة الوظيفية في دراسته على حيوانات التجربة (Barley et al., 2018,27).

تم اختيار عينة البحث من مرضى تتراوح أعمارهم ضمن قفزة النمو البلوغية وذلك لضمان تحقيق الاستفادة الأمثل من المعالجة الوظيفية والاستفادة من النمو الطبيعي في هذه الفترة وبذلك يكون النضج العظمي متقارباً بين مرضى عينة الدراسة لتجنب التأثير المشوش لاختلاف العمر بينهم على نتائج الدراسة (Baccetti, Franchi, Toth, & McNamara Jr, 2000,159-170). كما تم استبعاد نماذج النمو العمودية والأفقية الشديدة منعاً لتشتت البيانات.

تم اختيار جل حاوي على غلوكوزأمين سلفات وكوندرويتين سلفات في هذه الدراسة بناء على الدراسة المخبرية السابقة التي بينت أن استخدام هذه المواد مع المعالجة الوظيفية ساهمت في زيادة حجم غضروف اللقمة وحسنت من الاستجابة البيولوجية

للأجهزة الوظيفية (Barley et al., 2018,27)، وتم تطبيقه على المنطقة الجذلية المقابلة لمكان تواجد المفصل الفكي الصدغي (أمام قمحة الأذن) بشكل ثنائي الجانب. وقد تم اختيار بروتوكول تطبيق الجل بحيث يستخدم مرتين يومياً، بناء على تعليمات الشركة المصنعة VITABIOTICS لجل Jointace. تم توحيد معيار انتهاء المعالجة الفعالة عند كل من مجموعة الجل والمجموعة الشاهدة بالوصول إلى درجة قاطعة سهمية طبيعية 0.5-2.5 مم وعلاقات صنف أول أنياب (Baysal & Uysal, 2014,164-172).

فُيِّم تأثير استخدام الجل الحاوي على غلوكوزأمين سلفات وكوندرويتين سلفات على سرعة المعالجة الوظيفية من خلال حساب الزمن اللازم لإنهاء المعالجة ومقارنته بين مجموعة الجل والمجموعة الشاهدة، كما تم تقييم النتائج السنية والهيكلية ومقارنتها بين المجموعتين.

مناقشة نتائج تأثير المعالجة بالجل الحاوي على غلوكوزأمين سلفات وكوندرويتين سلفات على تسريع المعالجة الوظيفية:

لم يظهر تطبيق الجل فعالية في إنقاص الزمن اللازم لإنهاء المعالجة الوظيفية، حيث استغرقت المعالجة في مجموعة الجل (52.71 ± 222) يوماً مقارنة مع (32.27 ± 227.56) يوماً في المجموعة الشاهدة، مما يعني عدم تأثير الجل على الزمن اللازم لإنهاء المعالجة الوظيفية. يمكن أن يعزى ذلك إلى عدم قدرة الجل الحاوي على غلوكوزامين سلفات و كوندرويتين سلفات على التأثير الكافي في العضلات المسؤولة عن تحريك الفك السفلي بحيث يحدث فرقاً في الاستجابة للمعالجة، كما يمكن أن يكون هناك تأثير لتدليك العضلات أثناء تطبيق الجل والكريم البلاسيو على سرعة المعالجة الوظيفية (Biasotto-Gonzalez & Bérzin, 2004,516-521)، اختلفت نتيجة هذه الدراسة مع دراسة Barley et al والتي أجريت على حيوانات التجربة وبينت قدرة مزيج الغلوكوزأمين سلفات وكوندرويتين سلفات على زيادة حجم الغضروف وتحسين الاستجابة

نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة Mohamed والتي قيمت تأثير الليزر منخفض الطاقة على التغيرات الهيكلية والسنية السخية في حالات الصنف الثاني المعالج بجهاز توين بلوك والتي بينت عدم وجود فرق جوهري بين مجموعة الليزر مع توين بلوك ومجموعة توين بلوك لوحده (Mohamed, Abdulhadi et al 2020, 423-434)، بينما اختلفت مع نتائج Abdulhadi et al والتي بينت وجود فعالية لليزر منخفض الطاقة على زيادة طول الفك السفلي (Co-Gn) وذلك في دراسته التي قيمت تأثير الليزر منخفض الطاقة على سرعة المعالجة الوظيفية واستجابة المعالجة للأجهزة الوظيفية (Abdulhadi et al., 2022).

الاستنتاجات Conclusions:

ضمن حدود هذه الدراسة نستنتج ما يلي:

1. لا يؤثر تطبيق الجل الحاوي على غلوكوزأمين سلفات وكوندرويتين سلفات على مدة المعالجة الوظيفية لحالات الصنف الثاني الهيكلي.
2. لا يؤثر تطبيق الجل الحاوي على غلوكوزأمين سلفات وكوندرويتين سلفات على القياسات الزاوية والخطية السيفالومترية.
3. كان لتطبيق جهاز توين بلوك تأثير فعال في معالجة حالات الصنف الثاني الهيكلي.

البيولوجية الطبيعية للأجهزة الوظيفية (Barley et al., 2018, 27)، ربما يعزى سبب الاختلاف إلى طبيعة العينة المدروسة. كما اختلفت مع عدة دراسات سابقة وجدت أن مزيج غلوكوزأمين سلفات وكوندرويتين سلفات له فعالية في خفض اضطرابات المفصل الفكي الصدغي (Damlar, Esen, & Tatli, 2015, e278; Shankland, 1998, 230-235; Thie, Prasad, & Major, 2001, 1347-1355). بينما اتفقت مع دراسة Tarraf et al والتي قيمت تأثير غلوكوزأمين سلفات وكوندرويتين سلفات الجهازية على امتصاص جذور الأسنان وسرعة الحركة التقويمية عند حيوانات التجربة وبينت أن هذه المكملات الغذائية قللت من امتصاص الجذور الحاصل أثناء الحركة السنوية التقويمية دون التأثير على سرعة الحركة (Tarraf, 2008). بالإضافة إلى نتائج كل من دراستي Cahlin وزملاؤه و Yang وزملاؤه اللتين وجدنا أن مزيج غلوكوزأمين سلفات أو غلوكوزأمين هيدروكلوريد لم يؤثر على اضطرابات المفصل الفكي الصدغي (Cahlin & Dahlström, 2011, 760-766; Yang et al., 2018, 2066-2073).

مناقشة نتائج التغيرات السنوية والهيكلية الحاصلة خلال الدراسة:

أظهرت نتائج هذه الدراسة حدوث انخفاض جوهري في جميع قيم المتغيرات المدروسة بين قبل المعالجة وبعدها في كلا المجموعتين ($P < 0.05$)، بينما لم يكن هناك فرق جوهري دال إحصائياً عند المقارنة بين مجموعتي الدراسة ($P > 0.05$). تتفق

التمويل: هذا البحث ممول من جامعة دمشق وفق رقم التمويل (501100020595).

References:

1. Abdulhadi, A., Burhan, A. S., Hajeer, M. Y., Hamadah, O., Mahmoud, G., Nawaya, F. R., & Namera, M. O. (2022). Evaluation of the Functional Treatment of Patients With Skeletal Class II Malocclusion Using Low-Level Laser Therapy-Assisted Twin-Block Appliance: A Three-Arm Randomized Controlled Trial. *Cureus*, 14(3) .
2. Baccetti, T., Franchi, L., Toth, L. R., & McNamara Jr, J. A. (2000). Treatment timing for Twin-block therapy. *American Journal of Orthodontics and dentofacial orthopedics*, 118(2), 159-170 .
3. Barley, G., Shen, G., Almuzian, M., Jones, A., Oliver, R., Petocz, P., . . . Darendeliler, M. (2018). Do combined glucosamine sulfate and chondroitin sulfate supplements affect condylar remodelling during functional appliance therapy? *Australasian Orthodontic Journal*, 34(1), 27 .
4. Baysal, A., & Uysal, T. (2014). Dentoskeletal effects of Twin Block and Herbst appliances in patients with Class II division 1 mandibular retrognath. *Eur J Orthod*, 36(2), 164-172 .
5. Biasotto-Gonzalez, D. A., & Bérzin, F. (2004). Electromyographic study of patients with masticatory muscles disorders, physiotherapeutic treatment (massage). *Brazilian Journal of Oral Sciences*, 3(10), 516-521 .
6. Cahlin, B. J., & Dahlström, L. (2011). No effect of glucosamine sulfate on osteoarthritis in the temporomandibular joints—a randomized, controlled, short-term study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 112(6), 760-766 .
7. Chan, P.-S., Caron, J. P., & Orth, M. W. (2006). Short-term gene expression changes in cartilage explants stimulated with interleukin beta plus glucosamine and chondroitin sulfate. *The Journal of rheumatology*, 33(7), 1329-1340 .
8. Clegg, D. O., Reda, D. J., Harris, C. L., Klein, M. A., O'Dell, J. R., Hooper, M. M., . . . Jackson, C. G. (2006). Glucosamine, chondroitin sulfate, and the two in combination for painful knee osteoarthritis. *New England Journal of Medicine*, 354(8), 795-808 .
9. Damlar, İ., Esen, E., & Tatli, U. (2015). Effects of glucosamine-chondroitin combination on synovial fluid IL-1 β , IL-6, TNF- α and PGE2 levels in internal derangements of temporomandibular joint. *Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal*, 20(3), e278 .
- Franchi, L., Baccetti, T., & McNamara, J. A. (1999). Treatment and posttreatment effects of acrylic splint Herbst appliance therapy. *American Journal of Orthodontics and dentofacial orthopedics*, 115(4), 429-438 .
10. Giuntini, V., Vangelisti, A., Masucci, C., Defraia, E., McNamara Jr, J. A., & Franchi, L. (2015). Treatment effects produced by the Twin-block appliance vs the Forsus Fatigue Resistant Device in growing Class II patients. *The Angle Orthodontist*, 85(5), 784-789 .
11. Ja Jr, M. (2001). *brudon Wl. orthodontics and Dentofacial orthopedics*. ann arbor. Mich: Needham Press Inc, 73, 256-262 .
12. Jacobson, R. L. (2006). Three-dimensional cephalometry. *Radiographic cephalometry: from basics to*, 3 .
13. Kelly, J., & Harvey, C. (1977). An assessment of the teeth of youths 12–17 years. DHEW Publication No (HRA) 77-1644. National Center for Health Statistics, Washington, DC .

14. McNamara Jr, J. A. (1981). Components of Class II malocclusion in children 8–10 years of age. *The Angle Orthodontist*, 51(3), 177-202 .
15. Mohamed, M. A. H. (2020). Dentoskeletal effects following Twin-Block functional treatment of skeletal Class II malocclusion accompanied with low-level laser therapy: A prospective clinical evaluation. *Al-Azhar Journal of Dental Science*, 23(4), 423-434 .
16. Monfort, J., Pelletier, J.-P., Garcia-Giralt, N., & Martel-Pelletier, J. (2008). Biochemical basis of the effect of chondroitin sulphate on osteoarthritis articular tissues. *Annals of the rheumatic diseases*, 67(6), 735-740 .
17. Namera, M. O., Mahmoud, G., Abdulhadi, A., & Burhan, A. (2020). Effects of low-intensity pulsed ultrasound (LIPUS) applied on the temporomandibular joint (TMJ) region on the functional treatment of class II malocclusion: A randomized controlled trial. *Dental and Medical Problems*, 57(1), 53-60 .
18. Oksayan, R., Ciftci, M. E., Aktan, A. M., & Sokucu, O. (2015). Biostimulation of mandibular condyle growth. *Journal of Orthodontic Research*, 3(3), 147 .
19. Pancherz, H. (1982). The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment: a cephalometric investigation. *Am J Orthod*, 82(2), 104-113 .
20. Proffit, W., Fields, J. H., & Moray, L. (1998). Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in the United States: estimates from the NHANES III survey. *The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery*, 13(2), 97-106 .
- Shankland, W. E. (1998). The effects of glucosamine and chondroitin sulfate on osteoarthritis of the TMJ: a preliminary report of 50 patients. *CRANIO®*, 16(4), 230-235 .
21. Tarraf, N. E. (2008). A study of the influence of combined Glucosamine Sulfate and Chondroitin Sulfate systemic supplements on root resorption and tooth movement in rats .
22. Thie, N., Prasad, N. G., & Major, P. W. (2001). Evaluation of glucosamine sulfate compared to ibuprofen for the treatment of temporomandibular joint osteoarthritis: a randomized double blind controlled 3 month clinical trial. *The Journal of rheumatology*, 28(6), 1347-1355 .
23. Yang, W., Liu, W., Miao, C., Sun, H., Li, L., & Li, C. (2018). Oral Glucosamine Hydrochloride Combined With Hyaluronate Sodium Intra-Articular Injection for Temporomandibular Joint Osteoarthritis: A Double-Blind Randomized Controlled Trial. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 76(10), 2066-2073.

الحايك وبرهان

تأثير تطبيق غلوكوز أمين سلفات بالمشاركة مع كوندرويتين سلفات