تأثير استخدام الليزر المنخفض الطاقة في تسريع معالجة الصنف الثالث

الباحث: محمد عبد الكريم خونده
طالب دكتوراه في قسم تقويم الأسنان والفكين بكلية طب الأسنان جامعة دمشق
المشرف: الأستاذ الدكتور أحمد برهان
أستاذ في قسم تقويم الأسنان والفكين بكلية طب الأسنان جامعة دمشق
المشرف المشارك: الأستاذ المساعد الدكتور عمر حمادة
أستاذ في قسم أمراض الفم في كلية طب الاسنان جامعة دمشق

الملخص

هدف البحث: يهدف هذا البحث الى دراسة تأثير الليزر منخفض الطاقة في تسريع معالجة الصنف الثالث الهيكلي لدى الأطفال بعمر (9–13 سنة) باستخدام جهاز الصفيحة التوأمية المعكوسة.

المواد والطرائق: تصميم الدراسة: دراسة سريرية مضبوطة معشاة ثنائية الأذرع. تألفت عينة الدراسة من (40) طفلاً(28 ذكراً،12إناث) من المرضى المراجعين لقسم تقويم الأسنان والفكين في جامعة دمشق، تراوحت أعمارهم بين 9–13 سنة ولديهم صنف ثالث هيكلي ناجم عن تراجع فك علوي وتقدم فك سفلي، جميع الأطفال لم يخضعوا لأية معالجة تقويمية سابقة، تم تقسيم المرضى عشوائياً إلى مجموعتين: في المجموعة الأولى تم تطبيق جهاز الصفيحة التوأمية المعكوسة بالمشاركة مع جهاز الليزر منخفض الطاقة حيث استخدم طول موجة 808 نانومتر وشدة 250 ميلي واط. تم تطبيق الليزر على اللقمة بشكل ثنائي الجانب حيث تم تطبيق 5 جول على كل نقطة لمدة 20 ثانية مرتان بالأسبوع خلال الشهر الأول من المعالجة وكل أسبوعين خلال الشهر الثاني من المعالجة وبعد ذلك كل 3 أسابيع حتى انتهاء المعالجة الفعالة. في المجموعة الثانية تم تطبيق جهاز الصفيحة التوأمية المعكوسة من دون تطبيق الليزر منخفض الطاقة.

النتائج: لوحظ وجود فروق جوهرية من الناحية الإحصائية بين مجموعتي الدراسة بالنسبة للزمن اللازم للمعالجة التقويمية حيث كان متوسط الزمن اللازم للمعالجة في مجموعة الليزر193.52 ±15.34 يوماً بينما كان 258.68 ±16.43 يوماً في المجموعة الشاهدة(P<0.000)، حيث كانت المدة أقل في مجموعة المعالجة بالمشاركة مع الليزر.
الاستنتاجات: لوحظ أن تطبيق الليزر منخفض الطاقة فعال في إنقاص زمن المعالجة التقويمية لدى مرضى الصنف الثالث الهيكلي باستخدام جهاز الصفيحة التوأمية المعكوس.

كلمات مفتاحية: الليزر منخفض الطاقة –الصنف الثالث – جهاز الصفيحة التوأمية المعكوسة

Effect of Using Low Level Laser on Accelerating Class III Treatment

Abstract

Objectives: This research aimed to evaluate the effects of low level laser on accelerating skeletal class III treatment in children (9-13 years) using reversed twin block appliance.

Materials and methods: Study design: This study is designed as two arms-groups, randomized controlled trial. The study sample consists of 40children (28males and12 females) selected from the orthodontic clinic at Damascus University. All subjects aged from (9-13 years) and had skeletal class III malocclusion resulting from upper jaw retrusion and lower jaw protrusion. All patients have no previous orthodontic treatment. The patients were divided randomly into two equal groups: in the first group the reversed twin block appliance was used with Low level laser device with a wave length of 808 nm and power of 250 m watt in addition to functional treatment with Twin block appliance. The laser was applied on the skin at the bilateral temporomandibular joint (TMJ) regions, at five points, as 5 joules of low level laser during 20seconds. The laser course was applied twice a week in the first month, and every two weeks in the second month, and evey3 weeks up to the end of treatment. The second group revered twin block appliance was used without low level laser application.

Results: There were statistically significant differences during treatment periods between the two groups, it was193.52 ± 15.34days in laser group, 258.68 ± 16.43days in the control group ($P<0.000$). The minimum duration was in the laser group.

Conclusion: Application of low level laser on the condylar region is affective in accelerates skeletal class III treatment using reversed twin block appliance.

Keywords: low level laser – Class III – reversed twin block.

المقدمة Introduction:

ينجم سوء الإطباق من الصنف الثالث عن خلل يصيب أحد أو عدة بنى تشريحية هيكلية وسنية سنخية[1-2].

يعتمد تعريف انجل لسوء الإطباق من الصنف الثالث على علاقة الرحى الأولى العلوية الدائمة بالرحى الأولى السفلية الدائمة بحيث يتوضع الميزاب الدهليزي للرحى الأولى السفلية الدائمة إلى الأنسي من الحدبة الدهليزية الأنسية للرحى الأولى العلوية بمقدار نصف حدبة أو أكثر [3].

يعرف الصنف الثالث الهيكلي بأنه خلل في العلاقة السهمية للقواعد العظمية لكل من الفكين العلوي والسفلي حيث يتميز بزيادة نمو الفك السفلي أو توضعه بشكل أمامي نسبة للفك العلوي، أو نقص تطور الفك العلوي وتوضعه بشكل خلفي بالاتجاه السهمي أو نتيجة لاشتراك السببين معاً[4].

لاحظت دراسة شملت أطفال تحت عمر 11 سنة أن أعلى معدل لانتشار سوء الإطباق من الصنف الثالث لدى سكان جنوب شرق آسيا بمعدل 15.8 %[5]، وبلغت في الشرق الأوسط حوالي 10.2 %[6]، في حين كانت أقل في الدول الأوربية فبلغت 4.9 % [7]، وسجلت الهند أقل معدل للانتشار بمقدار 1.2 %. وتراوحت النسبة لدى الشعوب العربية بين 5.1 % لدى الأطفال اللبنانيين [8]، و 4.1% لدى الأطفال الأردنيين[9]، ووجد (يوسف 1998) أن نسبة انتشار حالات العضة المعكوسة الأمامية لدى المجتمع السوري 15.8 % من مجموع حالات سوء الإطباق.

استخدم جهاز الصفيحة التوأمية Twin block بشكل أساسي وواسع في معالجة حالات الصنف الثاني من سوء الإطباق ومع ذلك فقد قام العالم كلارك بوصف نسخة من هذا الجهاز لمعالجة الصنف الثالث من سوء الإطباق[10].

وتعتمد آلية عمل جهاز الصفيحة التوأمية بشكل مشابه لعمل جهاز فرانكل III على إزالة جميع العوامل التي تعيق نمو الفك العلوي بالإضافة لكبح نمو وتطور الفك السفلي، حيث

أشار كلارك إلى أن القوى الإطباقية تقوم بدفع كل من الفك العلوي والأسنان العلوية نحو الأمام بالاعتماد على التزوي المعكوس للارتفاعات الاكريلية الموجود في جهاز الصفيحة التوأمية المعكوسة مستخدمةً الفك السفلي كوحدة داعمة الأمر الذي يترافق مع كبح نمو الفك السفلي[10].

تتراوح مدة المعالجة الوظيفية بين 6 و24 شهراً، إلا أن المرضى ما زالوا يشتكون من مدة المعالجة الوظيفية ولهذا استخدمت العديد من الطرق لتقصير فترة المعالجة الوظيفية. من هذه الطرق استخدام الليزر منخفض الطاقة – التحفيز بالأمواج فوق الصوتية – الستيروئيدات – هرمون النمو – السايكلوسبورين حيث استخدمت أيضاً لتحفيز النمو العظمي والغضروفي للقمة[11].

حديثاً دخلت المعالجة بالليزر منخفض الطاقة مجالات طب الأسنان المختلفة، حيث عُرّفت بأنها المعالجة باستخدام الليزر الذي تكون فيه الطاقة منخفضة بشكل كافٍ لتجنب ارتفاع حرارة النسج عن 36.5درجة مئوية[12]، وذلك بالاستفادة من خاصية التحفيز الحيوي لليزر على الخلايا بسبب قدرته على النفوذ الجيد ضمن الأنسجة الحية وامتلاكه طاقة قادرة على إنتاج ردود أفعال حيوية ضمن الخلايا المستهدفة[13].

تعتبر كلمة الليزر LASER اختصاراً للجملة التالية (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) و التي تعني تضخيم الضوء بالإصدار المحثوث للإشعاع[14]حيث يمكن تصنيف الليزر بعدة طرق بناءاً على:[15]

– الوسط الفعال: صلب، سائل، غازي.

– نمط إصدار ليزر: ليزر ذو إصدار موجي مستمر و ليزر ذو إصدار موجي متقطع.

– طبيعة النسج الهدف: ليزر النسج الصلبة و ليزر النسج الرخوة.

– الضرر الحيوي الكامن: صنف أول، صنف ثانٍ، صنف ثالث، صنف رابع.

– استطاعة جهاز الليزر: عالي الاستطاعة، متوسط الاستطاعة، منخفض الاستطاعة.

يعتمد تأثير الليزر خلال المعالجة السنية على كل من طول الموجة، خرج الطاقة Power Ouput، مدة التعرض للشعاع الليزري، ومقدار الطاقة المطبقة النسج المستهدفة [16].

كذلك تُقسم الليزرات السنية بشكل أساسي إلى [17]

1- ليزرات عالية الاستطاعة: تمتلك استطاعة تعادل (1) واط، تتراوح شدة الطاقة فيها بين عدة مئات إلى عدة آلاف واط/سم 2، و تستخدم لقطع النسج الصلبة و الرخوة.

2- ليزرات منخفضة الاستطاعة: تسمى أيضا بالليزرات الباردة، الليزرات منخفضة الطاقة، و الليزرات المتوسطة [18].

تناولت العديد من الدراسات تأثيرات الليزر المنخفض الطاقة على نمو كل من اللقم الفكية والفك السفلي وذلك لدى حيوانات التجربة، وأظهرت هذه الدراسات نتائج واعدة في قدرة الليزر على تحريض النمو والتكاثر الخلوي في منطقة اللقم الفكية، الأمر الذي ينعكس على نمو الفك السفلي[19-20].

ومن هنا جاءت فكرة البحث لتحري تأثير الليزر على تسريع المعالجة الوظيفية لدى مرضى الصنف الثالث نتيجةً للأثر الإيجابي لتطبيق الليزر لدى حيوانات التجربة خلال المعالجة الوظيفية وعدم وجود أي دراسة سريرية على البشر قيمت هذا التأثير.

الهدف من البحث Aim of the study:

تهدف هذه الدراسة لتقييم تأثير الليزر المنخفض الطاقة والمطبق في منطقة المفصل الفكي الصدغي في تسريع المعالجة لدى مرضى الصنف الثالث الهيكلي غير البالغين والمعالجين بجهاز القطعة التوأمية المعكوس.

المواد والطرائقMaterials and Methods :

تصميم الدراسة:

إن البحث الحالي هو عبارة عن دراسة سريرية مضبوطة معشاة Randomized Clinical Trialصممت من أجل التعرف على تأثير الليزر منخفض الطاقة في تسريع معالجة الصنف الثالث الهيكلي لدى الأطفال بعمر (9-13 سنة) باستخدام جهاز الصفيحة التوأمية المعكوسة.

عينة الدراسة:

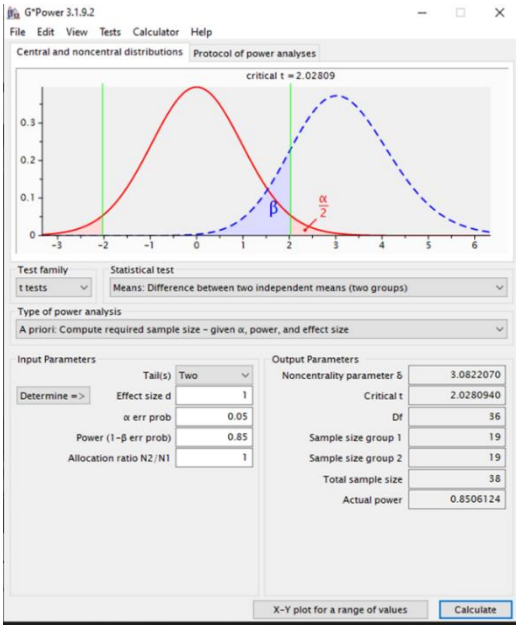
تقدير حجم العينة:

من أجل تحديد حجم العينة المناسب للحصول على قوة دراسة 85% عند مستوى دلالة 0.05 وحجم التأثير (1) درجة محسوباً من دراسة Cevidanesوزملائه، والاختبار المستخدم هو t-test للعينات المستقلة، تم الاعتماد على برنامج ,G-power software version3.0.6 (Franz Faul, Universital Kiel,Germany) فكان حجم العينة المناسب هو (19) مريضاً في كل مجموعة تم زيادة حجم العينة لـ 20 مريضاً في كل مجموعة في حال انسحاب أي مريض[21].

معايير الادخال والإخراج:

تألفت عينة البحث من40 مريضاً في مرحلة الإطباق المختلط المتأخر أو الدائم المبكر، تراوحت أعمارهم بين 9-13 سنة (28 ذكراً بعمر وسطي11سنة، 12 أنثى بعمر وسطي9,9 سنة) من مراجعي قسم تقويم الأسنان والفكين في جامعة دمشق، سوريون ومن أب وأم سوريين. جميع أفراد عينة الدراسة لديهم سوء اطباق من الصنف الثالث الهيكلي ناجم عن تراجع فك علوي وتقدم فك سفلي وجميعهم ذوي بروفيل وجهي مقعر وتنفس طبيعي وصحة فموية جيدة، تم انتقاؤهم بحيث تكون قيمة الزاوية ANBأقل من 1 وأكبر من -3 و wits أصغر أو تساوي -4ولديهم عضة معكوسة أمامية ولم يخضعوا لأي معالجة تقويمية سابقة و لا يعانون من أية مشاكل في المفصل الفكي الصدغي وقد استُبعِد جميع المرضى ذوي نموذج النمو الوجهي العمودي الشديد أو مرضى شفوق الشفة وقبة الحنك والمرضى الذين يعانون من أمراض جهازية قد تؤثر على سير النمو العام.

بعد التأكد من كون المريض مناسباً لمعايير من الإدخال الخاصة بالبحث تم إطلاع أولياء أمورهم على أهداف البحث وطريقة المعالجة والحصول منهم على الموافقة المعرفة Informed Consent على الاشتراك في الدراسة.



الشكل (1): تقدير حجم العينة باستخدام برنامج G*power.

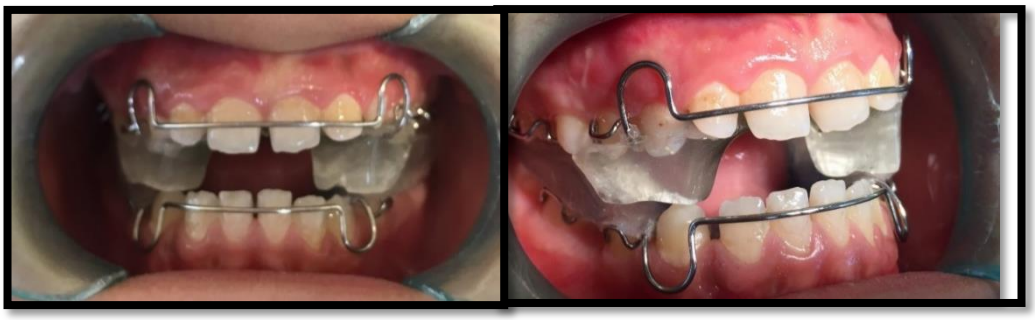
تم اجراء الدراسة في قسم تقويم الأسنان والفكين ووحدة أبحاث الليزر في قسم طب الفم في جامعة دمشق.

التعشية: تم توزيع المرضى عشوائياً إلى مجموعتين بطريقة الظرف المختوم حيث تم الطلب من المريض سحب بطاقة من الظرف مرمزة برقم معينة وبالتالي يضاف إلى تلك المجموعة حيث تألفت الدراسة من المجموعة الأولى (مجموعة المرضى المعالجين بالمشاركة بين كل من جهاز الصفيحة التوأمية المعكوس والليزر المنخفض الطاقة) والمجموعة الثانية (المجموعة الشاهدة وشملت المرضى المعالجين بوساطة جهاز الصفيحة التوأمية المعكوس فقط من دون استخدام الليزر المنخفض الطاقة)

الأجهزة المستخدمة في الدراسة:

1-جهاز القطعة التوأمية المعكوس:

تمت معالجة جميع المرضى باستخدام جهاز القطعة التوأمية المعكوس الخاص بمعالجة حالات الصنف الثالث حيث يتألف الجهاز من صفيحة متحركة علوية مع موسعة مركزية وموسعتي دفع أمامي وضمات آدامز على الأرحاء الأولى الدائمة وضمات مثلثية بين الضاحك الأول والناب (أو الأرحاء المؤقتة)، وارتفاعات إكريلية مائلة على الضواحك الأولى والأنياب، وصفيحة متحركة سفلية مع ضمات مثلثية في منطقة الضواحك (أو الأرحاء المؤقتة) وضمات آدامز على الأرحاء الأولى الدائمة وارتفاعات إكريلية مائلة على الضواحك الثانية والأرحاء



الشكل (2): جهاز القطعة التوأمية المعكوسة المستخدم في الدراسة الحالية.

2-جهاز الليزر المنخفض الطاقة:

تم استخدام جهاز الليزر منخفض الطاقة من شركة konftec (model klas-dx 84) التايوانية، الموجود في وحدة أبحاث الليزر في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق، وهو من

الليزارات أنصاف النواقل Semi-Conductor Laser، وسطه الناقل GaAlar وطول موجة 808 نانومتر وشدة 250 ميلي واط، الشكل (3)

الشكل (3): جهاز الليزر المنخفض الطاقة من انتاج شركة Konftec والمستخدم في الدراسة الحالية.

طرائق البحث:

بعد استكمال الإجراءات التشخيصية للمرضى تم صنع جهاز الصفيحة التوأمية المعكوسة بحيث تم تسجيل العضة الوظيفية للمريض باستخدام الشمع الأحمر مع أقصى وضعية خلفية ممكنة للفك السفلي.

تم اعطاء التعليمات الخاصة بالتطبيق والعناية بالجهاز مع التشديد على ضرورة الالتزام بارتداء الجهاز بشكل يومي لمدة لا تقل عن22 ساعة باستثناء فترات تناول الوجبات اليومية وتم متابعة المرضى كل ثلاثة أسابيع حتى الانتهاء من المعالجة والحصول على درجة قاطعة ايجابية. بالنسبة لمرضى المجموعة الأولى تم تطبيق الليزر المنخفض الطاقة في منطقة المفصل الفكي الصدغي بعد تطبيق جهاز الصفيحة التوأمية المعكوسة مباشرة

وفق البروتوكول التالي: تم تطبيق الليزر على اللقمة بشكل ثنائي الجانب على خمس نقاط (أعلى-أسفل-أمام-خلف) اللقمة والنقطة الخامسة ضمن مجرى السمع الظاهر. تم تطبيق 5 جول على كل نقطة لمدة 20 ثانية(وذلك وفق مبدأNSEW)(Brugnera et

al,2006) مرتان بالأسبوع خلال الشهر الأول من المعالجة وكل أسبوعين خلال الشهر الثاني من المعالجة وبعد ذلك كل 3 أسابيع حتى انتهاء المعالجة الفعالة (الشكل 4). بالنسبة للمجموعة الشاهدة سوف يتم تكرار نفس الإجراء السابق وبنفس

الزمن ولكن دون تطبيق الليزر حيث سيسمع المريض صوت تشغيل الجهاز دون أن يصدر الجهاز أي شعاع ليزري (وضعية الآمان). وتم تسجيل الوقت اللازم لإنجاز المعالجة لكل مريض بين بداية ونهاية المعالجة الفعالة.

الشكل (4): يوضح النقاط المستخدمة عند تطبيق الليزر منخفض الطاقة.

التحاليل الإحصائية:

استخدم برنامج Statistical Package for the Social Sciences Software (SPSS) version 20 (IBM SPSS Statistics, Armonk, NY: IBM Corp., USA) بهدف اجراء التحاليل الإحصائية، حيث تم في البداية تحري طبيعة التوزع الخاص بالبيانات باستخدام اختبار (Shapiro–Wilks) حيث كانت البيانات تتبع التوزع الطبيعي، لذلك تم استخدام الاختبارات المعلمية للعينات المستقلة لتحري الفروق في

متوسطات زمن المعالجة بين مجموعتي الدراسة بالاعتماد على تحليل t–Test للعينات المستقلة.

النتائج Results:

يوضح الجدول (1) الإحصاء الوصفي للعينة تبعاً لجنس وعمر المرضى عند بداية المعالجة.

من أجل دراسة الفروق في مدة المعالجة بالأيام بين المجموعة الشاهدة ومجموعة الليزر، تم استخدام اختبار ت ستودنت للعينات المستقلة (Independent Sample T Test)، ونتائج ذلك موضحة في الجدول رقم (2).

الجدول (1): يبين توزع العينة تبعاً للجنس والعمر

المجموعة المدروسة	العدد	الجنس		العمر	
		ذكر	أنثى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
المجموعة الشاهدة	20	15	5	10.18	0.82
مجموعة الليزر	20	13	7	10.28	0.82

جدول (2): الإحصاءات الوصفية ونتائج اختبار T–test لدراسة دلالة الفروق في متوسط الزمن اللازم لإنهاء المعالجة

المتغير المدروس	المجموعة المدروسة	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	نتيجة اختبار t– test	P-Value
زمن المعالجة	المجموعة الشاهدة	20	258.68	16.43	12.630	**0.000**
	المجموعة الليزر	20	193.52	15.34		

يتبين من خلال النتائج في الجدول رقم (2) أنَّ قيمة اختبار ت ستودنت للعينات المستقلة لدراسة الفروق في مدة المعالجة بالأيام بين المجموعة الشاهدة ومجموعة الليزر قد بلغت (12.630)، وبلغت قيمة P–Value التابعة له (0.000) وهي أصغر من مستوى

الدلالة (0.05)، وهذا يشير إلى وجود فرق دال إحصائياً في مدة المعالجة بين المجموعتين، وهذا الفرق الدال إحصائياً هو لصالح مجموعة الليزر لأنَّ متوسط مدة المعالجة فيها وهو (193.53) يوماً أقل وأفضل من متوسط مدة المعالجة في المجموعة الشاهدة البالغ (258.68) يوماً. حيث كانت المدة اللازمة للمعالجة الوظيفية الأقل في مجموعة الليزر ثم المجموعة الشاهدة.

المناقشة:Discussion

تهدف هذه الدراسة لتقييم تأثير استخدام الليزر منخفض الطاقة في تسريع المعالجة التقويمية لدى مرضى الصنف الثالث الهيكلي الغير بالغين باستخدام جهاز الصفيحة التوأمية المعكوس، حيث وجد خلال الدراسة فعالية الليزر المنخفض الطاقة في إنقاص مدة المعالجة بمقدار 25%.

تم تطبيق الليزر المنخفض الطاقة في منطقة اللقم الفكية ضمن المفصل الفكي الصدغي باعتبارها مراكز نمو فعال للفك السفلي.

استخدم جهاز ليزر منخفض الطاقة بطول موجة 808 نانومتر حيث أن طول الموجة هذا يقع ضمن المجال المثالي (600–1000 نانومتر)[22]، والذي يعتبر مناسب لعملية التعديل الضوئي الحيوي (Photobiomodulation) بسبب كونها تمتلك معامل امتصاص منخفض في الكورموفيرز (مثل الهيموغلوبين) والماء الأمر الذي يساعد في زيادة قدرة الشعاع الليزري على اختراق النسج[23].

صُنفت الليزرات تبعاً للأثر البيولوجي الكامن إلى أربع أنواع حسب معايير ANSI and UHSA.[24]

النموذج I: ويتضمن الليزرات المنخفضة الطاقة والآمنة للنظر.

النموذج II A: وتتضمن الليزرات المنخفضة الطاقة ذات الأطول الموجية المرئية وهي لا تسبب أي ضرر إلا في حال النظر إلى الشعاع الليزري لمدة تزيد عن 1000 ثانية.

النموذج II: وتتضمن الليزرات المنخفضة الطاقة ذات أطول الموجية المرئية وتمتلك تأثيراً ضاراً في حال النظر للشعاع الليزر أكثر من 0.25 ثانية.

النموذج III A: وتتضمن الليزرات متوسطة الطاقة وهي غير ضارة في حال النظر للشعاع الليزري لمدة أقل من 0.25 ثانية.

النموذج III B: وتتضمن الليزرات متوسطة الطاقة وهي ضارة في حال النظر بشكل مباشر للشعاع الليزر.

النموذج IV: وهي الليزرات عالية الطاقة والتي يمكن أن تسبب ضرراً لكل من الجلد والعين كذلك يعتبر الشعاع الليزري المنعكس عن النسج المستهدفة ضاراً، ولذلك لابد من أخذ الحيطة والحذر عند استخدامها ، حيث تتدرج معظم الليزرات المستخدمة في المجالات الطبية ضمن هذا النوع.

كذلك يوجد بعض الخطورة في استنشاق بعض المواد العضوية والغازية مثل بخار الماء، ثاني أوكسيد الكربون، أحادي الكربون و الهيدروكربون عند استخدام أجهزة الليزر، بالإضافة لكون الضوء المنعكس من الليزرات التي تصدر شعاع ليزري غير مرئي (تحت الحمراء ، فوق البنفسجي) يزيد من الخطر الكامن من استخدام الليزر، لذا لا بد من التقيد بتعليمات استخدام هذه الأجهزة والالتزام بارتداء النظارات الخاصة لكل من المريض والطبيب خلال جلسات المعالجة.

كذلك تعتبر جرعة التعرض للأشعة الليزر من العوامل الهامة في التأثير على الحركة التقويمية، ومع ذلك لا يوجد قيمة محددة بشكل دقيق لمقدار الجرعة اللازم تطبيقها خلال المعالجة التقويمية، ومع ذلك فإن Goulartوزملائه في دراستهم على تسريع الحركة السنية خلال الرصف والتسوية أشاروا إلى أن الجرعة المنخفضة من التعرض للشعاع الليزري كانت أكثر فعالية في تسريع الحركة السنية[25].استخدمت الدراسة الحالية ليزر بشدة 250 ميلي واط وطاقة 5 جول/نقطة ، حيث لا يوجد دراسات سابقة على البشر تناولت تطبيق الليزر منخفض الطاقة خلال المعالجة التقويمية لحالات الصنف الثالث الهيكلي باستخدام جهاز الصفيحة التوأمية المعكوس، لذلك تم اختيار هذا البروتوكول بناءً على الدراسات المجراة على حيوانات التجربة والدراسات التي قيمت تأثير الليزر على الشفاء العظمي والتي استخدمت ليزر بطاقة 5 جول بشكل وسطي لتحريض الشفاء ضمن النسج العظمية، كذلك استخدمت نقاط تطبيق الليزر في منطقة المفصل الفكي الصدغي

بالاعتماد على النقاط الموصوفة من قبل والمستخدمة خلال معالجة المفصل الفكي الصدغي بالليزر منخفض الطاقة[26].

تم توحيد معيار انتهاء المعالجة الفعالة عند كل من مجموعة الليزر المنخفض الطاقة والمجموعة الشاهدة بالوصول لدرجة قاطعة سهمية إيجابية (0.5-2.5 مم) [27].

تم تقييم تأثير استخدام الليزر المنخفض الطاقة خلال المعالجة المنجزة ضمن الدراسة عن طريق حساب الزمن اللازم لإتمام المعالجة الفعالة ومقارنتها بين كل من المجموعة الشاهدة ومجموعة المعالجة باستخدام الليزر المنخفض الطاقة.

أظهر تطبيق الليزر منخفض الطاقة فعالية في إنقاص الزمن اللازم لإنهاء المعالجة التقويمية خلال الدراسة، حيث كان متوسط الزمن اللازم للمعالجة في مجموعة الليزر 193.52 ±15,34 يوماً بينما كان 258.68 ±16,43 يوماً في المجموعة الشاهدة مما يعني اختصار الزمن اللازم للمعالجة الوظيفية بمقدار (25%) تقريباً، لا توجد أي دراسة سابقة استخدمت الليزر المنخفض الطاقة خلال معالجة حالات الصنف الثالث الهيكلي ممكن أن نقارن نتائج الدراسة الحالية معها.

يمكن أن تعزى هذه الفعالية إلى قدرة الليزر منخفض الطاقة على تنشيط إعادة القولبة العظمية من خلال تحريض التكاثر الخلوي وبخاصة البنى الخلوية المسؤولة عن تشكل الخلايا المولدة للعظم وتحريض التمايز الخلوي الأمر الذي يسبب زيادة تمايز الخلايا المشكلة للعظم الأمر الذي ينعكس على تنشيط النمو العظمي والغضروفي [28].

اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج كل من دراسة Abtahi ودراسة Oksayan من حيث قدرة الليزر منخفض الطاقة على إنقاص زمن المعالجة الوظيفية حيث شملت دراستهم تحريض نمو الفك السفلي لدى حيوانات التجربة [20-29].

تعد عدم القدرة على تحديد طبيعة التغيرات الحاصلة في منطقة المفصل الفكي الصدغي والتي ساعدت في إنقاص المدة اللازمة لإنجاز المعالجة التقويمية من محدوديات هذه الدراسة، حيث مازال هناك الحاجة لإجراء المزيد من الدراسات النسيجية على حيوانات التجربة لتحديد طبيعة التغيرات النسيجية المرافقة بالإضافة لعدم إمكانية استخدام

بروتوكولات مختلفة للجهاز الليزر المنخفض الطاقة لتحديد دورها في زيادة فعالية المعالجة التقويمية.

الاستنتاجات: ضمن حدود هذه الدراسة نستنتج أن تطبيق الليزر منخفض الطاقة فعال في إنقاص زمن المعالجة التقويمية لدى مرضى الصنف الثالث الهيكلي باستخدام جهاز الصفيحة التوأمية المعكوس.

التوصيات: ضمن حدود هذه الدراسة نوصي باستخدام الليزر المنخفض الطاقة بهدف إنقاص المدة الزمنية اللازمة لإنجاز معالجات الصنف الثالث لدى المرضى الغير البالغين. كما نوصي بتحري تأثير استخدام معاير ضبط مختلفة لجهاز الليزر في انقاص المدة الزمنية اللازمة لا تمام المعالجة التقويمية.

المراجع:References

1. HÄGG, U., TSE, A., BENDEUS, M. AND RABIE, A.B.M 2004 A follow-up study of early treatment of pseudo Class III malocclusion, *The Angle Orthodontist*, *74*(4), pp.465-472.
2. PROFFIT WR, 2014- Contemporary orthodontic.St. Louis، Mo.، Elsevier/Mosby.
3. ANGLE E H 1899 Classification of malocclusion, Dent Cosm,41: 248-264، 350-247.
4. TOFFOL LD, PAVONI C, BACCETTI T, FRANCHI L, & COZZA P,2008, Orthopedic treatment outcomes in Class III malocclusion. A systematic review, Angle Orthod, 78، 561-573
5. SOH JAD, SANDHAM AB, YIONG H,2005 Occlusal status in Asian male adults: Prevalence and ethnic variation, Angle Orthodontist ,75(5):814-820.
6. BEHBEHANI FAD, ÅRTUN JA, AL-JAME BB, KEROSUO 2005 Prevalence and severity of malocclusion in adolescent Kuwaitis، Medical Principles and Practice, 6:390-395 .
7. Perillo L, Masucci C, Ferro F, Apicella D, Baccetti T 2010 Prevalence of orthodontic treatment need in southern Italian schoolchildren,The European Journal of Orthodontics,Feb 1;32(1):49-53.
8. SALEH F K 1999 Prevalence of malocclusion in a sample of Lebanese schoolchildren: an epidemiological study,Eastern Mediterranean Health Journal,5(2):337-343.
9. ABU ALHAIJA ES, AL-KHATEEB SN and ALNIMRI KS 2005 Prevalence of malocclusion in 13-15 year-old North Jordanian school children, Community Dent Health, 22(4):266-271.
10. CLARK ,WJ1995 -Twin Block Functional Therapy. Mosby-Wolfe،London.
11. Oksayan R, Ciftci ME, Aktan AM, Sokucu O 2015 Biostimulation of mandibular condyle growth, Journal of Orthodontic Research,3(3):147.

12. Lim HM, Lew KK, Tay DK. A 1995 clinical investigation of the efficacy of low level laser therapy in reducing orthodontic postadjustment pain, American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics ,108(6):614-22.
13. Pinheiro AL, Limeira Junior Fde A, Gerbi ME, Ramalho LM, Marzola C, Ponzi EA 2003 Effect of low level laser therapy on the repair of bone defects grafted with inorganic bovine bone, Brazilian dental journal,14(3):177-81.
14. THOMAS G, AND ISAACS R. "Basic Principles of Lasers." Anaesthesia and Intensive Care Medicine 2011 12(12): 574-577
15. NALCACI R, AND COKAKOGLU S. "Lasers in orthodontics." Eur J Dent 7(Suppl 1)2013: S119-125
16. LOMKE MA. Clinical applications of dental lasers. Gen Dent 2009 ;57:47-59.
17. YASSAEI S, FEKRAZAD R, AND SHAHRAKI N. "Effect of low level laser therapy on orthodontic tooth movement: a review article." J Dent (Tehran) 2013-10(3): 264-272
18. LIM HM, LEW KK, AND TAY DK. "A clinical investigation of the efficacy of low level laser therapy in reducing orthodontic postadjustment pain." Am J Orthod Dentofacial Orthop 1995، 108(6): 614-622.
19. Seifi M, Maghzi A, Gutknecht N, Mir M, Asna-Ashari M 2010 The effect of 904 nm low level laser on condylar growth in rats,Lasers in medical science,25(1):61-5.
20. Oksayan R, Sokucu O, Ucuncu N 2015 The effects of low-level laser therapy on condylar growth with a mandibular advancement appliance in rats. Photomedicine and laser surgery, 33(5):252-7.
21. De Clerck H, Cevidanes L, Baccetti T 2010 Dentofacial effects of bone-anchored maxillary protraction: a controlled study of consecutively treated Class III patients,American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,Nov 1;138(5):577-81.
22. Shaughnessy T, Kantarci A, Kau CH, Skrenes D, Skrenes S, Ma D 2016 Intraoral photobiomodulation-induced

orthodontic tooth alignment: a preliminary study, BMC Oral Health,16:3.

23. Heravi F, Moradi A, Ahrari F 2014 The effect of low level laser therapy on the rate of tooth movement and pain perception during canine retraction ,Oral Health Dent Manag,;13:183–188.
24. MISERENDINO LJ, PICK RM, BLANKENAU RJ. Laser safety in dental practice. In: Miserendino LJ Pick RM, editors. Lasers in Dentistry. Singapore: Quintessence Publishing Co، Inc.; 1995. p. 85‑103
25. Goulart CS, Nouer PR, Mouramartins L, Garbin IU, de Fatima Zanirato, Lizarelli R 2006 Photoradiation and orthodontic movement: experimental study with canines, Photomed Laser Surg,24:192–196.
26. BRUGNERA, A., DOS SANTOS, A., BOLOGNA, E. & LADALARDO, T 2006- Atlas of laser therapy applied to clinical dentistry, Quintessence Editoria LTDA, São Paulo.
27. Baysal A, Uysal T 2014 Dentoskeletal effects of Twin Block and Herbst appliances in patients with Class II division 1 mandibular retrognathy,European journal of orthodontics, Apr 1;36(2):164-72.
28. Jia YL, Guo ZY 2004 Effect of low-power He–Ne laser irradiation on rabbit articular chondrocytes in vitro, Lasers in surgery and medicine,34(4):323-8.
29. Abtahi M, Poosti M, Saghravanian N, Sadeghi K, Shafaee H 2012 The effect of low level laser on condylar growth during mandibular advancement in rabbits,Head & face medicine,33 (2):4-8.