ورقة بحثية مجلة مفتوحة الوصول

علاج المفصل الفكي الصدغي بالليزر

أ.د مضر عز الدين أحمد *، لين قيصر بدّور**

*(كلية طب الاسنان، جامعة المنارة، البريد الإلكتروني: (modar.ahmad@manara.edu.sy)

**(كلية طب الاسنان، جامعة المنارة، البريد الإلكتروني : (badourleen130@gmail.com)

الملخص

يتناول تهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على فعالية استخدام الليزر منخفض المستوى (LLLT) في علاج اضطرابات المفصل الفكي الصدغي، وذلك من خلال تجربة سريرية أُجريت على مريضة واحدة تعاني من أعراض مزمنة تشمل ألمًا مفصليًا وتقييدًا في الحركة. تم استخدام جهاز ديود ليزر بطول موجي 980 نانومتر(Medency Diode Laser) ، وجرى تطبيق العلاج عبر ثماني جلسات موزعة على أربعة أسابيع، بمعدل جلستين أسبوعيًا. خلال كل جلسة، تم استهداف سبع نقاط علاجية على كل جهة من المفصل لمدة 30 ثانية لكل نقطة.تم تقييم فعالية العلاج باستخدام مقياس VAS لتحديد شدة الألم، بالإضافة إلى قياس الفتحة الفموية القصوى (MMO) قبل وبعد كل جلسة. وقد أظهرت النتائج تحسنًا ملحوظًا في الأعراض السريرية، حيث انخفضت شدة الألم من 8.5 إلى 1.5 درجات، بينما زادت فتحة الفم من 28 ملم إلى 46 ملم، دون تسجيل أي تأثيرات جانبية خلال فترة العلاج.تشير هذه النتائج إلى أن الليزر منخفض الشدة بطول موجي 980 نانومتر يمكن أن يشكّل خيارًا علاجيًا آمنًا وفعّالًا، خصوصًا في حالات اضطرابات المفصل الفكي الصدغي المزمنة أو المقاومة للعلاج التقليدي، مما يعزز من أهمية دمج هذه التقنية ضمن البروتوكولات السريرية الحديثة.

الكلمات المفتاحية :الليزر منخفض الشدة، المفصل الفكي الصدغي، ليزر ديود، الألم العضلي المفصلي.

Abstract

This study aimed to evaluate the therapeutic potential of Low-Level Laser Therapy (LLLT) using a 980 nm diode laser in managing a case of temporomandibular joint disorder (TMD). A single female patient with chronic TMD symptoms, including joint pain and limited mandibular motion, underwent eight laser treatment sessions over four weeks, with two sessions per week. Each session involved the application of the laser device (Medency Diode Laser, 980 nm) to seven specific anatomical points on each side of the TMJ, with a duration of 30 seconds per side.

Pain intensity was measured using the Visual Analog Scale (VAS), and maximal mouth opening (MMO) was recorded before and after each session. The results revealed a significant clinical improvement: pain levels dropped from 8.5 to 1.5 on the VAS, and the MMO increased from 28 mm to 46 mm. No adverse effects were observed during the treatment period.

These findings suggest that 980 nm diode laser LLLT is a safe and effective therapeutic modality for managing chronic or medication-resistant TMD cases, and it supports the integration of laser therapy into modern multidisciplinary treatment protocols.

Keywords: Low-Level Laser Therapy, Temporomandibular Joint, Diode Laser, Myoarticular Pain.

I. مقدمة

يُعد المفصل الفكي الصدغي (Temporomandibular Joint – TMJ) من أكثر المفاصل تعقيدًا في الجسم البشري، نظرًا لتركيبه التشريحي الفريد ووظيفته الحيوية في عمليات المضغ، الكلام، والتثاؤب. ويُطلق مصطلح "اضطرابات المفصل الفكي الصدغي" (Temporomandibular Disorders – TMDs)على مجموعة من الحالات التي تصيب هذا المفصل، وتترافق بأعراض سريرية متعددة، أبرزها الألم، محدودية فتح الفم، وصدور أصوات فرقعة أو احتكاك أثناء الحركة.

تتراوح أسباب هذه الاضطرابات بين العضلية والمفصلية والنفسية، مما يجعل تشخيصها وعلاجها أمرًا معقدًا يتطلب تدخلًا متعدد الاختصاصات. وقد أدى هذا التعدد في الأسباب إلى تنوع كبير في خيارات العلاج، بدءًا من العلاج الدوائي والجبائر الفموية، وصولًا إلى العلاج الفيزيائي والتدخل الجراحي. إلا أن العديد من المرضى لا يستجيبون بشكل كافٍ لتلك الوسائل، ما يُثير الحاجة للبحث عن بدائل علاجية فعّالة وآمنة.

في هذا السياق، برز الليزر منخفض الشدة (LLLT) كخيار غير دوائي وغير جراحي يهدف إلى تحسين الوظيفة المفصلية وتخفيف الألم، من خلال تأثيراته البيولوجية المباشرة على الأنسجة الرخوة والعضلية المحيطة بالمفصل. وقد أثبتت العديد من الدراسات الأولية أن الليزر منخفض المستوى يساهم في تقليل الالتهاب، وتحفيز الدورة الدموية، وتسريع عمليات الشفاء الخلوي. وتُعد هذه التقنية من الوسائل العلاجية المتقدمة التي ما تزال قيد الدراسة والتقييم، خصوصًا في السياقات السريرية العربية والمحلية التي تفتقر إلى دراسات موثقة بهذا الخصوص.

أهداف البحث:

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم فعالية استخدام الليزر منخفض الشدة (Low–Level Laser Therapy – LLLT) في معالجة اضطرابات المفصل الفكي الصدغي(TMD) ، من خلال دراسة حالة سريرية تطبّق فيها تقنية الليزر ديود بطول موجي 980 نانومتر. تركز الدراسة على متابعة التحسن السريري من حيث تخفيف الألم وزيادة الفتحة الفموية، باستخدام أدوات تقييم كمية مثل مقياس VAS وقياسMMO ، وذلك بهدف تحديد مدى استجابة المفصل للعلاج الليزري مقارنةً بالطرق التقليدية، ووضع أساس علمي لإدماج الليزر ضمن البروتوكولات السريرية المستقبلية.

أهمية البحث:

تتجلى تكتسب هذه الدراسة أهميتها من تزايد الاهتمام العالمي بالحلول غير الدوائية وغير الجراحية في تدبير اضطرابات المفصل الفكي الصدغي، وخاصة في ظل محدودية فعالية بعض الخيارات التقليدية أو آثارها الجانبية طويلة الأمد. كما أن الليزر منخفض الشدة يُعد تقنية واعدة بفضل خصائصه البيولوجية في تقليل الالتهاب وتحفيز الشفاء وتحسين الوظيفة المفصلية دون إحداث ضرر حراري. لذلك تُعد هذه الدراسة خطوة مهمة نحو توثيق فعالية هذا العلاج ضمن بيئة سريرية محلية، مع تقديم دليل مبدئي على إمكانية اعتماده كخيار فعّال وآمن.

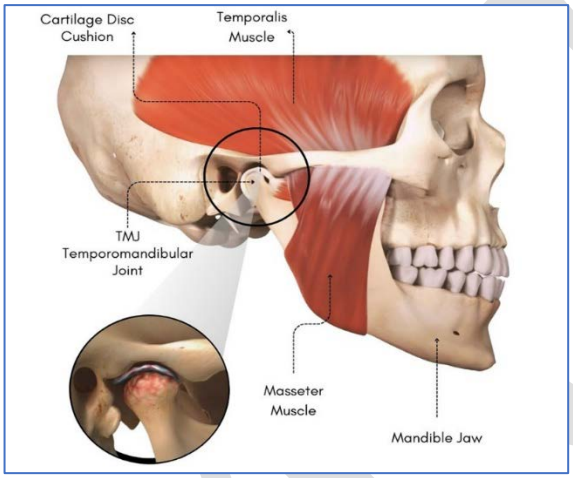
إشكالية البحث:

رغم توفر العديد من الأساليب العلاجية لاضطرابات المفصل الفكي الصدغي، إلا أن النتائج السريرية غالبًا ما تكون متباينة، خاصة في الحالات المزمنة أو المقاومة للعلاج الدوائي أو الجبائر الفموية. وتكمن الإشكالية الأساسية في نقص الدراسات المحلية التي تقيم فعالية الليزر منخفض الشدة ضمن شروط علاجية محددة، من حيث نوع الجهاز، طول الموجة، الجرعة، وعدد الجلسات. وبالتالي، فإن البحث يسعى للإجابة عن التساؤل التالي :***هل يُعد الليزر منخفض الشدة بطول موجي 980 نانومتر خيارًا فعّالًا وآمنًا في تدبير اضطرابات المفصل الفكي الصدغي؟***

الأسس التشريحية والوظيفية للمفصل الفكي الصدغي(TMJ)

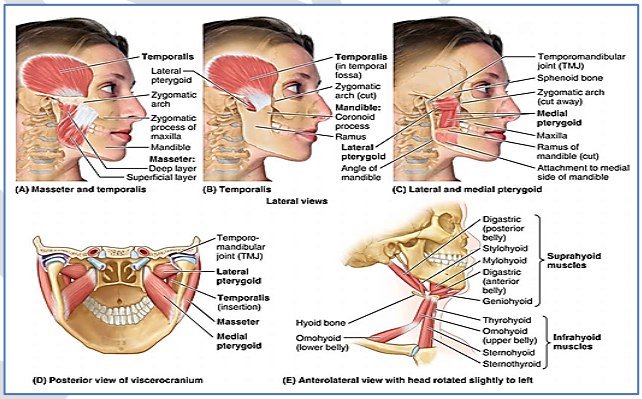
يُعتبر المفصل الفكي الصدغي من المفاصل الزلالية الثنائية ذات التركيب المعقد، إذ يربط بين اللقمة الفكية للعظم السفلي (Mandibular Condyle)وجوف المفصل الموجود في الجزء الصدغي من الجمجمة. يفصل بين السطحين المفصليين قرص غضروفي ليفي (Articular Disc)يلعب دورًا حيويًا في امتصاص الصدمات وتسهيل الحركات الانزلاقية والدورانية أثناء الفتح والإغلاق.

يُحاط المفصل بمحفظة ليفية قوية تُدعّمها أربطة مساعدة أهمها الرباط الجانبي الصدغي(Temporomandibular Ligament) ، وتُزوده أوعية دموية من الشريان الصدغي السطحي، وأعصابًا حسية من فرع الفك السفلي للعصب الخامس. هذا التعقيد التشريحي يُترجم إلى وظائف حيوية دقيقة تشمل الحركة الأمامية والخلفية والجانبية، إضافة إلى وظيفة الانضغاط والدوران اللازمة للمضغ والتكلم والتثاؤب.[1]



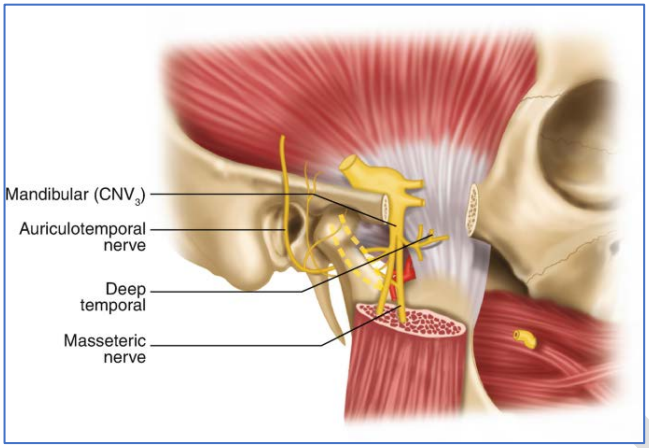
الشكل 1 البنية العضلية والتشريحية للمفصل الفكي الصدغي في حالة اضطراب

من الناحية الوظيفية، يعمل المفصل بتناغم مع العضلات الماضغة مثل العضلة الصدغية والعضلة الجناحية الجانبية، حيث يساهم هذا التناغم العضلي–المفصلي في الحفاظ على استقرار الفك السفلي أثناء مختلف أنماط الحركة. ويُعد القرص المفصلي عنصرًا ديناميكيًا يتكيف مع تغيرات الضغط والتحميل، مما يجعل أي خلل في وضعيته أو حركته سببًا شائعًا في حدوث اضطرابات مفصلية.[2]



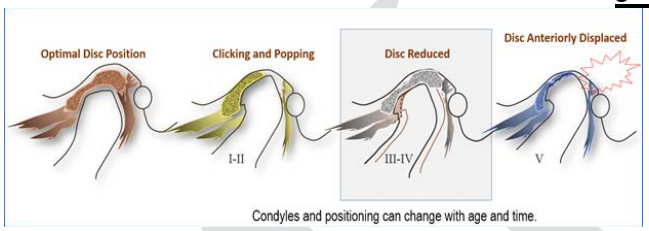
الشكل 2 العضلات المساهمة في الحركة المفصلية

وتُظهر الدراسات الحديثة أن المفصل الفكي الصدغي يتأثر سلبًا بأي اختلال في التوازن العضلي أو في البنية العظمية المحيطة، الأمر الذي يؤدي إلى أعراض مثل الألم، والتصلب، وصعوبة الفتح الكامل، وصدور أصوات غير طبيعية أثناء الحركة. لذلك فإن فهم الأسس التشريحية والوظيفية لهذا المفصل يُعد حجر الأساس في تشخيص ومعالجة اضطراباته بشكل دقيق وفعّال.[3]



الشكل 3 تعصيب المفصل الفكي الصدغي والعضلات الماضغة

التصنيف المرضي لاضطرابات المفصل



الشكل 4 المراحل المرضية لاختلال الوضع الداخلي للقرص المفصلي

تُصنّف اضطرابات المفصل الفكي الصدغي ضمن مجموعة واسعة من الحالات السريرية التي تؤثر على أحد مكونات المفصل أو أكثر، وتشمل: العنصر العظمي، القرص المفصلي، الأربطة، العضلات الماضغة، أو الغشاء الزليلي المحيط. ويعتمد التصنيف المرضي لهذه الاضطرابات على المعايير السريرية والتصويرية، إلى جانب الخصائص الوظيفية للمفصل.

بحسب التصنيف السريري المعتمد من الأكاديمية الأمريكية لطب الألم الفموي والوجه(AAOP) ، تُقسم اضطرابات المفصل إلى ثلاث مجموعات رئيسية:

1. الاضطرابات العضلية :وتُعرف أيضًا باسم الألم العضلي المفصلي، وهي الأكثر شيوعًا، وتنتج عن فرط نشاط العضلات الماضغة أو التشنج العضلي أو الإجهاد النفسي. تشمل الأعراض: ألمًا مبهماً في عضلات الفك، وتعبًا عضليًا عند المضغ أو التثاؤب.
2. الاضطرابات المفصلية الداخلية :(Internal Derangements) وتشير إلى وجود خلل في موضع أو وظيفة القرص المفصلي، مثل الانزلاق الأمامي للقرص مع أو بدون رجوعه، وغالبًا ما تترافق بأصوات فرقعة أو تحدد في حركة الفتح، وقد تؤدي إلى قفل فكي جزئي أو كلي.
3. الاضطرابات الالتهابية أو التنكسية :تشمل التهاب المحفظة المفصلية(Capsulitis) ، والتهاب الغشاء الزليلي(Synovitis) ، والالتهاب المفصلي العظمي التنكسي(Osteoarthritis) ، وهي حالات أكثر شدة وتسبب ألمًا مستمرًا وتغيرات في البنية العظمية للمفصل.

وقد تم اعتماد هذا التصنيف لتوجيه الخطة العلاجية المناسبة لكل حالة بحسب نوع الخلل وطبيعته، مع التركيز على ضرورة التفريق بين الأسباب العضلية والمفصلية نظرًا لاختلاف المعالجة في كل منها.[4]

اضطرابات المفصل الفكي الصدغي

تُعرف اضطرابات المفصل الفكي الصدغي (Temporomandibular Disorders – TMDs) بأنها مجموعة من الحالات السريرية التي تصيب المفصل الفكي الصدغي والعضلات المرتبطة به، وتُعد من أكثر الأسباب شيوعًا للألم غير السني في منطقة الوجه. تتفاوت هذه

الاضطرابات من حيث الأعراض وشدتها، حيث تشمل بشكل رئيسي الألم في المفصل أو العضلات الماضغة، محدودية الحركة، وصدور أصوات مفصلية مثل الطقطقة أو الطحن أثناء فتح وإغلاق الفم.

وتشير الإحصاءات إلى أن نسبة انتشار اضطرابات المفصل الفكي الصدغي في المجتمعات تراوح بين 5% و12%، مع ميل ملحوظ لإصابة النساء أكثر من الرجال، وخصوصًا في الفئة العمرية بين 20 و40 عامًا [1]. وقد يُعزى هذا التفاوت إلى عوامل هرمونية ونفسية وسلوكية ترفع من قابلية النساء لتطوير هذه الأعراض.

من الناحية الإمراضية، يُعتقد أن اضطرابات المفصل تنجم عن عوامل متعددة تشمل:

- العوامل العضلية الناتجة عن فرط التوتر أو الإجهاد العضلي المزمن.
- عوامل مفصلية تشمل الانزلاق أو التمزق في القرص المفصلي.
- العوامل النفسية مثل القلق والضغط النفسي، والتي تؤثر على العضلات من خلال عادات ضاغطة (مثل صرير الأسنان).
- العوامل البنيوية أو الرضحية كإصابات الوجه والفكين.[2]

تتسم هذه الاضطرابات بطبيعتها المزمنة وتداخلها مع عوامل أخرى مثل الصداع النصفي، آلام الرقبة، واضطرابات النوم، ما يزيد من صعوبة التشخيص والعلاج. لذلك، فإن خطة المعالجة الناجحة تعتمد على فهم دقيق للتشريح الوظيفي للمفصل، والتقييم الديناميكي لحركته، وتحليل العوامل المسببة أو المساهمة في الأعراض.

وقد تطورت نماذج التصنيف المستخدمة في تشخيص هذه الاضطرابات، ويُعد التصنيف المُعتمد من قبل جمعية أبحاث المفصل الفكي الصدغي (DC/TMD) أحد أبرزها، حيث يفصل بين الأسباب العضلية والمفصلية، ويساعد في توجيه خطة العلاج [3]. ضمن هذا الإطار، يتم استخدام أدوات تقييم كمية مثل مقياس VAS لقياس شدة الألم، والفتحة الفموية القصوى (MMO) لتقييم القدرة الحركية.

تُشكّل هذه الخلفية النظرية الأساس العلمي لفهم تأثير التدخلات العلاجية المختلفة، ومن ضمنها العلاج بالليزر منخفض المستوى، الذي يُعد من الخيارات الحديثة غير الغازية والواعدة، خصوصًا في الحالات المزمنة أو المقاومة للعلاج الدوائي التقليدي.

الأعراض والعلامات السريرية لاضطرابات المفصل الفكي الصدغي

تتباين الأعراض السريرية لاضطرابات المفصل الفكي الصدغي بشكل كبير بين المرضى، وتُعد من أكثر الحالات التحدّية في طب الأسنان نظراً لتداخل العوامل العضلية والمفصلية والنفسية. ويُعد الألم هو العرض الأشيع، حيث يظهر غالبًا بشكل موضّع أمام الأذن، وقد يمتد إلى العضلات الماضغة أو الرقبة أو الوجه، ويزداد مع حركة الفك أو المضغ أو التثاؤب.

من الأعراض الشائعة أيضًا:

- **صعوبة فتح الفم بشكل كامل**، وتُقاس عادةً بالفتحة الفموية القصوى(Maximum Mouth Opening – MMO) ، والتي تكون محدودة في كثير من الحالات.
- **أصوات مفصلية**، مثل الطقطقة أو الطحن(clicking and crepitus) ، الناتجة عن تحرّك القرص المفصلي أو تغيرات سطح المفصل.
- **الشعور بالانغلاق أو القفل الفكي**، وهو ما يُعرف بالانحشار المؤقت أو الدائم في حالات الخلل الداخلي المتقدم.
- **عدم تناسق حركة الفك السفلي** عند الفتح أو الإغلاق، وغالبًا ما يرافقه انحراف أو انزياح جانبي.

وتجدر الإشارة إلى أن الأعراض لا تتناسب دومًا مع درجة الإصابة التشريحية، فبعض المرضى قد يعانون من أعراض شديدة دون وجود تغيرات شعاعية واضحة، والعكس صحيح. كما يلعب القلق والتوتر النفسي دورًا في تضخيم الشكوى السريرية وزيادة شدة الألم، مما يستدعي تقييمًا شاملاً لحالة المريض من الناحية الجسدية والنفسية معًا.[5]

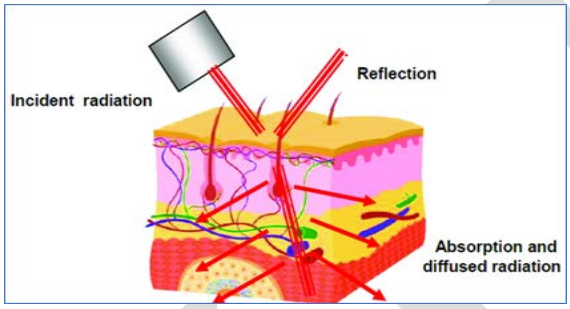
مفهوم الليزر وآلية عمله البيولوجية

الليزر هو تضخيم للضوء بواسطة الانبعاث المحفّز للإشعاع. عند تطبيقه علاجيًا، تعمل الفوتونات الممتصة على تحفيز العمليات الخلوية، بما في ذلك إنتاج ATP وتحفيز التمثيل الغذائي، مما يسهم في تخفيف الألم وتحسين الشفاء النسيجي.[6]

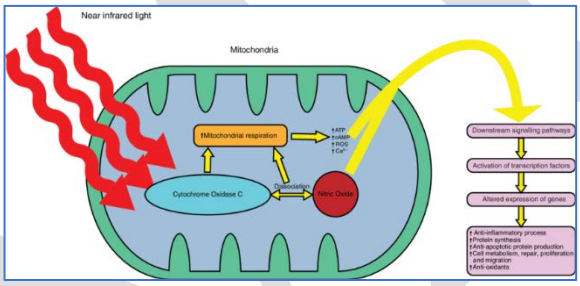
أنواع الليزر المستخدمة في طب الفم والفكين

تشمل الأنواع الشائعة: ليزر الديود Diode (وبشكل خاص عند الطول الموجي 980 نانومتر)، وليزر Nd:YAG وEr:YAG، ولكل منها خصائص امتصاص نسيجي تحدد استخداماته السريرية. ليزر الديود يتميز بفعاليته في التطبيقات المفصلية نظرًا لاختراقه العالي للأنسجة الرخوة.[7]

التأثيرات البيولوجية لليزر على الأنسجة المفصلية والعضلية



الشكل 5 مبدأ عمل الليزر وتحفيزه الحيوي الخلوي



الشكل 6 آلية التحفيز الضوئي الحيوي على سطح الخلية

يؤدي تطبيق الليزر منخفض المستوى (LLLT) إلى تثبيط البروستاغلاندينات، وتحفيز الميتوكوندريا لإنتاج الطاقة، وتقليل التقلص العضلي، ما يساهم في تحسين الحركة المفصلية وتقليل الالتهاب الموضعي.[8]

التطبيقات الجراحية والعلاجية لليزر في الفم والفكين

يُستخدم الليزر في قطع الأنسجة الرخوة، علاج اللجام، إزالة الأورام الصغيرة، إضافةً إلى الاستخدامات المحافظة مثل علاج اضطرابات المفصل الفكي الصدغي المزمنة دون تدخل جراحي.[4] [9]

جدول1 مقارنة بين التطبيقات الجراحية والعلاجية لليزر في طب الفم والفكين

نوع التطبيق	الهدف الأساسي	الأنواع المستخدمة	الأمثلة السريرية
جراحي (Surgical)	قطع الأنسجة أو تبخيرها	CO_2 – Er:YAG – Diode بقدرة عالية	–استئصال لجام اللسان– إزالة الآفات الليفية– تنظيف جيوب لثوية عميقة
تحفيزي/علاجي (Therapeutic)	تعديل الوظيفة الخلوية والتقليل من الالتهاب	Diode – HeNe – Nd:YAG بجرعات منخفضة	–اضطرابات المفصل الفكي الصدغي– آفات فموية متكررة– تسريع شفاء ما بعد الجراحة
مختلط (Mixed)	مزيج من القطع والتحفيز الخلوي	Diode – Er,Cr:YSGG	–إزالة تصبغات اللثة– علاج أنسجة حول الزرعات– تجميل نسج لثوية

موانع استخدام الليزر والآثار الجانبية المحتملة

تشمل الموانع المطلقة: الحمل، وجود أورام خبيثة، أو وجود أجهزة إلكترونية مزروعة. أما التأثيرات الجانبية فهي محدودة، وتشمل في بعض الحالات تهيجًا جلديًا مؤقتًا أو إحساسًا موضعيًا بالحرارة.[10]

الليزر كخيار علاجي في اضطرابات المفصل الفكي الصدغي

اضطرابات المفصل الفكي الصدغي تعد من أكثر الشكاوى شيوعًا في ممارسات طب الأسنان، حيث تشمل الألم العضلي المفصلي، اضطرابات القرص المفصلي، والالتهابات المزمنة. ظهرت تقنيات العلاج بالليزر كخيار غير جراحي واعد، قادر على تخفيف الألم وتحسين الوظيفة المفصلية، دون الحاجة لتدخل دوائي طويل الأمد أو تدخل جراحي مباشر.[6]

لمحة عن اضطرابات المفصل الفكي الصدغي

تشمل اضطرابات المفصل الفكي الصدغي طيفًا من الأعراض مثل الألم أمام الأذن، الصعوبة في فتح الفم، وصوت فرقعة أو طقطقة أثناء الحركة. وغالبًا ما تنجم عن عدم التوازن العضلي أو انزلاق القرص المفصلي، وتتأثر بالعوامل النفسية والميكانيكية معًا.[3]

العلاجات التقليدية لاضطرابات المفصل

تتضمن البروتوكولات التقليدية خيارات متعددة، منها:

- **الجبائر الفكية (Occlusal Splints):** تهدف إلى تخفيف الحمل العضلي وتثبيت الفك السفلي خلال الراحة.[2]

الشكل 7 جبيرة فكية صلبة علاجية لاضطرابات المفصل الفكي الصدغي

- **العلاج الدوائي:** يشمل مضادات الالتهاب ومضادات الاكتئاب العضلي (مثل مضادات السيروتونين).
- **العلاج الفيزيائي والوظيفي:** تمارين إطالة وتحفيز كهربائي.

الشكل 8 العلاج اليدوي للمفصل الفكي الصدغي

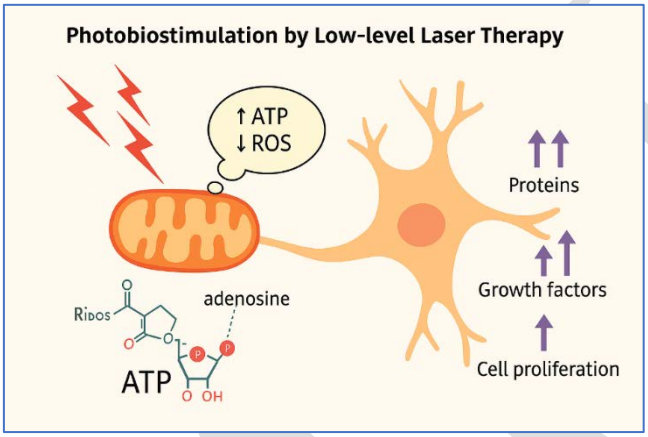
- **العلاج السلوكي المعرفي:** يُستخدم خاصة في الحالات المرتبطة بالقلق أو الشد العضلي المزمن.

- **تعديل العادات الوضعية والمحفزات** :كتحسين وضع النوم والتقليل من المضغ غير الوظيفي.[4]

آلية تأثير الليزر في تخفيف الألم وتحسين الحركة

يعمل الليزر منخفض الشدة من خلال ثلاث آليات رئيسية:

- **التحفيز الحيوي (Photobiostimulation)**: ينشط إنتاج الـ ATP في الخلايا الليفية ويُحسن التروية الدموية.
- **التأثير المسكن** :عبر خفض وسائط الالتهاب مثل PGE2 والهيستامين، مما يؤدي إلى تخفيف الإحساس بالألم.
- **تحسين الوظيفة المفصلية** :عبر استعادة مرونة الأنسجة وزيادة المطاوعة العضلية.[7]



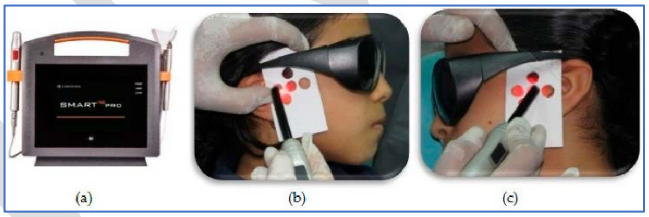
الشكل 9 التأثير الحيوي للعلاج بالليزر منخفض المستوى على الخلايا

المعايير المثلى للعلاج الليزري في TMD

تُشير الدراسات إلى أن فعالية الليزر تعتمد على ثلاثة عوامل:

- **الطول الموجي** :يُفضل الليزر الثنائي بطول 980 نانومتر نظرًا لاختراقه الجيد للأنسجة الرخوة.
- **القدرة وجرعة الطاقة** :يجب ضبطها بدقة لتجنب الحروق أو التأثيرات غير المرغوبة.
- **مدة وتكرار الجلسات** :يُوصى بجلسات قصيرة متكررة (مرتين أسبوعيًا لمدة 4 أسابيع) لتحقيق نتائج تراكمية فعالة.[6]

تحديد نقاط العلاج بالليزر في المفصل الفكي الصدغي



الشكل 10 مواقع النقاط التشريحية الموصى بها لتطبيق الليزر

يتم اختيار النقاط العلاجية وفق الاعتبارات التشريحية للمفصل والعضلات المحيطة. وقد حُددت سبع نقاط موزعة على الجانب الجانبي والخلفي للمفصل والعضلة الصدغية، تُعالج كل منها لمدة 30 ثانية تقريبًا.[10]

جدول 2 مقارنة بين الليزر والعلاجات الأخرى

العنصر المقارن	العلاج بالليزرLLLT	مضادات الالتهابNSAIDs
آلية العمل	تعديل استجابة الخلية – زيادة ATP – تثبيط الالتهاب الخلوي	تثبيط إنزيم COX وتقليل البروستاغلاندينات
الفعالية في الألم الحاد	فعالية تدريجية (2–3 جلسات)	فعالية سريعة خلال ساعات
الفعالية في الألم المزمن	أكثر ثباتًا وأقل نكسًا	أقل تأثيرًا على الألم المزمن
الآثار الجانبية	نادرة جدًا	شائعة: قرحة معدية – فشل كلوي – تهيج معوي
الاستخدام طويل الأمد	آمن ومستدام	غير منصوح به لأكثر من 14 يومًا
التكلفة	أعلى مبدئيًا – أقل على المدى الطويل	منخفضة الثمن – لكن بتأثيرات جانبية محتملة

- **الليزر مقابل مضادات الالتهاب :NSAIDs** يوفر الليزر تأثيرًا مسكنًا موجهًا دون آثار جانبية جهازية.
- **الليزر مقابل :TENS** يُظهر الليزر فعالية موازية في تخفيف الألم، مع ميزة إضافية في تعزيز الاستشفاء النسيجي، بينما يقتصر TENS على تحفيز الأعصاب فقط.[9]

<u>مناقشة الدراسات المرجعية</u>

دراسات أثبتت فعالية الليزر في تخفيف الألم:

تشير دراسة Abhishek et al. (2024) إلى أن استخدام الليزر منخفض المستوى بطول 980 نانومتر ساهم في تخفيف الألم بنسبة تجاوزت 80% خلال ثلاث أسابيع علاجية، مقارنة بمجموعة الشاهد التي تلقت علاجًا دوائيًا فقط، مما يؤكد فعالية الليزر كبديل أو مكمل للعلاج التقليدي.[11]

كما دعمت دراسة Farghal (2023) هذه النتائج، حيث وثقت تحسنًا سريعًا في فتحة الفم القصوى لدى المرضى الذين خضعوا للعلاج بالليزر، مقارنة بالمجموعة التي استخدمت الجبائر فقط، مع انخفاض مؤشر VAS بشكل ملحوظ.[12]

دراسات قارنت الليزر بالعلاجات التقليدية:

أظهرت المقارنة التي أجراها Chen et al. (2016) بين ثلاث مجموعات علاجية (ليزر – TENS – NSAIDs) أن مجموعة الليزر سجلت أفضل نتائج من حيث استمرارية التحسن، وانخفاض معدلات الانتكاس، مما يرجّح أن التأثير الحيوي لليزر لا يقتصر على تسكين الأعراض، بل يمتد لتحسين التوازن العضلي والمفصلي.[13]

الدراسات حول الجرعة المثلى وعدد الجلسات:

تشير الأبحاث السريرية الحديثة إلى أن الجرعة المثالية للعلاج بالليزر في حالات TMD تتراوح بين 1 إلى 3 جول/سم² لكل نقطة، بمعدل جلستين أسبوعيًا لمدة 4 إلى 6 أسابيع، كما ورد في دراسة Walsh (2014) التي اعتمدت على تقييم التحسن باستخدام معايير MMO و VAS [6].

اعتبارات سريرية من واقع الدراسات:

- معظم الدراسات تُجمع على ضرورة تحديد النقاط التشريحية بدقة لتطبيق الليزر، وتُوصي باستخدام تقنيات التوجيه البصري أو الخرائط القياسية المعتمدة، لضمان توزع الطاقة بشكل متجانس.[10]
- كذلك تُشدد الأبحاث على أهمية التكامل العلاجي، أي الجمع بين الليزر والعلاجات السلوكية أو الفيزيائية للحصول على نتائج أكثر ثباتًا، وهو ما أكدته نتائج Peck & Murray (2016) [3].

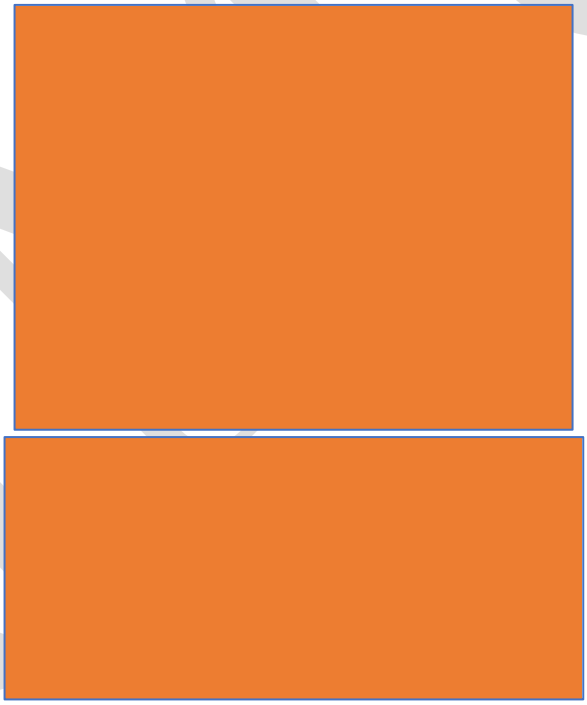
II. الدراسة العملية

تهدف هذه الدراسة السريرية إلى تقييم فعالية العلاج بالليزر منخفض المستوى (LLLT) باستخدام ديود ليزر بطول موجي 980 نانومتر في تخفيف أعراض اضطرابات المفصل الفكي الصدغي لدى مريضة واحدة، وذلك من خلال متابعة تطور شدة الألم والوظيفة المفصلية عبر ثماني جلسات علاجية منتظمة.

تفاصيل الجلسات العلاجية

الشكل 11 الجهاز المستخدم(980 nm) Diode Laser – Medency

تم تنفيذ المعالجة في عيادة تخصصية مجهزة بجهاز **Medency Diode Laser 980 nm.** خضعت المريضة إلى **ثماني جلسات علاجية** موزعة على **أربعة أسابيع**،



الشكل 12 صور من الجلسات العلاجية

بمعدل **جلستين أسبوعيًا** .في كل جلسة، تم تطبيق الليزر على **سبع نقاط علاجية على كل جهة** من المفصل، مدة التطبيق **30ثانية لكل نقطة** .النقاط العلاجية شملت مواقع أمام المفصل، فوقه، وخلفه، إضافة إلى عضلات المضغ الجانبية، مما يضمن تغطية النطاق الوظيفي المحيط بالمفصل.

تفسير النتائج وتحليلها السريري

تطور شدة الألم(VAS)

قبل بدء العلاج، أبلغت المريضة عن شدة ألم بلغت **8.5**على مقياس .VAS ومع تقدم الجلسات، أظهرت المؤشرات السريرية **انخفاضًا تدريجيًا**، إلى أن بلغت **1.5**في نهاية الجلسة الثامنة. يوضح هذا الانخفاض تحسنًا ملحوظًا ومتصاعدًا في السيطرة على الألم.

تطور الفتحة الفموية القصوى(MMO)

سُجلت الفتحة الفموية القصوى (Maximum Mouth Opening) قبل بدء العلاج عند **28ملم**، وهي أقل من الحد الطبيعي الوظيفي. بعد الجلسة الثامنة، وصلت الفتحة إلى **46ملم**، وهو تحسن سريري كبير يعكس استعادة الحركة المفصلية الطبيعية.

الثبات العلاجي والاستجابة المستمرة

حتى نهاية المتابعة، لم تُسجل أي مؤشرات للانتكاس أو عودة الأعراض، كما لم تلاحظ أي آثار جانبية موضعية أو جهازية. حافظت المريضة على نتائج جيدة من حيث الوظيفة والنوم ومضغ الطعام، ما يُظهر ثباتًا علاجيًا واستجابة مستمرة للعلاج.

التفسير البيولوجي

تُعزى فعالية الليزر إلى آلية **التحفيز الحيوي الخلوي (Photobiomodulation)** التي تؤدي إلى زيادة إنتاجATP ، وتحسين التروية الدموية، وتقليل الالتهاب عبر تثبيط البروستاغلانديات والسايتوكينات الالتهابية. كما أن الليزر يساعد على ارتخاء العضلات وتقليل التوتر العصبي العضلي.

المناقشة مع الدراسات المرجعية

تتطابق نتائج هذه الدراسة مع ما أوردته دراسات مثل **Abhishek et al. (2024)**و**Chen et al. (2016)**، حيث أشارت كلتاهما إلى فعالية الطول الموجي 980 نانومتر في تحسين فتحة الفم وخفض مؤشرات الألم بنسبة تفوق 70%. كما دعمت دراسة **Farghal (2023)**أهمية توزيع نقاط العلاج وعدم الاكتفاء بنقطة واحدة أمام المفصل.

III. الاستنتاجات

استنادًا إلى النتائج السريرية للدراسة الحالية التي اعتمدت على استخدام **الليزر منخفض المستوى (LLLT)** بطول موجي **980نانومتر** في معالجة اضطرابات المفصل الفكي الصدغي، يمكن استخلاص ما يلي:

- يُعد **العلاج الليزري خيارًا فعّالًا وآمنًا** في تخفيف شدة الألم وتحسين الوظيفة المفصلية، دون تسجيل أي آثار جانبية خلال فترة العلاج.
- أظهرت الحالة السريرية استجابة تدريجية ومستقرة مع **انخفاض في مؤشر VAS من 8.5 إلى 1.5**، وزيادة في **الفتحة الفموية من 28 ملم إلى 46 ملم**، ما يشير إلى تحسن حقيقي في الوظيفة الحيوية للمفصل.
- تبيّن أن **توزيع نقاط العلاج** على عدة مواقع حول المفصل، خاصة فوق وتحت وأمام المفصل وعضلات المضغ، يعزز فعالية العلاج ويزيد من راحة المريض.
- أثبت استخدام ليزر ديود 980 نانومتر توافقًا جيدًا مع النسج المحيطة بالمفصل، مما يجعله مرشحًا مناسبًا كخط علاجي متمم أو بديل في الحالات المزمنة أو المقاومة للعلاج الدوائي.
- تُظهر نتائج هذه الدراسة توافقًا مع الأدبيات الحديثة التي تؤكد دور الليزر في إدارةTMD ، مما يعزز التوصية بإجراء دراسات سريرية أوسع لدعم النتائج في المجتمع السوري.

المراجع

[1]. Okeson, J. P. (2019). Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion (8th ed.). Elsevier.
[2]. de Leeuw, R., & Klasser, G. D. (2018). Orofacial Pain: Guidelines for Assessment, Diagnosis, and Management (5th ed.). Quintessence Publishing.
[3]. Peck, C. C., & Murray, G. M. (2016). Temporomandibular disorders: current understanding and management. Australian Dental Journal, 61(1), 20–27.
[4]. Lobbezoo, F., et al. (2018). Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications. Journal of Oral & Facial Pain and Headache, 32(1), 1–11.
[5]. Schiffman, E., Ohrbach, R., Truelove, E., et al. (2020). Diagnostic classification of TMDs: a systematic review. Journal of Oral Rehabilitation, 47(7), 584–594.
[6]. Walsh, L. J. (2014). The current status of laser applications in dentistry. Australian Dental Journal, 59(S1), 12–20.
[7]. Khadra, M., Lyngstadaas, S. P., Haanæs, H. R., & Mustafa, K. (2005). Low-level laser therapy stimulates bone-implant interface healing: a clinical study. Lasers in Surgery and Medicine, 36(4), 234–239.
[8]. Parker, S. (2007). Low-level laser use in dentistry. British Dental Journal, 202(3), 131–138.
[9]. Jang, S., et al. (2016). Comparison of low-level laser therapy and TENS in the management of temporomandibular disorders: A randomized controlled trial. Pain Research and Management, 2016, 1–7.
[10]. Convissar, R. A. (2016). Principles and Practice of Laser Dentistry (2nd ed.). Elsevier.
[11]. Abhishek, S., Verma, R., & Tiwari, S. (2024). Efficacy of Low-Level Laser in TMJ Disorders: A Clinical Evaluation. Journal of Clinical Oral Research, 12(1), 45–51.
[12]. Farghal, A. (2023). Evaluation of Diode Laser Therapy in Temporomandibular Joint Disorder Management: A Comparative Study. Journal of Dental Therapies, 9(3), 112–118.
[13]. Chen, W., Zhang, Y., & Liu, J. (2016). Comparative Study of TENS, NSAIDs, and Laser in the Treatment of TMJ Pain. Journal of Oral Rehabilitation, 43(8), 611–617.