جَامعة
المَنارة
MANARA UNIVERSITY

كلية طب الأسنان

مقرر
الليزر في طب الأسنان
(DEFE701)

(المحاضرة الرابعة)

معايير السلامة عند استخدام الليزر في طب الأسنان

Laser Safety in Dentistry

الفصل الدراسي الأول

2025-2026

د. محمد معلا

فهرس المحاضرة

1. الفحوصات السابقة لاستخدام الليزر.
2. الاحتياطات أثناء استخدام الليزر.
   - حماية العين بالنظارات الواقية.
   - ضبط الإعدادات المثالية لاستخدام الليزر.
   - تحديد المنطقة المستهدفة بالعلاج.
   - اختيار طريقة التشعيع المناسبة.
   - تأثير الليزر على النسج المحيطة.
   - الوقاية من الضرر الناتج عن الخطأ في تصويب شعاع الليزر.
   - التخلص من الأبخرة الناتجة أثناء العلاج.
   - في حال وقوع طارئ.
3. تدابير ما بعد العلاج.
   - فحص المنطقة المعالجة.
   - العلاج الإضافي.
   - تعقيم المعدات المستخدمة.
   - الفحص الدوري لأجهزة الليزر.

1. الفحوصات السابقة لاستخدام الليزر:

ينبغي اختبار مدى جاهزية أجهزة الليزر المستخدمة بصرياً ووظيفياً قبل البدء بالعلاج. حيث أنه ينبغي في البدء توصيل طرف المسبار (Contact Tip) والقبضة (Hand piece) المعقمين بواسطة الأوتوكلاف ومن ثم إجراء فحص لمدى جاهزية الليزر كإخراج الليزر والماء المستخدم للتبريد. في حال كان خرج شعاع الليزر منخفض بشكل غير عادي فإنه ينبغي فحص كافة مكونات جهاز الليزر بدءاً من التوصيلات إلى القبضة وصولاً إلى الاتصال بالتيار الكهربائي، كما أنه ينبغي فحص العدسة المجمعة للضوء. ينبغي فحص رأس المسبار (الملامس للنسيج أثناء العلاج) وتغييره بشكل دوري. ينبغي أن يكون هناك رؤوس احتياطية (شكل1) جاهزة للاستخدام في حال تلف مسبار السن أثناء العلاج. ينبغي التأكد من جاهزية الليزر عن طريق إطلاق الليزر في فراغ السن بالإضافة إلى اختبار شدة الليزر وحالة رذاذ الهواء قبل الاستخدام الفعلي لِـ الليزر ضمن فم المريض.

الشكل1: قياسات مختلفة لرأس المسبار الموضوع في قبضة جهاز الليزر.

2. الاحتياطات أثناء استخدام الليزر:

A. **حماية العين بنظارات و اقية**: تعتبر أجهزة الليزر أجهزة جديدة فعالة لعلاج الأسنان، وتختلف اختلاف كبير عن الأجهزة الميكانيكية التقليدية في أن طاقة شعاع الليزر قد تحدث ضرر من مسافة بعيدة بالرغم من عدم ملامسة الجهاز للنسيج الحي. هذا ما يمكن أن يحدث عن حدوث خطأ في توجيه شعاع الليزر، لذلك ينبغي دوماً تصحيح تصويب شعاع الليزر قبل البدء بعملية العلاج. كما أنه ينبغي على المريض والطبيب والمساعد ارتداء نظارات خاصة واقية (الشكل2) ذات كثافة

بصرية OD (Optical Density) مناسبة لطول موجة شعاع الليزر المستخدم، لحماية العين في هذه الحالة أو من أشعة الليزر المنعكسة عن المرايا والمعادن الموجودة ضمن العيادة الطبية.

الشكل2: نظارات خاصة بوقاية العين من شعاع الليزر.

B. **ضبط الإعدادات المثالية لِ الليزر المستخدم:** يبلغ قطر تأثير رأس جهاز الليزر حوالي $600\mu m$، لذلك ينبغي ضبط معدل الطاقة وزمن التعرض بما يتناسب مع المنطقة المستهدفة، حيث أن قطر المسبار يختلف باختلاف المنطقة المراد تشعيعها. أما في ما يتعلق بالتحكم بالحرارة المتولدة أثناء استئصال الأنسجة الصلبة، فإنه من الضروري استخدام رذاذ الماء مع الهواء من خلال ضبط إعدادات حجم الماء والهواء. ينصح عند استخدام الهواء داخل جيب اللثة بخفض إعدادات رذاذ الهواء إلى الحد الأدنى أو حتى إيقافه لاحتمال حدوث انتفاخ أسفل الجلد. أما في حالة جراحة اللثة فليس هناك احتمال لتشكل نفاخ أسفل الجلد ولكن يتم الاستعاضة عن الماء المقطر بمحلول ملحي معقم.

C. **تحديد المنطقة المستهدفة بالعلاج:** وفقاً للإجراء المعتمد، ينبغي تحديد المنطقة المراد تشعيعها لحماية النسج السليمة المحيطة بهذه المنطقة المستهدفة. على سبيل المثال يتم الكشف عن القلح داخل الجيب اللثوي باستخدام مسبار الجيب اللثوي. بعد انهاء الإجراء العلاجي يتم إدخال المسبار مرةً أخرى في الجيب اللثوي للتأكد من إزالة القلح وهو أمر بسيط أثناء عملية الجراحة لقدرة الطبيب المعالج على رؤية سطح الجذر بشكل مباشر. في حالة الجراحة فإن التخدير الموضعي ضروري ولكنه متروك للطبيب في حالة الإجراءات غير الجراحية وذلك استناداً لشدة الحالة ولعتبة الألم عند المريض.

D. **اختيار طريقة التشعيع المناسبة:** من الممكن الوصول إلى النتيجة المطلوبة عن طريق تشعيع المنطقة بشكل مباشر أو بشكل غير مباشر. على سبيل المثال: عند التشعيع بشكل مباشر ليس هناك من داعٍ للضغط على القلح بشدة باستخدام المسبار المصدر لِ الليزر بل على العكس من ذلك ينبغي الحفاظ على المسبار في حالة اتصال خفيف مع منطقة القلح. عند

إزالة القلح من على سطح الجذر، ينبغي استخدم المسبار مع تثبيته بمنحى موازٍ لسطح الجذر أو بزاوية طفيفة تقدر بحوالي 30 درجة كما ينبغي تحريكه دوماً للأعلى وللأسفل أو من اليمين إلى اليسار لتجنب الإفراط في تشعيع نقطة معينة من سطح الجذر. قد يتسبب التشعيع غير المناسب في استئصال غير مرغوب به وتلف لذلك ينبغي أخذ الحيطة والحذر لتجنب ذلك. أما في حالة قص نسيج فإنه ينبغي تشعيع النسيج بشكل مباشر.

E. **تأثير الليزر على النسيج المحيط بالمنطقة المستهدفة:** بالرغم من عدم خطورة بعض الليزرات كليزر Er:YAG لأن أثره سطحي بفعل شدة الامتصاص العالية للماء، مما يعني أن عمق اختراق طاقة الليزر صغير وخطر حدوث تلف غير متوقع للأنسجة العميقة منخفض جدًا، وبالتالي فهو أمن للاستخدام السريري في العلاج. بالرغم من ذلك، فإنه من الضروري توخي الحذر لتجنب حدوث أي تأثير حراري على السمحاق. ينبغي تجنب استئصال أنسجة اللثة المتصلة بمنطقة الجيب مثل الحواف السفلية أو الجانبية للجيب. أما في ما يتعلق بالأثر الحراري على لب الأسنان، فمن الممكن تجنب حدوث أي تلف فيه إذا تم استخدام الليزر مع نظام التبريد بشكل صحيح.

F. **الوقاية من الضرر الناتج عن الخطأ في تصويب شعاع الليزر:** ينبغي الانتباه إلى جميع الأنسجة الواقعة ضمن مجال واتجاه شعاع الليزر المستخدم في العلاج، كما أنه ينبغي حماية الأنسجة غير المستهدفة من خلال حمايتها بدروع أو تدابير أخرى إن اقتضى الأمر. يجب تجنب الخطأ في إطلاق الليزر والناتج عن الضغط غير المقصود على مفتاح القدم، بمعنى أن كل إصدار لشعاع الليزر ينبغي أن يكون متعمد ويتم إطلاقه بعناية تامة.

G. **التخلص من الأبخرة الناتجة أثناء العلاج:** ينتج عن تفاعل شعاع الليزر مع الأنسجة داخل الجيب تشكل عمود من الدخان بفعل التبخر، بالإضافة إلى الدم والأنسجة المستأصلة، لذلك ينبغي استخدام جهاز تفريغ الدخان بالإضافة إلى حماية الأفراد باستخدام واقيات الوجه.

H. **في حالة وقوع طارئ:** عند وقوع حدث ضار بالمريض أو يتعلق بجهاز الليزر المستخدم، فإنه ينصح بإيقاف الإجراء العلاجي فوراً إما بتحرير دواسة القدم أو بالضغط على زر التوقف في حالات الطوارئ، يلي ذلك تقديم العناية للمريض أو معرفة سبب الخلل في الجهاز. في حال كان الطارئ هو مثلاً انكسار طرف المسبار ضمن جيب اللثة، ينبغي إخراج جميع القطع من الجيب.

3. تدابير ما بعد الجراحة:

A. **فحص المنطقة المعالجة**: يجب على الطبيب المعالج التحقق من وجود نزيف غير طبيعي أو ألم، كما أنه ينبغي مراقبة درجة الضرر الذي لحق بالأنسجة وما إذا كان هناك تلف مفرط بالأنسجة أم لا، ومن ثم يجب التحقق من الإرقاء الكامل للمنطقة المعالجة.

B. **علاج إضافي**: في الوقت الحاضر، يُعتقد أن العلاجات الميكانيكية أو الكيميائية الإضافية لأسطح الجذور التي يتم استئصالها بالليزر غير ضرورية. ومع ذلك ، يُعتقد أن العلاج الكيميائي الذي يتم إجراؤه بعد جراحة اللثة يعزز التئام الجروح بعد الجراحة.

C. **تعقيم المعدات المستعملة**: بعد انتهاء العلاج، ينبغي إزالة الغطاء الخارجي للمسبار بالإضافة إلى رأس المسبار (الملامس للنسيج أثناء العلاج) من الجهاز، غسله جيداً ومن ثم غمره في مادة حالة للبروتين. بعد تجفيف كل جزء، يتم إجراء التعقيم باستخدام الأوتوكلاف ومن ثم يتم إعادة كل جزء إلى مكانه المخصص للحفظ.

D. **الفحص الدوري لأجهزة الليزر**: لدى كل شركة تجهيزات طبية مسؤول سلامة الليزر (Laser Safety Officer, LSO) معتمد للتأكد من جاهزية الليزر من خلال إجراء فحوصات دورية للجهاز.

نهاية المحاضرة الرابعة

Best of Luck my dears