

КЛИНИЧКА СТУДИЈА ЗА АПЛИКАЦИЈА НА Er:YAG ЛАСЕРОТ ВО ТЕРАПИЈА НА КАРИЕСОТ

Стевановиќ М., Исаевска Р., Георгиева Е., Иљовска С., Димов А.

СТОМАТОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ - СКОПЈЕ, Клиника за детска и превентивна стоматологија

Уштите од имплементацијата на првите ласери во медицината, правени се обиде истражувањето да се уште подобро и во стоматолошката. Создавањето на новиот тврди ласер Er:YAG ласерот, како крайно ултрачестот ласер, овозможи употреба на нова ласерска бранова должина чија специјална карактеристика е максимална апсорпција во вода.

Цел на студијата: каква е клиничката евалуација на субјективната реакција на пациентите по третманот на кариесот со ласер, споредена со конвенционалниот метод (третманот на кариесот со бурбата и колањак).

Материјал и метод: клиничкото истражување обфатил 90 пациенти кои своето субјективно доживување на третманот со ласер изразиле да го карактеризираат како: безболно, чувствително и многу болно.

Во текот на истражувањето при обработката на кариесот во емајлот користевме фреквенција 6Hz и енергија од 350 mJ по пулс со фокусиран ласерски зрак, а за обработката на дентинот, фреквенција 4Hz и енергија 250 mJ по пулс со фокусиран ласерски зрак.

Заклучок: клиничката евалуација на субјективната реакција на пациентите по третманот на кариесот со Er:YAG ласерот во сите длабочини (суперфицијална, медиа и профунда), покажа поголема толеранција кај пациентите, особено при ко-

рирањето на конвенционалните средства за обработка на кариесот. Пациентите во најголем број за по најмногу третман го одбраа Er:YAG ласерот.

Клучни зборови: Er:YAG ласер, болка, клиничко испитување.

Стандардниот третман за отстранување на кариес и препарација на кавитети кој подразбира употреба на механички средства, често е проследен со страв и болка од страна на пациентите. Иако болката може да се редуира со апликација на локална анестезија, сепак, останува стравот од иглата. Звукот и вибрациите од конвенционалните средства ја прават препаративната кавитети многу непријатна за пациентите. Постоеното на овие несакани сензации довело до тоа да се фокусираат напорите кон осмислување на нови техники како, на пример, ласерите за безболно отстранување на кариесот.

Откако, конечно, резултатите од in vitro студиите ја дадоа својата дозвола за употреба на ласерите во цврстите забни ткива кај пациенти, започнаа клиничките испитувања.

Evans и сор. во својата клиничка студија ги вклучиле и стоматолозите терапевти и пациентите. И едните и другите требале да одлучат кој начин на третманот на кавитетите го преферираат: конвенционалниот или Er:YAG ласерот. Стоматолозите својот преферанс го дале на конвенционалниот начин

на препарација поради бавноста на процесот, а пациентите го одбрале третманот со ласер поради тоа што е безболно.¹⁶ Времетраењето на препарацијата на кавитетите е 10-15 минути за кавитети од прва класа и дур до 30 минути за кавитетите од втора класа. Споредено со механичкиот начин на чистење на кариес, ласерскиот третман за пациентите е безболно или помалку болно. Осетливоста се наголемува во кавитетите кои се приближуваат до пулпата.^{5, 6, 9}

1. Каква е клиничката евалуација на субјективната реакција на пациентите по препарација на кавитетите со ласер, споредена со конвенционалниот метод (препарација на кавитети со турбина и колењак).

Материјал и метод

За да одговориме на целта на нашата студија, ние се определивме за следниот метод на работа:

Пред сè, процена на субјективните искажувања на пациентите за болното чувство при препарација на кавитетите со ласер и конвенционалната метода. За таа цел одредивме 90 пациенти на возраст од 5 до 18 години. На секој пациент му препариравме по два забa со двете методи и ги бележевме нивните искажувања. Кавитетите ги поделивме во три групи во однос на длабочината на кариесната лезија: I група со *Caries superficialis*, II група со *Caries media* и III група со *Caries profunda*. Пациентите имаа можност да го опишат своето искуство во три степени: **безболно, чувствително и многу болно**. На крајот од интервенцијата, пациентите ги замоливме да се изјаснат дали во иднина би преферирале препарација со ласер или со конвенционалната механичка метода. Пред и по препарацијата, на секој заб му го испитавме виталитетот. Препарацијата на кавитетите со Er: YAG ласерот се одвиваше со следните параметри: во емајл користевме фреквенција 4-10Hz и енергија по пулс 300-400mJ со фокусиран ласерски зрак, а во дентин фреквенција од 2-4Hz и енергија од 150-250mJ по пулс со

фокусиран ласерски зрак. Притоа, за искажувањата на пациентите се ориентиравме во однос на длабочината на кариозната лезија. Податоците аналитички и статистички ги обработивме, а графички и табеларно ги прикажавме.

Резултати

За да добиеме објективна евалуација на клиничките симптоми ние им пријдовме, пред сè, семолошки на сите болни податоци настојувајќи да ги исклучиме оние кои водат до некоја евентуално присутна дијагноза или, пак, оние кои претставуваат симптоми на психосоматски заболувања. Настојувавме бараните анамнестички податоци строго да ги поврземе со начинот на нашата препарација.

Во текот на обработката на кавитетите со дијагноза *Caries Superficialis* со **борер** 60% од испитаниците не чувствувале болка, 33,3% чувствувале болка, а само 6,7% осетиле многу јака болка.

Во текот на обработката на кавитетите со дијагноза *Caries Superficialis* со **ласер** 93,3% од испитаниците не чувствувале болка, 6,7% чувствувале болка, а ниту еден испитаник не се пожали на многу јака болка.

При обработката на кавитетите дијагностицирани како *Caries media* со **борер** 20% од пациентите не осетиле болка, 46,7% осетиле болка, а за 33,3 % болката била многу силна.

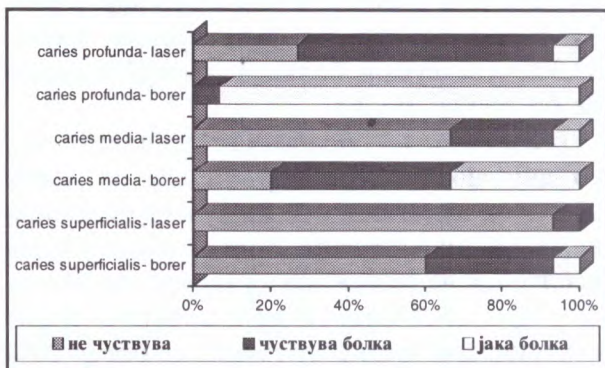
При обработката на кавитетите дијагностицирани како *Caries media* со **ласер** 66,6% од пациентите не осетиле болка, 26,7% осетиле болка, а за 6,7 % болката била многу силна.

Субјективното чувство кај пациентите во текот на обработката на кавитетите со дијагноза *Caries profunda* со **борер**, било: за ниту еден пациент (0%) безболно, за 6,7% пациенти болно, а за 93,3% многу болно.

Субјективното чувство кај пациентите во текот на обработката на кавитетите со дијагноза *Caries profunda* со **ласер**, било: за 26,7% пациенти безболно, за 66,6% пациенти болно, а за 6,7% многу болно. (**таб.1; граф.1**).

ТАБЕЛА 1. - ДИСТРИБУЦИЈА НА ЧУВСТВИТЕЛНОСТА НА БОЛКА ВО ЗАВИСНОСТ ОД ДЛАБОЧИНАТА НА КАВИТЕТОТ

Длабочина на кавитет	Обработка со	Не чувствува болка	Чувствува болка	Многу јака болка
Caries superficialis	Борер	9	5	1
	Борер	60,0%	33,3%	6,7%
	Ласер	14	1	0
	Ласер	93,3%	6,7%	0
Caries media	Борер	3	7	5
	Борер	20,0%	46,7%	33,3%
	Ласер	10	4	1
	Ласер	66,6%	26,7%	6,7%
Caries profunda	Борер	0	1	14
	Борер	0	6,7%	93,3%
	Ласер	4	10	1
	Ласер	26,7%	66,6%	6,7%

**Графикон 1.** - Дистрибуција на чувствителноста на болката во зависност од присутниот кариес

Кај пациентите со *Caries superficialis* разликата во чувствување на болката во зависност од обработката со борер или ласер е статистички сигнификантна за $p=0,039$.

Кај пациентите со *Caries media* разликата во чувствување на болката во зависност од обработката со борер или ласер е статистички сигнификантна за $p=0,0156$.

Кај пациентите со *Caries profunda* разликата во чувствување на болката во зависност од обработката со борер или ласер е статистички сигнификантна за $p=0,00020$.

Кога ги замоливме пациентите да одлучат со кој третман би сакале (конвенциона-

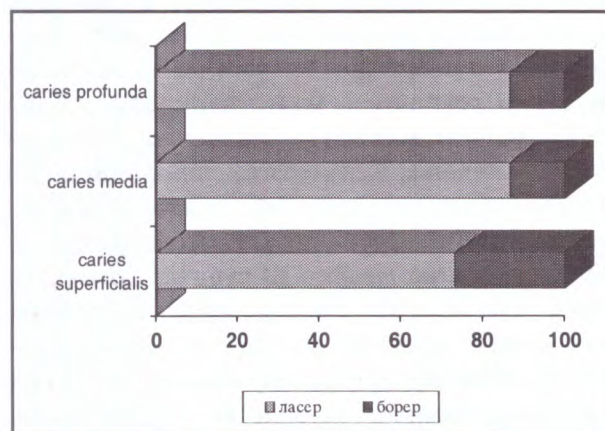
лен со борер или со ласер) да им се обработуваат кавитетите на забите во иднина, ги добивме следните резултати:

Пациентите чии кавитети беа дијагностицирани како *Caries superficialis* во 73,3% се одлучија за третман со ласер, а 26,7% за третман со борер. Пациентите чии кавитети беа дијагностицирани како *Caries media*, во 86,7% се одлучија за третман со ласер, а 13,3% за третман со борер.

Пациентите чии кавитети беа дијагностицирани како *Caries profunda*, во 86,7% се одлучија за третман со ласер, а 13,3% за третман со борер. (таб. 2; граф. 2)

ТАБЕЛА 2. - ДИСТРИБУЦИЈА НА ОДЛУКАТА НА ПАЦИЕНТИТЕ ВО ОДНОС НА КОРИСТЕЊЕ НА БОРЕР ИЛИ ЛАСЕР ВО ТЕКОТ НА ОБРАБОТКА НА КАРИЕСОТ

Обработка со	Caries superficialis		Caries media		Caries profunda	
	број	%	број	%	број	%
Ласер	11	73,3	13	86,7	13	86,7
Борер	4	26,7	2	13,3	2	13,3

**Графикон 2.** - Дистрибуција на одлуката на пациентите во однос на користење на борер или ласер во текот на обработка на кариесот

Во најголем процент пациентите се одлучуваат за ласер поради нечувствување на болка при обработката. Процентуалната разлика во одлучувањето помеѓу борер или ласер е статистички сигнификантна за $p<0,04$.

Дискусија

Основен проблем со кој се бори стоматологијата е денталниот кариес поради неговата преваленција и последиците кои произлегуваат од неговото ненавремено санирање. Ако за појавата на кариесот се виновни неговиот мултикаузален карактер и недоволното спроведување на превентивата, причините за неговата недоволна санација лежат и во ниското ниво на стоматолошката просветеност на населението, која секогаш е следена од стравот од стоматолошки третман. Стоматологијата како дел од медицината отсекогаш се поврзува со болка, анксиозност и страв, што претставува вистинска пречка за навремен третман.

Мирчева⁸ во своето истражување забележала дека стравот настанува веќе при појавата на стоматологот во ординацијата при што 9,9% од пациентите добиваат зголемена срцева фреквенција односно тахикардија. Поставувањето на борерот во машината предизвикува тахикардија кај 27% од пациентите, а подготвувањето на шприцот за апликација на анестезија ја зголемува срцевата фреквенција кај 30% од пациентите.

Во сопственото негативно стоматолошко искуство, како еден од факторите во етиологијата на стравот доминира болката и интервенциите кои ја предизвикуваат, па така машината, клештата и шприцот се објекти чија појава предизвикува силен страв.

Решението на овој проблем се гледа во превенцијата на стравот и редуцијата на оној кој веќе постои, но и во изнаоѓање на нови начини и методи во стоматологијата за терапија на кариесот. Еден од тие начини е апликацијата на тврдите ласери за чистење на кариесот.

Веќе постојат податоци за ефикасната аблација на кариозен емајл и дентин со помош на Er:YAG ласерот и за неговата успешна клиничка апликација. Охрабрувачките резултати од бројните *in vitro* студии не се доволни за да Er:YAG ласерот се прогласи за ефикасен и безбеден за клиничка употреба. Треба да се земат во обзир субјективното

чувство на пациентот во однос на болката, термичките ефекти и времетраењето на интервенцијата. Целта на нашето клиничко истражување беше да видиме каква е клиничката евалуација на субјективната реакција на пациентите по препарација на кавитетите со ласер, споредена со конвенционалната метода (турбина и колењак). Имајќи предвид дека секој пациент има различен праг на надразливост и дека болката е субјективно чувство, а со цел споредбата помеѓу двете методи да биде што пообјективна, на секој пациент му препариравме по два заба со иста длабочина на кариозната лезија. Едниот заб го препариравме со турбина и колењак а другиот со ласер.

Резултатите во нашата студија покажаа дека механичката препарација на кавитетите предизвикува непријатност и болни сензации кај пациентите поради појава на вибрации, притисок, топлина и звукот кој го произведуваат самите машини. Бесконтактната препарација со ласер не доведува до појава на овие ефекти и поради тоа е поудобна за пациентите.

Објаснувањето за безболниот или помалку болан ласерски третман би можело да лежи во енергијата и фреквенцијата на пулсот која се користи. Најголем дел од енергијата се троши за настанување на аблациониот ефект, додека сосема мал дел од неа го загрева површниот дел на забната супстанца. Следниот ласерски пулс го отстранува загреаниот материјал така што топлината не може да продре во длабочината на забот.^{4,6}

Би можеле да кажеме дека фреквенцијата на ласерскиот пулс влијае на покачувањето односно на непокачувањето на температурата на забот. Во текот на нашето испитување ги користевме параметрите за ласерско зрачење кои беа препорачани од произведувачот: во емајл користевме фреквенција 4-10Hz и енергија по пулс 300-400mJ со фокусиран ласерски зрак, а во дентин фреквенција од 2-4Hz и енергија од 150-250mJ по пулс со фокусиран ласерски зрак. Редуцирањето на фреквенцијата со прод-

лабочување на кавитетот дозволува да настанат ладење на забното ткиво меѓу два последователни пулса.

Ладење на забот во текот на ласерската препаација овозможува и постојаниот тенок млаз вода кој паѓа на местото на аблација. При механичкото чистење често млазот вода не паѓа на местото на бушење па така ладењето не е адекватно.

Фактот дека за време на ласерската препаација не настанува покачување на интрапулпалната температура го потврдил и Glockner во својата *in vitro* студија. Споредбата на интрапулпалната температура во текот на препаација со ласер и борер недвосмислено докажала дека за време на употребата на ласерот не само што не настанува зголемување на температурата, туку е забележано и нејзино опаѓање. Додека, при конвенционалниот механички метод настанува зголемување на температурата во комората на пулпата дури и до 70°C.³

Апиќ и соработниците забележале покачување на интрапулпалната температура во текот на препаацијата со ласер, за 4°C што укажува дека не настанува оштетување на пулпното ткиво¹.

Анализирајќи ги резултатите од таб. 1, забележавме дека и при обата начина на препаација со зголемувањето на длабочината на кавитетите се наголемува болното чувство.

Ова се должи на намалување на слој од цврста забна супстанца меѓу кавитетот и пулпата па евентуалното покачување на топлина побрзо и полесно се пренесува до пулпата. Имајќи предвид дека пациентите кои беа третирани во нашата студија се на возраст од 5 до 18 години, што подразбира специфична структура на дентинот во смисол на постоење на широки дентински каналчиња, уште повеќе се олеснува приодот кон пулпата, односно овозможува побрзо и поинтензивно пренесување на сите сензации. Сепак, нашите резултати покажаа дека болната чувствителност е значително помала при препаацијата со ласер поради намалената фреквенција на пулсот. Со зголему-

вањето на временскиот простор помеѓу два пулса, се дозволува ладење на местото на аблација, што не е случај со механичката препаација која е континуирана.

До слични резултати дошол и Keller во своите клинички студии. Тој забележал дека при обработка на суперфицијални кавитети 61% од пациентите не почувствувале болка, а во длабоките кавитети процентот се намалил на 20.^{5,6}

Во анкетата која ја правевме по завршувањето на третманите ги замоливме пациентите да одлучат кој вид на третман (конвенционален или со ласер) би го преферирале во иднина. Најголем дел од пациентите од сите три групи (73,3%; 86,7%; 86,7%) се определија за третманот со ласер. Разликата помеѓу пациентите кои го преферираат третманот со ласер во однос на оние кои се одлучија за конвенционалниот третман е статистички високо сигнификантна ($p < 0,04$).

Tagami и Evans во своите клинички студии дошле до заклучок дека Er:YAG ласерот може да се користи за отстранување на кариозните маси и препаација на кавитети за адхезивни реставрации, со појава на мала или никаква болна сензација при што пациентите во најголем процент за во иднина се одлучиле за третманот со ласер.^{2,9}

Во нашето испитување не си поставивме за цел да извршиме споредба на времетраењето на интервенциите со двете различни методи, но, сепак, ги забележавме примедбите на најголем дел од пациентите кои се однесуваа на должината на траењето на интервенциите со ласер. Во литературата најчесто се наведоа слични податоци. Matsumoto и сор. го одредувале времетраењето на препаациите со Er:YAG ласер и одредиле дека за препаација од I класа потребни се 10-15 минути, а за II класа 13-20 минути што споредено со времетраењето на конвенционалната механичка метода е два до три пати поголемо.⁷ Сепак, би требало да се земат предвид предностите од употребата на овој ласерски систем: како резултат на безболната работа нема потреба од апликација на анестезија,

нема потреба од нагризување на тврдите забни ткива со киселина поради тоа што препаратацијата со Er:YAG ласерот го има истиот ефект и кариес превентивниот ефект од неговата апликација.

Заклучок

1. Клиничката евалуација на субјективната реакција на пациентите по препаратација на кавитетите со Er:YAG ласерот во сите длабочини (суперфицијална, медиа и профунда), покажа поголема толеранција кај пациентите отколку при користење на конвенционалните средства за обработка на истите.

2. Разликите во манифестацијата на болката кај пациентите со овие две методи е статистички сигнификантна: кај суперфицијалните кавитети за безболна препаратација со ласер се изјасниле 93,3% од испитаниците, кај медијалните кавитети 66,6% од испитаниците, а кај длабоките кавитети 26,7%.

3. Затоа е логичен заклучокот да 73,3% од пациентите со Caries superficialis преферираат во иднина да бидат третирани со ласер, а 86,7% од оние со Caries media и Caries profunda се определиле исто за него.

CLINICAL STUDY OF Er:YAG LASER APPLICATION IN DENTAL CARIES THERAPY

Stevanović M., Isaevska R., Georgieva E., Iljovska S., Dimkov A.

Summary

Ever since lasers for medical application became available, attempts have been made to use them in dentistry. Once decay or other pathologies are discovered, the Er:YAG laser is a convenient instrument to perform safe, minimally invasive treatment. Using hydrocynetic energy, the laser allows the operator to all but eliminate the thermal

damage, vibration, and microfractures of enamel associated with even the most sophisticated and advanced high-speed handpieces available today.

Purpose: To investigate the patient's perception and acceptance of Er:YAG laser preparation of teeth compared to the conventional method.

Material and method: To evaluate patients response to cavity preparation a direct comparison was made between conventional mechanical preparation and Er:YAG laser preparation of caries in dental hard tissues. Half of the preparations were completed by the laser alone with standardised parameters, with the other half being mechanically prepared. The clinical parameters such as depth and location of the cavities were carefully balanced. A three-score evaluation scheme of patient response was used: comfortable, uncomfortable and very uncomfortable. In addition, the patients were asked to decide which one was the preferred treatment for future caries therapy. During preparation in enamel we used 350 mJ energy per pulse and 6Hz frequency, and for dentin 250 mJ energy and 4Hz frequency with a focused laser beam.

Conclusion: Results showed that application of the Er:YAG laser system is more comfortable or adjunctive method to conventional mechanical cavity preparation.

Key words: Er:YAG laser, pain, clinical study.

Литература

1. Anic i, Vidovic D, Luic M, Tudja M. Laser Induced Molar Tooth Pulp Chamber Temperature Changes. Caries Res 1992; 26: 165-169.
2. Evans DJP., Matthews S., Pitts NB., Longbottom C., Nugent ZJ. A clinical evaluation of an Er:YAG laser in dental cavity preparation. BDJ 2000; 188(1): 67-70.
3. Glockner K, Rumpler J, Ebeleseder K, Stadler P. Intrapulpal temperature with the Er:YAG Laser Compared to the Conventional Burr: an in Vitro Study. J Clin Laser Med&surg. 16(3) 1998; 153-157.
4. Gutkecht N., Graber H. G., Renziehausen R. Die Bearbeitung einer profunden karies mit dem Nd:YAG laser. Zahnheilkunde 1991 2; 2021.
5. Keller U, Hibst R, Geurtsen W, Schilke R, Heidemann D, Klaiber B, Raab W.H.M. Erbium:

- YAG laser application in caries therapy. Evaluation of patient perception and acceptance. *J. Dent.* 26 (1998) 649-656.
6. Keller U, Hibst R. Effects of Er:YAG Lasers in Caries Treatment: A Clinical Pilot Study. *Lasers Surg Med* 1997; 29:32-38.
 7. Matsumoto K., Hossan M., Hossan I., Kawano H., Kimura Y. Clinical Assessment of Er, Cr: YSGG Laser Application for Cavity Preparation. *J Clin Med Surg* 2002; 20(1): 17-21.
 8. Мирчева М. Некои патогенетски основи и клинички манифестации на стравот кај децата во стоматолошката практика. Докторска дисертација Скопје 1988.
 9. Tagami J, Otsuki M, Nikaïdo T, Nakajama M Shimada Y, Toko T, Ikeda M. *International Congress Series* 2003; 1248: 223-225