



Медицински университет
„Проф. д-р Параскев Стоянов“ гр. Варна
Факултет Дентална медицина
Катедра „Орална хирургия“

Д-р Велимира Христова Георгиева

**ИЗПОЛЗВАНЕ НА ДЕНТАЛНИ ЛАЗЕРИ
ПРИ ЛЕЧЕНИЕ НА ПАЦИЕНТИ В
ОРАЛНАТА ХИРУРГИЯ**

Автореферат

на дисертационен труд

за присъждане на образователна и научна степен

„ДОКТОР“

Научна специалност „Хирургична стоматология“

Научен ръководител:

Проф. д-р Тихомир Георгиев, д.м.н.

Варна, 2022

Дисертационния труд съдържа 189 страници, онагледен е с 70 фигури, 69 таблици. Библиографията се състои от 158 източника, от които всички са на латиница.

Броят и номерацията на фигурите в автореферата не отговаря на тези в дисертационния труд.

Публичната защита на дисертационния труд ще се състои на 05.07.2022г. от 11:00ч. в Аудитория 103 „Доц. д-р Димитър Клисаров” на Факултет по Дентална Медицина/Webex при Медицински Университет „Проф. д-р Параскев Стоянов” – Варна, пред Научно жури в състав:

Председател:

Доц. Георги Йорданов Папанчев, д.м. – Вътрешен член и рецензент

Членове:

-Проф. Антон Йорданов Джоров, д.м.н – Външен член и рецензент

-Доц. Елица Георгиева Деливерска-Александрова , д.м - Външен член

- Доц. Христо Иванов Даскалов, д.м – Външен член

- Доц. Ася Захариева Кръстева, д.м -Външен член

Съдържание:

Съдържание	3
Използвани съкращения	4
Въведение	5
Цел и задачи	6
Материали и методи	7
Резултати и обсъждане	25
Изводи	58
Приноси	60
Публикации, свързани с дисертационния труд	62

Използвани съкращения:

LLLT – Low Level Laser Therapy – нискоенергийна лазерна терапия

VAS – Visual Analogue Scale – зрителна аналогова скала

MA – местна анестезия

CGF – Concentrated Growth Factors – концентрирани растежни фактори

HU – Hounsfield Unit-хаунсфилд единици

Er,Cr:YSGG – Erbium Chromium Yttrium Gallium Garnet

Er:YAG -Erbium-doped Yttrium Aluminium Garnet

Nd:YAG -Neodmium-doped Yttrium Aluminium Garnet

1. Въведение

Лазерите намират все по-широко приложение в медицината и денталната медицина през последните десетилетия. В денталната медицина лазерите се използват във всички области - орална хирургия, ортодонтия, пародонтология, ендодонтия, кариесология, протетика, детска дентална медицина. Основен проблем при лечението на пациенти, нуждаещи се от хирургично лечение в денталната медицина е постоперативния дискомфорт, с продължителност от 1-2 дена до 10-14 дни, в зависимост от оперативната интервенция и индивидуалните различия. Друг проблем е страхът на пациентите от предстоящата операция, често водещ до отлагане на процедурата и влошаване на състоянието. Особен интерес представлява също намирането на решение по въпроса за деца, нуждаещи се от хирургично лечение. В много от случаите в детска възраст такова лечение се оказва невъзможно, травмиращо или изискващо лечение под обща анестезия, дори за минимални по обем и времетраене хирургични интервенции. В медицината, както и в денталната медицина непрекъснато се търсят нови, съвременни, минимално инвазивни методи, предлагащи максимален комфорт на пациента, както интра-, така и постоперативно. Именно такъв метод представлява лазерното лечение, който се явява надеждна алтернатива на стандартните хирургични методики, използвани в оралната хирургия.

Основни предимства и показания, посочвани при използването на лазери в оралната хирургия са именно намаляването на силата и продължителността на постоперативния дискомфорт, по-кратък заздравителен период, по-добро възприемане от пациентите, особено тези в детска възраст.

Лазерите могат да бъдат използвани във всички направления в оралната хирургия, включително за операции върху меки и твърди тъкани, както и с биостимулиращ ефект за по-бързо заздравяване на рани и намаляване на болковата чувствителност.

В оралната хирургия лазерното лечение представлява сравнително нов, актуален метод, който е алтернатива на стандартните хирургични методики. Въпреки това приложението на денталните лазери в оралната хирургия все още остава ограничено в световен мащаб и особено в страната, поради по-високата си себестойност и противоречивите доказателства по отношение на предимствата, които то предлага.

2. Цел и задачи

Цел на изследването: Повишаване на ефективността на лечение на пациенти с използване дентални лазери.

За изпълнение на зададената цел бяха поставени следните задачи:

1. Да се проследи оздравителния процес при хирургично лечение на френулуми с дентални лазери.
2. Да се направи проследяване на оздравителния процес на раневите повърхности при хирургично лечение на хронични периапикални процеси с дентални лазери.
3. Да се направи проследяване на оздравителния процес на раневите повърхности при хирургично лечение на алвеолити с дентални лазери.

3. Материали и методи

1. Материали и методи по задача 1

1.1. Материали

За изпълнението на задача 1 проведохме проспективно рандомизирано клинично изследване, в което бяха сравнени интра- и постоперативните клинични параметри и субективни оплаквания на пациентите при френулотомия, извършена с диоден или с Er,Cr:YSGG лазер. Пациентите бяха насочени към Катедрата по Орална хирургия или към хирургичния сектор на Университетския Медико-дентален център от специалист – ортодонт или от други катедри във Факултета по Дентална медицина за премахване на къс френулум на горна устна. От общо прегледаните 153-ма пациента, насочени за корекция на горен лабиален френулум, в изследването включихме 52-ма, които отговаряха на посочените по-долу критерии. Окончателно подобрите пациенти бяха на възраст между 6 и 18 години, разделени на 2 групи - 1ва група, включваща 28 пациента, оперирани с Er,Cr:YSGG лазер и 2-ра група, третирани с диоден лазер, състояща се от 24 пациента. Останалите 46 пациента не бяха включени в изследването, тъй като не отговаряха на изискванията за предприемане на операция по френулотомия или поради наличие на противопоказания от общ характер.

Като критерии за хирургично лечение на къс лабиален френулум бяха определени следните:

- ортодонтски показания
- побеляване на лигавицата вестибуларно и на papilla incisiva при опън на устната

- при опън на устната, линията, която образува френулума да е права, а не с характерната си дъговидна извивка
- папиларен/папилопентриращ тип френулум с наличие на диастема
- френулум, ограничаващ движението на устната
- пациентите да са с пробии централни резци, най-добре и канини за предпазване от ненужна интервенция, с оглед възможна физиологична саморегулация
- къс френулум, затрудняващ оралната хигиена във фроната и такъв, причиняващ отлепване на папилата, което е предпоставка за натрупване на плака и възникване на рецесии
- хипертрофичен тип френулум

Като контраиндикации се определят състояния от общ и локален характер, които забавят или възпрепятстват оздравителните процеси.

Преди започване на манипулацията отчетохме следните параметри:

1. Тип френулум

Видът на френулума беше определен според класификацията на Plasek et al. 1974 - като мукозен, гингивален, папиларен и папилопенетриращ.

2. Дължина на френулума

Преди манипулацията беше измерена дължината на френулума в милиметри от инсерцията му за устната до инсерцията за мукозата/прикрепената гингива/папилата с помощта на пародонтална сонда UNC 15. За проследяване на запазването във времето на новосъздадената форма и дължина на френулума,

както и наличие на реинсерция, близо до мястото на първоначално прикрепване, измервахме и сравнявахме новопостигнатата дължина на 14-тия ден, след окончателно мекотъканно оздравяване и отново 1,5 месеца постоперативно.

1.2 Метод за извършване на лазерна френулотомия с Er,Cr:YSGG лазер

Апаратът, който използвахме в изследването бе Waterlase MDX Er,Cr:YSGG (Erbium,Chromium,Yttrium,Scandium,Galium,Garnet) с дължина на вълната 2780 nm .

Френулотомията бе извършена под контактна анестезия с Lidocaine spray 10% и инфилтративна анестезия с Ubistesin 4%. За ексцизията на френулула лазерът беше настроен в режим за рязане на меки тъкани в контактен режим на работа с мощност 3,5 W, пулсов режим с къси пулсове, честота 25 Hz и водно-въздушен спрей – вода 10% и въздух 30%. Използва се наконечник MDX 300 и сапфирен цилиндричен тип MT4, с дължина 6мм. След опъване на устната, типчето се движи хоризонтално, перпендикулярно на френулула, по повърхността на меките тъкани, с прилагане на лек натиск, с бавни измитаци движения, като първоначално се прерязва покривната мукоза, след което се прерязват фиброзните повлекла и мускулните инсерции, както и адхезиите им за периоста, до освобождаване на френулула. Следва премахване на остатъците от аблацията меки тъкани се отстраняват с кислородна марля. Върху раневата повърхност се постави марлена превръзка с мазен унгвент.



Фигура 1. Интраорална снимка по време на френулотомия с Waterlase



Фигура 2. Интраорална снимка непосредствено след приключване на операцията за френулотомия с Waterlase лазера

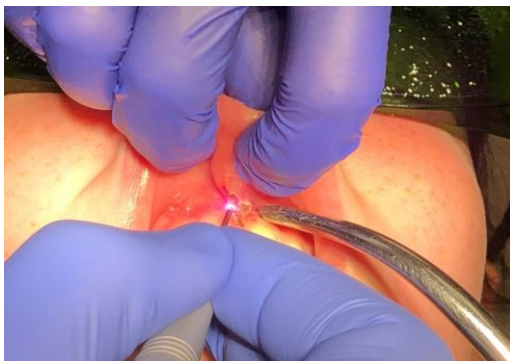


Фигура 3. Интраорална снимка на пациент на 7-мия ден след френулотомия с Waterlase

1.3 Метод за лазерна френулотомия с диоден лазер

Апаратът, който използвахме бе диоден лазер Elexxion с дължина на вълната 810 nm.

За ексцизията на френулула лазерът беше настроен в пулсов режим на работа с честота на пулсовете 12 000 Hz, дължина на пулса 10 μ s и средна мощност 6 W. Процедурата се извършваше аналогично на тази с Waterlase лазера.



Фигура 4. Интраорална снимка по време на лазерна френулотомия с диоден лазер Elexxion, използване на аспирация за отвеждане на продуцирания вследствие на аблацията на тъканите дим



Фигура 5. Интраорална снимка непосредствено след приключване на френулотомията с диоден лазер - налице е овъгляване на меките тъкани



Фигура 6. Интраорална снимка на 7-мия ден след операцията по френулотомия с диоден лазер

Наблюдавахме някои интраоперативни параметри и постоперативни субективни оплаквания и обективни клинични параметри при извършването на френулотомия с Waterlase и с диодния лазер.

По време на интервенцията бяха отчетени следните параметри:

3. Оперативното време регистрирахме и срявнявахме с оглед на различията в естеството на работа при двата вида лазери, които биха могли да доведат до удължаването или скъсяването му. Наблюдавахме също средната стойност за извършване на манипулацията за френулотомия с лазери, общо при всички изследвани 52 пациента, тъй като използването им би следвало да осигури максимално скъсяване на времетраенето на манипулацията, поради възможността за отпадане на нуждата от шиене на оперативната рана и редуциране на кървенето, спрямо стандартните хирургични методики, използващи скалпел и/или ножичка.

Оперативното време отчитаме в минути - от поставянето на контактната анестезия до прилагането на марлената превръзка.

4. Кървенето интраоперативно е съществен фактор, като намаляването му способства за по-лесно и екзактно извършване на манипулацията от хирурга, което предполага и скъсяване на времетраенето на манипулацията.

Кървенето по време на манипулацията беше оценено като липсващо, точковидно или профузно.

5. Нуждата от шев е съществен фактор при педиатричните пациенти, имащ отношение както към времетраенето на операцията, така и към нивото на кооперативност и спокойствие на децата по време на манипулацията.

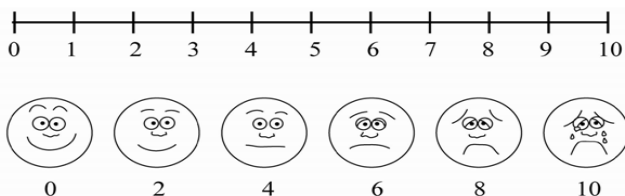
6. Степента на страх и тревожност по време на манипулацията оценявахме с оглед нивото на възприемане на процедурата от пациентите в детска възраст, тъй като процедурата е основно индицирана при деца.

7. Прием на обезболяващи – разпитвахме пациентите за прием на обезболяващи в постоперативния период – на кой ден, какъв вид и какво количество.

Бяха назначени контролни прегледи на 1-ви, 3-ти, 5-ти и 7-ми ден след операцията за оценка на някои субективни оплаквания на пациента, с оглед на проследяване на качеството на постоперативния период и оценка на мекотъканното оздравяване.

Постоперативно бяха отчетени следните субективни параметри, чрез разпит на пациента:

8. Степента на болката на 1-ви, 3-ти, 5-ти и 7-ми ден постоперативно - върху VAS (Visual analog scale), хоризонтална линия 10см, маркирана през сантиметър, като най-вляво с 0 се отчита липса на болка, а най-вдясно с 10 - нетърпима болка.(Фигура 7)



Фигура 7. VAS скала за отчитане на степента на болката

9. Нарушенията във функциите на хранене на 1-ви, 3-ти, 5-ти и 7-ми ден постоперативно, по VAS, като с 0 се отчиташе липса на нарушение във функциите и с 10 - силен дискомфорт при хранене.

10. Нарушенията във функциите на говор на 1-ви, 3-ти, 5-ти и 7-ми ден постоперативно, по VAS, като с 0 се отчиташе

липса на нарушение във функциите и с - 10 силен дискомфорт при говор.

VAS скалите за отчитане на степенните нарушения при хранене и говор бяха аналогични с тази, използвана за регистриране силата на болката.

Контролни прегледи бяха насрочени и на 7-мия и 14-тия следоперативен ден, както и месец и половина след операцията.

11. Степента на епителизация на оперативната рана на 7-мия ден след операцията оценявахме като: липса на епителизация, частична епителизация и пълна епителизация.

12. Образоването на цикатрикс наблюдавахме на 14-тия ден след операцията, след окончателно епителизиране на раната.

2. Материали и методи по задача 2

1.1 Материали

За изпълнението на задача 2 проведохме клинично изследване, в което бяха проследени интра- и постоперативните клинични параметри и субективни оплаквания на пациентите при извършване на апикална остеотомия, с помощта на Er,Cr:YSGG лазер. В изследването включихме общо 28 пациента, на възраст между 18 и 65 години.

Като критерии за включване в изследването бяха определени пациенти с хронични периодонити, неподходящи за конзервативно лечение и одонтогенни кисти на горна челюст с размер до 1,5см, обхващащи един зъб, с или без субективни

оплаквания и без наличие на активен възпалителен процес и екзацербация към момента на манипулацията.

Като контраиндикации бяха определени състояния от общ и локален характер, които забавят или възпрепятстват оздравителните процеси.

2.2 Методи по задача 2

2.2.1 Рентгенови изследвания

След запознаване с общото състояние и локалния статус на пациента се назначаваше стандартна двуизмерна ортопантомография.. След запознаване на пациента с находките на ортопантомография и неговото съгласие провеждахме триизмерно рентгенологично изследване СВСТ с помощта на Planmeca ProMax 3D Max, даващо ни по-прецизна и детайлна оценка относно точния размер, костната плътност, разположение и сигурни данни относно наличие или отсъствие на пряк контакт между хроничния периапикален процес и максиларния синус, както и степента на обхващане на зъбите от формацията.

2.2.2 Метод за извършване на лазерна апикална остеотомия с Er,Cr:YSGGлазер

Апаратът, който използвахме в изследването бе Waterlase MDX Er,Cr:YSGG (Erbium,Chromium,Yttrium,Scandium,Galium,Garnet) с дължина на вълната 2780 nm .

Под местна анестезия с Ubistesin 4% и с помощта на Er,Cr:YSGG лазера се оформи триъгълно или дъговидно мукопериостално ламбо с хоризонтален разрез по билото на

алвеоларния гребен или интрасулкуларно при наличие на зъби и облекчителен - вертикален разрез. За инцизията на меките тъкани се работеше в контактен режим, за мекотъкнна хирургия, с мощност 2 W, дълги пулсове, с честота 30 Hz и водно-въздушен спрей с 10% вода и 30% въздух, като се използваше сапфирен цилиндричен тип MT4. След отпрепарирането на ламбото с помощта на распатор, се пристъпваше към премахване на костта вестибуларно на кистата за достъп до нея, отново с помощта на лазера.. За рязане на кост беше използван наконечник Turbo, работеше се в безконтактен режим за работа върху твърди тъкани, с мощност 6 W, къси пулсове с честота 30 Hz и водно-въздушен спрей с 30% вода и 70 % въздух. Типчето беше поддържано на 3 до 5 мм дистанция от костта, като се работеше с бавни, кръгови или измитащи движения. След премахване на нужното количество кост за достъп до кистата/гранулома се пристъпваше към резециране на апекса на зъба. За резекция на апекса лазерът беше настроен в режим за рязане на твърди зъбни тъкани с мощност 3,5 W, къси пулсове с честота 30 Hz и водно-въздушен спрей с 20% вода и 40% въздух. Гранулационната тъкан при хроничните периодонтити или кистозния сак на кистата беше премахнат чрез аблация с помощта на лазера. Лазерът беше използван за деконтаминация на костната кухина в дефокусиран режим с мощност 1W. Ламбото се репонира, адаптира и заши с 3/0 коприна.



Фигура 8. Интраорална снимка на инцизията, направена с Er:Cr:YSGG лазерът за отпрепариране на дъговидно мукопериостално ламбо - наблюдават се неравни граници на инцизията и липса на кървене



Фигура 9. Интраорална снимка по време на отстраняването на вестибуларната кост за достъп до апикалната част на корена

По време на манипулацията беше отчетено:

1. Оперативното време бе измерено в минути, от поставянето на анестезията до поставянето на последния шев. Времетраенето на манипулацията проследявахме, за да установим дали използването на лазери за премахването на кост и резекция на апикалната част на зъба, способства за удължаване на времето за извършване на манипулацията.

2. Наличието на дискомфорт по време на операцията - чрез разпит и отчитане по VAS, като най-вляво с 0 пациентите отчитаха липса на дискомфорт по време на операцията, а най-вдясно с 10 – силен дискомфорт по време на операцията.

На пациента се дават наставления и се назначава медикаментозна терапия за 5 дни, която включва: антибиотик – широкоспектърен пеницилин, обезболяващи медикаменти и хлорхексидинов разтвор за изплакване на устната кухина.

Проведоха се контролни прегледи на 1-вия, 3-тия и на 7-мия ден след манипулацията за оценка на:

3. Степента на болката - върху VAS (Visual analog scale) хоризонтална линия 10см, маркирана през сантиметър, като най-вляво с 0 пациентите отчитат липса на болка, а най-вдясно с 10-нетърпима болка;

4. Отокът в областта на назолабиалната гънка на 3-ти и 7-ми ден. Измервахме отока на назолабиалната гънка чрез разстоянието от точка Al (Alare) до комисурата на устната в милиметри. Това разстояние измервахме и предоперативно, за определяне на анатомичните размери на пациента като референтна стойност и последващо проследяване на динамиката на постоперативния оток на 3-тия и 7-мия ден.

5. Отокът в областта на горната устна на 3-ти и 7-ми ден проследявахме чрез измерване на сбора от разстоянията от точка Subnasale до точка Labrale superius и от точка Labrale superius до границата между полулигавицата и лигавицата на горната устна с помощта на пародонтална сонда UNC 15. Аналогично на предходния изследван параметър, това разстояние беше измерено преди операцията, за отчитане на конституционалните

размери на пациента, и на 3-тия и 7-мия ден след операцията, за проследяване на наличието на оток.

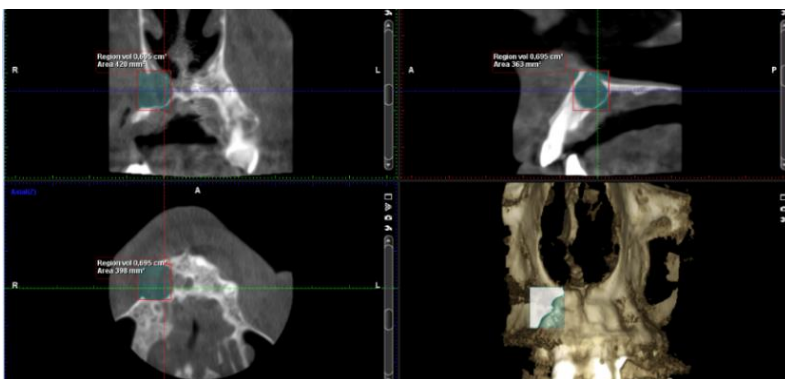
6. Хиперемия около оперативната рана - оценява се като позитивна при наличие на 2мм от инцизията, а при по-малко от 2 мм - като липсваща.

Конците бяха свалени на 7-и ден, като тогава беше оценено клинично:

7. Степента на епителизация - като пълна, частична и липсваща, както и наличие/отсъствие на гингивална некроза.

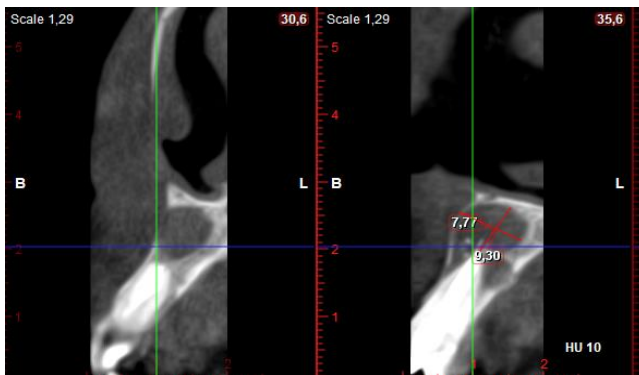
На 1-я месец пациентите бяха извикани за преглед и контрол на мекотъканното оздравяване, а между 3-я и 6-я месец се направиха и контролни СВСТ изследвания. На СВСТ бяха измерени:

8. Обема на костната кухина - в cm^3 , предоперативно и на 3-тия и 6-тия следоперативен месец. Оценката на обема става с програма, която позволява да се избере запълване и изчисляване на въздушната кухина, която ние селектираме.



Фигура 10. Измерване на обема на костната кухина - в случая е $0,695 \text{ cm}^3$

9. Костната плътност - отново измервахме предоперативно, на 3-ти и 6-тия следоперативен месец в HU (Hounsfield) единици.



Фигура 11. Измерване на костната плътност при пациент с радикуларна киста с размери 7x9мм в HU - в случая е 10 HU

Анализът на изображенията бе извършван от двама лекари в УМДЦ независимо един от друг, като при налична разлика в изследванията, мнение се взимаше от специалист – рентгенолог.

3. Материали и методи по задача 3

3.1 Материали

За изпълнението на задача 3 проведохме клинично изследване, в което бяха сравнени интра- и постоперативните клинични параметри и субективни оплаквания на пациентите при лечение на алвеолити с диоден лазер. В изследването включихме общо 36 пациента, на възраст между 18 и 65 години.

Като критерии за включване в изследването бяха определени пациенти с алвеолит, диагностицирани от орален хирург, с наличие на остра, силна болка, появила се 2-3 дни след екстракцията, с наличие на празна алвеола, с оголена кост, без формиран съсирек или грануляционна тъкан.

Като контраиндикации бяха определени състояния от общ и локален характер, които забавят или възпрепятстват оздравителните процеси.

3.2 Методика за лечение на алвеолит с диоден лазер

Апаратът, който използвахме бе диоден лазер Elexxion с полупроводник GaAlAs (Gallium Aluminium Arsenide), с дължина на вълната 810 nm, клас 4, както и помощно, допълнително лазерно лъчение за нискоенергийна лазерна терапия (LLLT) с дължина на вълната 635 nm, клас 2.

Преди манипулацията беше измерена големината на алвеолата с помощта на пародонтална сонда UNC 15 – в милиметри във вестибуло-лингвално и медио-дистално направление, с цел проследяване на степента на епителизация.

С помощта на 5 cc спринцовка с физиологичен разтвор (NaCl 0.9%) и кислородна вода 3% в съотношение 1:1 се извърши щателен лаваж на алвеолата за премахване на остатъците от дебрис и бактерии от оголената кост. Алвеолата се третира с диодния лазер, в терапевтичен режим с нискоенергийна лазерна терапия (LLLT) с дължина на вълната 635 nm, в безконтактен, непрекъснат режим. Използван бе наконечник Ergo T, със стъклен накрайник T8 за LLLT, като алвеолата беше облъчена последователно от три страни – букално, лингвално и оклузално

на около 5-10 мм от повърхността в безконтактен режим, за по 30 секунди от всяка страна, със средната доза енергия, получена на повърхност - около 6 J. Същата процедура беше повторена през ден - след 48 часа.



Фигура 12. Интраорална снимка по време на третиране с диоден лазер в LLLT режим - облъчване на оклузалната повърхност на алвеолата

На пациентите бяха дадени указания за спазване на стриктна орална хигиена. Бяха назначени часове за повтаряне на манипулацията и контролни прегледи на 3-ти, 5-ти и 7-ми ден.

Пациентите бяха инструктирани да отбелязват:

1. Степента на болката на 1-ви, 3-ти, 5-ти и 7-ми ден след поставяне на диагнозата върху VAS (Visual analog scale) - хоризонтална линия 10см, маркирана през сантиметър, като най-вляво с 0 пациентите отчитат липса на болка, а най-вдясно с 10-нетърпима болка.

Пациентите бяха проследени на 3-ти, 5-ти и 7-ми ден след диагнозата за оценка на обективните клинични параметри - белези и симптоми, характерни за алвеолита. Следните параметри бяха оценени:

2. Наличие на хиперемия около алвеолата, като с 0 се отбелязваше липса на хиперемия, а с 1 - наличие.

3. Наличие на оголена кост - с 1 се отбелязваше наличие на оголена кост, заемаща до $1/3$ от алвеолата; с 2 - оголена кост от $1/3$ до $2/3$ от алвеолата; с 3 - оголена кост, заемаща повече от $2/3$ от алвеолата.

4. Формиране на нова грануляционна тъкан, като с 1 се отбелязваше наличие на грануляционна тъкан, изпълваща до $1/3$ от алвеолата; с 2 - грануляционна тъкан от $1/3$ до $2/3$ от алвеолата; с 3 - грануляционна тъкан, изпълваща повече от $2/3$ от алвеолата.

5. Наличие на халитоза и неприятен вкус в устата - с 0 отчитахме липса на халитоза, а с 1 - наличие.

6. Епителизацията на алвеолата беше проследена на 3-ти, 5-ти, 7-ми и 14-ти ден и отчетена клинично като с 1 се отбелязваше наличие на епителизация до $1/3$ от повърхността на алвеолата; с 2 - епителизация от $1/3$ до $2/3$ от повърхността и с 3 - епителизация на повече от $2/3$ от повърхността или пълна епителизация.

4. РЕЗУЛТАТИ

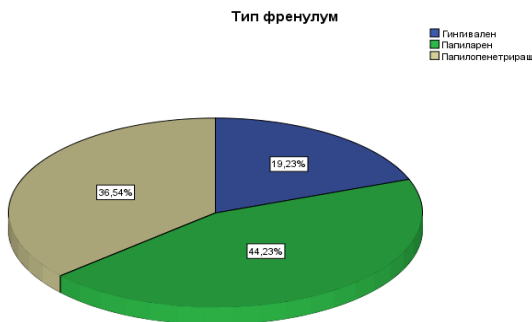
Резултати по Задача 1

От предоперативно изследваните параметри получихме следните резултати:

1. Тип френулум

Типът френулум определяхме преди извършване на манипулацията според класификацията на Plasek et al. 1974 - като мукозен, гингивален, папиларен и папилопенетриращ.

Графично представяне на процентното съотношение между видовете френулум може да се види на фигурата по долу (Фиг.13)



Фигура 13. Графично представяне на честното разпределение на видовете френулум

2. Дължина на френулула

При измерване на новопостигнатата дължина на френулула на 14-тия ден след операцията, след окончателно епителизиране на оперативната рана, наблюдавахме намаление от около 1/2 от предоперативно измерената дължина, със средна стойност от 5,7

мм. При измерване на дължината на френулума на 6-тата седмица след операцията , наблюдавахме незначително увеличение на тази дължина и коронарно изместване на инсерцията на френулума средно с 0,4 мм спрямо измерения на 14-тия ден френулум.

По време на манипулацията бяха изследвани следните параметри:

3. Оперативно време

Регистрирахме средно време за извършване на манипулацията, общо за всички включени в изследването 52 пациента, и в двете лазерни групи от 6 минути. Средната продължителност на манипулацията при пациентите оперирани с Waterlase бе малко под 6 мин., а тази при групата на диодния лазер малко над 6 мин.

4. Кървене

Кървене * Вид лазер Crosstabulation

			Вид лазер		Total
			Waterlase	Диоден	
Кървене	Липсващо	Count	21	24	45
		% within Кървене	46,7%	53,3%	100,0%
		% within Вид лазер	75,0%	100,0%	86,5%
	% of Total		40,4%	46,2%	86,5%
	Точковидно	Count	7	0	7
		% within Кървене	100,0%	0%	100,0%
% within Вид лазер		25,0%	0%	13,5%	
% of Total		13,5%	0%	13,5%	
Total	Count		28	24	52
	% within Кървене		53,8%	46,2%	100,0%
	% within Вид лазер		100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total		53,8%	46,2%	100,0%

Таблица 1. Кростаблица, демонстрираща процентното съотношение на типовете кървене спрямо вида използван лазер

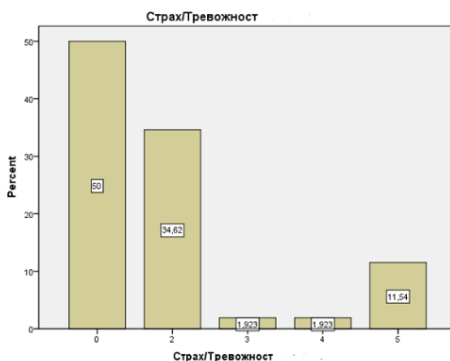
На таблица 1 се вижда, че всички пациенти с наличие на точковидно кървене бяха от групата на Waterlase (Er,Cr:YSGG)

лазера. Такъв тип кървене наблюдавахме при 7 от общо 28 пациента в тази група или 25% от пациентите в групата. При останалите 21 пациента - 75% от групата на Waterlase не се наблюдаваше кървене. Липса на кървене регистрирахме при 100% от изследваните пациенти в групата на диодния лазер.

5. Шев

По отношение на нуждата от шев на оперативната рана, не установихме такава, при нито един от изследваните 52-ма пациента и в двете групи.

6. Страх/Тревожност



Фигура 14. Хистограма, демонстрираща процентното съотношение на степените на страх и тревожност по време на манипулацията

На Фигура 14 може да се види, че при оценка на нивата на страх и тревожност по време на операцията отчетохме много добро възприемане от децата, като 50%, а 34,6% - за лека тревожност. Останалите пациенти са съобщили за лека до умерена тревожност с максимална стойност 5 по VAS. Средната измерена стойност на този параметър бе 1,4 по скалата VAS.

7. Прием на обезболяващи

По отношение на нуждата от прием на обезболяващи, получихме следните данни: 86,54 % или 45 от общо изследваните 52 пациента не са имали нужда от обезболяващи, докато едва 13,46% или 7 пациента са приемали болкоуспокояващи средства в ранния постоперативен период (Фигура 15).



Фигура 15. Графично представяне на честотното разпределение на нуждата от прием на обезболяващи

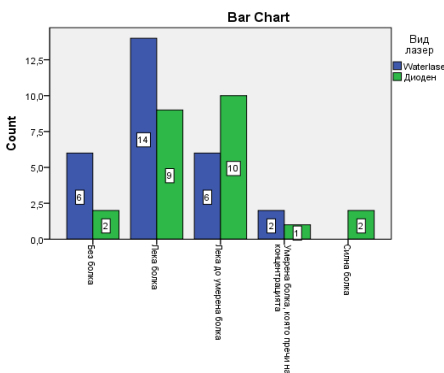
4 от тях са от групата оперирани с Waterlase (Er,Cr:YSGG), а 3-ма – от групата, оперирани с диоден лазер Elexxion. Всички от тези 7 пациента съобщиха за еднократен прием на Nurofen 200 mg, в деня на операцията или на първия постоперативен ден.

8. Болка 1-ви, 3-ти, 5-ти и 7-ми ден

➤ Болка 1-ви ден

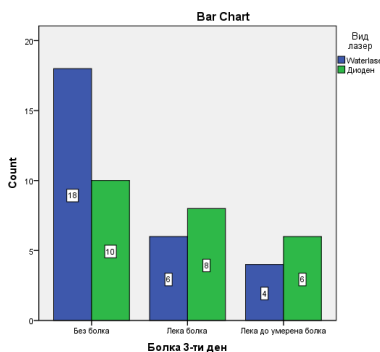
При сравняване на болка на 1-вия постоперативен ден между двата вида лазера установихме следните резултати: при пациентите, третираны с Waterlase (Er,Cr:YSGG), 21,4% или 6 от тях са без болка, 50% (14 от 28 деца) с лека болка, 21,4% (6 от 28 деца) с лека до умерена болка, 7,1% (2 от 28 деца) с умерена

болка, пречеца на концентрацията и без пациенти изпитващи силна болка. При пациентите с използван диоден лазер, стойностите на болката са както следва: без болка са 8,3% (2 от 24 деца), с лека болка 37,5% (9 от 24 деца), с 41,7% (10 от 24 деца) лека до умерена болка, 4,2% (1 от 24 от децата) с умерена болка, пречеца на концентрацията и 8,3% (2 от 24 деца) със силна болка (Фигура 16).

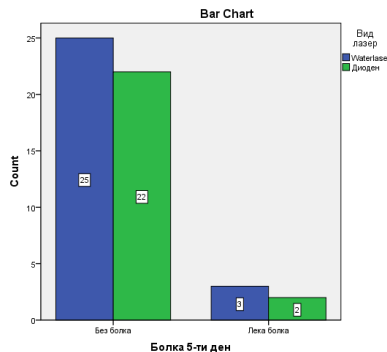


Фигура 16. Хистограма, представяща различията в силата на болката при двата вида лазери - Waterlase и диоден лазер на 1-ви ден след операцията

➤ Болка 3-ти ден и 5-ти ден



Болка 3-ти ден



Болка 5-ти ден

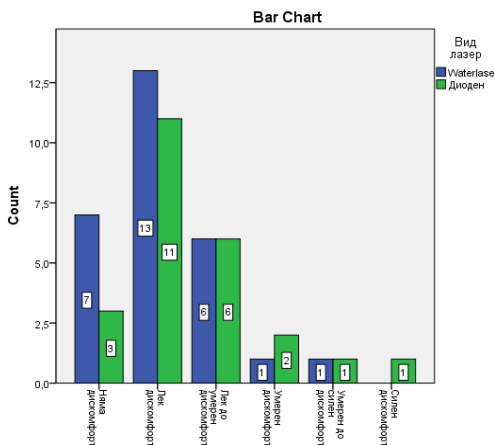
Фигури 17 и 18. Хистограми, представящи силата на болката при двата вида лазери - Waterlase и диоден лазер на 3-тия и 5-тия ден след операцията

При сравняване на болката на 3-тия постоперативен ден между двата вида лазери установихме следните резултати, които са представени на хистограмата по-горе(Фигура 17): при пациентите, третирани с Waterlase (Er,Cr:YSGG), 64,3% (18 от 28 деца) от тях са без болка, 21,4% (6 от 28 деца) - с лека болка, 14,3% (4 от 28 деца) с лека до умерена болка. Не са установени пациенти с наличие на умерена или силна болка. При пациентите с използван диоден лазер, стойностите на болката са както следва: без болка са 41,7% (10 от 24 деца), с лека болка - 33,3% (8 от 24 деца), а 25% (6 от 24 деца) са с лека до умерена болка. И при диодния лазер липсват пациенти с наличие на умерена и силна болка на 3-ти ден след операцията.

По отношение на разпределението на степените на болката при двата лазера на 5-тия ден(Фигура 18): преобладават пациентите, които са без болка, като те представляват 89,3% (25 от 28 деца) от пациентите в групата на Waterlase и 91,7 % (22 от 24 деца) от тези в групата на диодния лазер. Останалите пациенти и от двете групи са съобшили за наличие на лека болка - съответно 10,7% (3 от 28 деца) от групата на Waterlase и 8,3% (2 от 24 деца) от групата на диодния лазер. Не се наблюдават пациенти с по-високи степени на болка при нито един от изследваните пациенти и в двете групи.

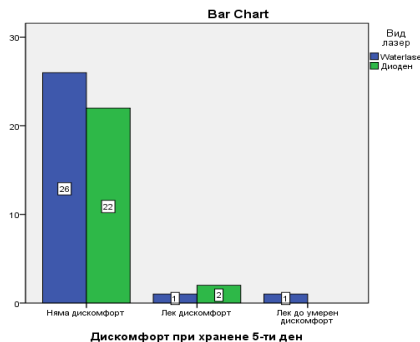
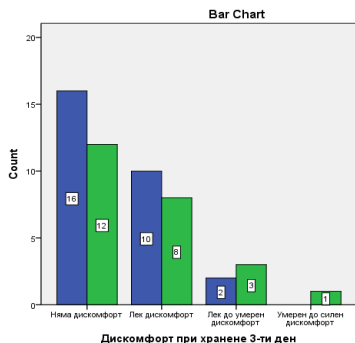
При пациентите от групата на Waterlase наблюдавахме пониски нива на болката, през всички проследени дни и особено през първите дни след манипулацията. Въпреки това наличие на статистически значима разлика между двата лазера спрямо степента на болката не беше установена.

9. Дисконфорт при хранене 1-ви, 3-ти, 5-ти и 7-ми ден



Фигура 19. Хистограма, показваща разпределението на степените на дискомфорт при хранене на 1-вия ден след операцията при двата вида лазери - Waterlase и диоден лазер

На Фигура 19 са показани различията в силата на дискомфорта при хранене при пациентите от двете групи, както следва: за липса на дискомфорт при хранене съобщават 25% (7 от 28 пациента) от групата, оперирани с Waterlase, за сметка на 12,5% (3 от 24 пациента) от групата на диодния лазер; за лек дискомфорт при хранене съобщават съответно 46,4% (13 от 28 пациента) при Waterlase и 45,8% (11 от 24 пациента) при диодния лазер; лек до умерен дискомфорт се наблюдава при 21,4% (6 от 28 пациента) от групата на Waterlase и 25% (6 от 24 пациента); за умерен дискомфорт са съобщили 1,9% (1 от 28 пациента) от групата на Waterlase и 8,3% (2 от 24 пациента) от групата на диодния лазер; за умерен до силен дискомфорт са съобщили по 1 пациент от двете групи, а силен дискомфорт при хранене не се наблюдава при нито един от пациентите от групата на Waterlase лазера и при само 1 пациент от групата диодния лазер.



Фигури 20 и 21. Хистограми, показващи разпределението на степените нарушения при хранене на 3-ия и 5-тия ден след операцията с двата вида лазери – Waterlase и диоден лазер

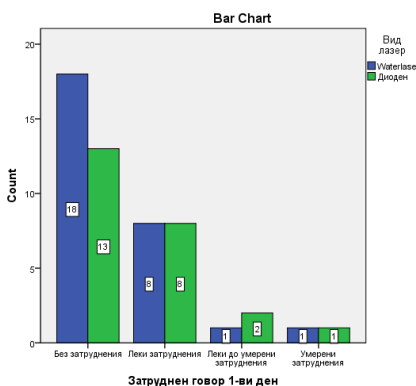
На Фигура 20 е показано аналогичното разпределение на силата на дискомфорта при хранене на 3-тия ден след операцията, в двете лазерни групи: за липса на дискомфорт са съобщили съответно 57,1% (16 от 28 пациента) от групата на Waterlase и 50% (12 от 24 пациента) от групата на диодния лазер; лек дискомфорт се наблюдава при 35,7% (10 от 28 пациента) при Waterlase и 33,3% (8 от 24 пациента) при диодния лазер; лек до умерен дискомфорт наблюдаваме едва при 7,1% (2 от 28 пациента) при Waterlase и 12,5% (3 от 24 пациента) при диодния лазер; умерен до силен дискомфорт не се наблюдава в групата на Waterlase лазера и при само 1 пациент от групата на диодния лазер.

На Фигура 21 е показано разпределението в степените на дискомфорт при хранене при двете лазерни групи. Прави впечатление, че на 5-тия ден след манипулацията се наблюдава липса на дискомфорт при болшинството от изследваните пациенти и в двете групи, съответно при 92,9% (26 от 28 пациента) при Waterlase и при 91,7% (22 от 24 пациента) от групата на диодния лазер; за лек дискомфорт са съобщили по

едва 1 пациент при Waterlase и 2-ма пациента при диодния лазер, а за лек до умерен дискомфорт - 1 пациент от групата на Waterlase и 0 от групата на диодния лазер.

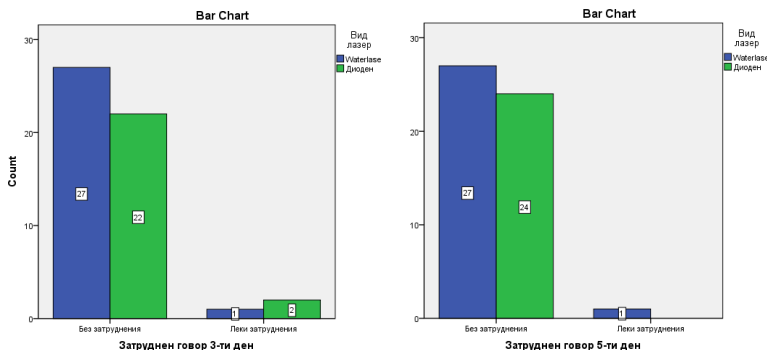
На 7-мия ден не се наблюдава наличие на дискомфорт при хранене при нито един от изследваните пациенти, както в групата на Waterlase, така и в групата на диодния лазер.

10. Затруднен говор - 1-ви, 3-ти, 5-ти и 7-ми ден



Фигура 22. Хистограма, показваща степенните нарушения при говор на 1-вия ден след операцията при двете лазерни групи - Waterlase и диоден лазер

На Фигура 22 е показано разпределението на степенните нарушения при говор на 1-вия ден след операцията при двата вида лазери: за липса на затруднения при говор съобщават 64,3% (18 от 28 пациенти) от групата на Waterlase и 54,2% (13 от 24 пациента) от групата на диодния лазер; за леки затруднения са съобщили по 8 пациента от група; за леки до умерени – само 1 пациент (3,6%) от групата на Waterlase и 2-ма (8,3%) от групата на диодния лазер, а за умерени затруднения по само 1 пациент от всяка група.



Фигури 23 и 24. Хистограми, показваща степенните нарушения при говор на 3-тия и 5-тия ден след операцията при двете лазерни групи - Waterlase и диоден лазер

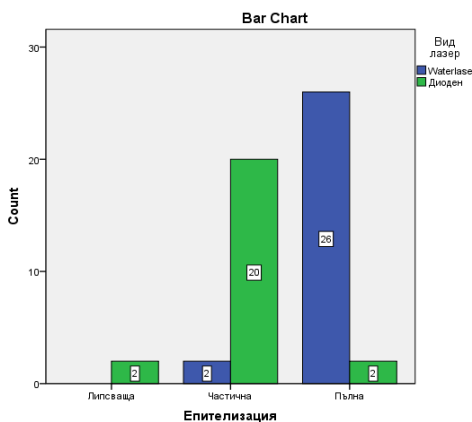
На 3-тия ден след манипулацията вече почти не се наблюдават затруднения при говор - 96,4% (27 от 28 пациента) от групата на Waterlase лазера и 91,7% (22 от 24 пациента) от групата на диодния лазер са съобщили за отсъствие на такива. Едва при 1 пациент (3,6%) от групата на Waterlase и при 2-ма (8,3%) от групата на диодния лазер още има наличие на леки затруднения при говор (Фигура 23).

На 5-тия (Фигура 24) и 7-мия ден след операцията пациентите не съобщават за затруднения при говор, с изключение на 1 пациент от групата на Waterlase, който посочва наличие на леки затруднения.

Статистически значими различия по отношения на нарушенията във функциите при хранене и говор не бяха установени между двата вида използвани лазери, през нито един от проследените дни.

10. Епителизация

На таблица 35 се вижда, че при проследяване на степента на епителизация на 7-мия следоперативен ден наблюдавахме значително по-добра епителизация при пациентите от групата на Waterlase (Er,Cr:YSGG). Тук можем да посочим, че при използването на Waterlase не се установи липса на епителизация, 7,1% (2 пациента) от пациентите са с частична и 92,9% (26 пациента) с пълна. При използването на диоден лазер стойностите имат следният вид: 8,3% (2 пациента) са с липсваща епителизация, 83,3% (20 пациента) с частична, а 8,3% (2 пациента) с пълна. На хистограмата по-долу (Фигура 25) са представени различията в степените на епителизация между двата лазера.



Фигура 25. Графично представяне на степента на епителизация при двата вида лазери - Waterlase и диоден лазер на 7-мия ден след операцията

Различията по отношение на епителизацията между двата вида лазера бяха статистически значими, като установихме, че Waterlase лазерът способства за значително ускоряване на епителизацията.

11. Цикатрикс

На контролния преглед на 14-тия следоперативен ден наблюдавахме и образуването на цикатрикс след лазерните френулотомии, като отчетохме само 1 случай на цикатрикс от общо изследваните 52-ма пациенти, като той беше от групата на Waterlase (Er,Cr:YSGG) лазера.

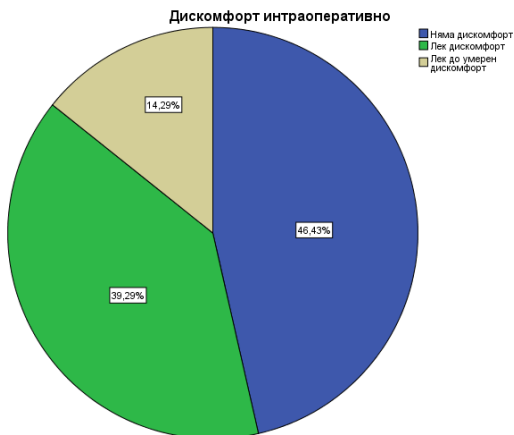
Резултати по Задача 2

1.Оперативно време

Наблюдавахме средна стойност за извършване на манипулацията от 41 минути , като времетраенето на операцията варира от 27 минути до 54 минути .

2. Дискомфорт интраоперативно

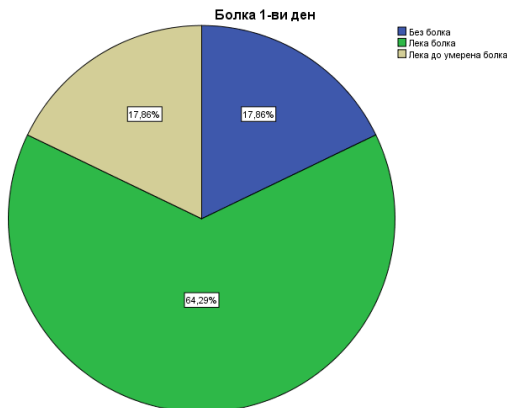
При изследването на параметъра „дискомфорт интраоперативно“ регистрирахме следните данни: 46,4% или 13 от пациентите споделят, че не чувстват дискомфорт, 39,3% или 11, че изпитват лек дискомфорт, а лек до умерен дискомфорт регистрирахме само при 14,3% от всички пациенти или 4 души от общо 28 . Графично представяне тези резултати може да се види на Фигура 2б.



Фигура 26. Графично представяне на честното разпределение на степента на дискомфорт интраоперативно

3. Болка 1-ви, 3-ти, 7-ми ден постоперативно

При проследяване на интензитета на болката през 1-вия ден след операцията отчетохме следните данни: най-голяма част от пациентите съобщават за лека до умерена болка - 64,3% или 18 от общо изследваните 28 пациента. За липса на болка съобщават 17,9% (5 пациента), също толкова пациенти -17,9% имат лека до умерена болка. Прави впечатление, че никой от изследваната група пациенти не е съобщил за наличие на умерена, силна или нетърпима болка. По-долу тези резултати са представени и в графичен вид (Фигура 27).



Фигура 27. Графично представяне на честотното разпределение на силата на болката на 1-вия ден след операцията

За разлика от 1-вия ден, през третия ден наблюдаваме, че по-голямата част от изследваните пациенти не съобщават за болка. Те са около 64,3% (18 пациента) от всички, а останалите 35,7% (10 пациента) имат лека болка .

Със запазване на низходящата тенденция между първи и трети ден, по същият начин забелязваме, че през седмият ден 7% (2-ма пациента) от пациентите изпитват лека болка, докато всички останали 93% (26 пациента) вече не изпитват болка.

На контролните прегледи на 3-ти и 7-ми ден оценявахме следните обективни параметри:

3. Оток 3-ти и 7-ми ден назолабиална гънка

При проследяване на отока на 3-ти и 7-ми ден отбелязваме минимално наличие на постоперативен оток със средна стойност с около 3мм повече - 38,32 мм на 3-тия ден, спрямо предоперативно измереното - 35,82 мм . На 7-ми ден се наблюдават незначителни разлики спрямо първоначално

измерените размери – предоперативно (от 35,82 мм преди операцията до 35,89 мм на 7-ми ден), т.е почти не се забелязва наличие на оток .

4. Оток 3-ти и 7-ми ден горна устна

Аналогично на предходния параметър проследихме и отока в областта на горната устна на контролните прегледи на 3-ти и 7-ми ден, сравнявайки с предоперативно измереното разстояние в мм.

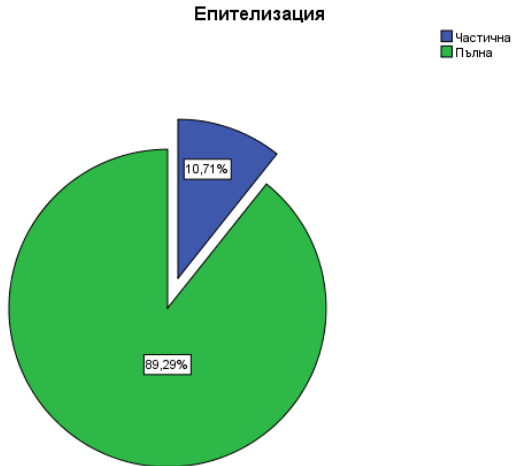
В областта на горната устна също наблюдаваме развитие на минимален оток – от средно измерена стойност 22,89 мм преди операцията до 25,29 мм на 3-тия ден следоперативно . На 7-мия ден резултатите сочат липса или незначително наличие на оток в рамките на около 0,2 мм (от средна стойност 22,89 мм преди операцията до 23,11 мм на 7-мия ден) .

5. Хиперемия на 3-тия ден след операция. Хиперемия около оперативната рана сме наблюдавали при всички 28 пациента, а на 7-мия ден такава не се наблюдава при нито един от пациентите.

Мекотъканното оздравяване проследявахме на 7-мия ден след операцията, като оценявахме степента на епителизация на оперативната рана:

6. Епителизация

Наблюдавахме пълна епителизация при болшинството от изследваните пациенти - 89,3% или 25 от 28 пациента. Частична епителизация отчетохме при едва 3-ма от пациентите или 10,7% от всички. Резултатите са представени във графично на Фигура 28.



Фигура 28. Графично представяне на честотното разпределение на степента на епителизация на 7-ми ден след операцията

Обемът на костната кухина и костната плътност изследвахме чрез СВСТ, като отчитахме тяхната динамика на 3-ти и 6-ти месец, спрямо предоперативно отчетените данни.

7. Обем на костната кухина предоперативно, на 3-ти и 6-ти месец

Наблюдаваме намаление в обема на костната кухина от средна отчетена стойност при пациентите - $0,2 \text{ cm}^3$, преди операцията до $0,15 \text{ cm}^3$ на 3-тия и $0,08 \text{ cm}^3$ на 6-тия следоперативен месец, отчетено на СВСТ.

8. Костна плътност предоперативно, на 3-ти и 6-ти месец

Костната плътност регистрирахме в Hounsfield (HU) единици, на СВСТ, преди операцията и отново на 3-тия и 6-тия месец постоперативно.

Отчетохме следните данни: преди операцията наблюдавахме средно измерена стойност на костната плътност от 23,9 HU (D5), като регистрирахме значително увеличаване на костната плътност до $300 \pm 35,86$ HU (D4) на 3-тия месец след операцията и $636 \pm 68,64$ HU (D3)

Резултати по Задача 3

След поставяне на диагнозата алвеолит предприемахме третиране на алвеолата с LLLT, с помощта на диоден лазер Elexhion, с дължина на вълната 635 nm. Процедурата извършвахме непосредствено след диагностициране на алвеолита, както и през 48 часа, на 3-ти и 5-ти ден след първичния преглед.

Изследвахме динамиката в интензитета на болката, както и белезите характерни за алвеолита - хиперемия около алвеолата, халитоза, оголена кост, формиране на нова грануляционна тъкан на 3-ти, 5-ти и 7-ми ден. Наблюдавахме и степента на епителизация на дните на манипулациите, както и на 7-мия ден след поставяне на диагнозата.

1. Болка 1-ви, 3-ти , 5-ти и 7-ми ден

При проследяване на силата на болката отчетохме постепенно намаление в интензивността ѝ, като още след първото облъчване с лазера наблюдаваме спад на болката от средна стойност (Mean) на 1-ви ден - 8,5 3(силна болка) до 3,25 (лека до умерена болка) на 3-тия ден. След второто третиране с лазера пациентите съобщават за наличие на много лека болка със средна стойност от 1,19 – на 5-тия ден. На 7-мия ден, след приключен курс на лечение, 33-ма от общо изследваните 36 пациента съобщават за

липса на болка, а при едва 3 пациента е регистрирана много лека степен на болезненост със степен 1. Тези резултати са представени на таблица 2 .

		Statistics			
		Болка 1-ви ден	Болка 3-ти ден	Болка 5-ти ден	Болка 7-ми ден
N	Valid	36	36	36	36
	Missing	0	0	0	0
	Mean	8,53	3,25	1,19	,11
	Std. Error of Mean	,157	,134	,153	,053
	Median	8,50	3,00	2,00	,00
	Mode	8	3	2	0
	Std. Deviation	,941	,806	,920	,319
	Variance	,885	,650	,847	,102
	Skewness	,024	,195	-,410	2,584
	Std. Error of Skewness	,393	,393	,393	,393
	Kurtosis	-,805	-,309	-1,741	4,948
	Std. Error of Kurtosis	,768	,768	,768	,768
	Range	3	3	2	1
	Minimum	7	2	0	0
	Maximum	10	5	2	1

Таблица 2. Средни стойности (Mean) на болката на 1-ви, 3-ти, 5-ти и 7-ми ден

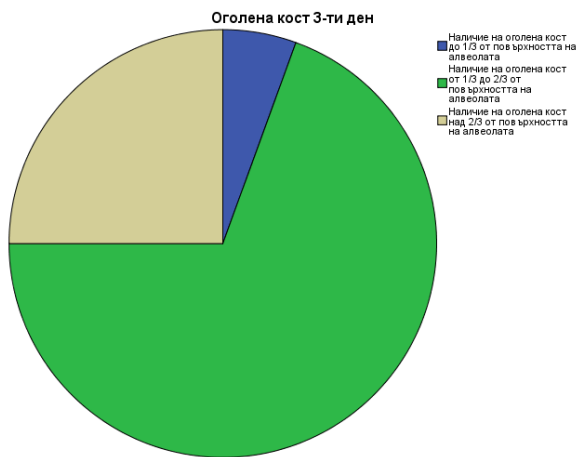
2. Хиперемия около алвеолата

По отношение на параметъра хиперемия около алвеолата регистрирахме следните данни: на 3-тия ден след поставяне на диагнозата при 17 от пациентите се наблюдава наличие на такава , а при 19 - липса; на 5-тия ден ,след второто облъчване с диодния лазер с LLLT почти не се наблюдава наличие на хиперемия - такава отчетохме само при 1 от пациентите, от общо изследваните 36 . Съответно на 7-мия ден при нито един от пациентите не се наблюдава хиперемия около алвеолата .

3. Оголена кост 3-ти, 5-ти и 7-ми ден

При проследяване на степента на оголената кост след третирането с LLLT, на 3-ти, 5-ти и 7-ми ден отчетохме следните резултати:

На 3-тия ден, след една процедура с лазера, наблюдавахме следните данни: при 25% или 9 от общо изследваните 36 пациента регистрирахме наличие на оголена кост, заемаща повече от $2/3$ от повърхността на алвеолата; най-много бяха пациентите с оголена кост, заемаща между $1/3$ и $2/3$ от повърхността на алвеолата - 69,4% или 25 пациента, а тези с наличие на оголена кост до $1/3$ от повърхността на алвеолата бяха едва 2-ма - 5,6% (Фигура 29).



Фигура 29. Графично представяне на честотното разпределение на степента на оголване на костта на 3-тия ден след поставяне на диагнозата алвеолит

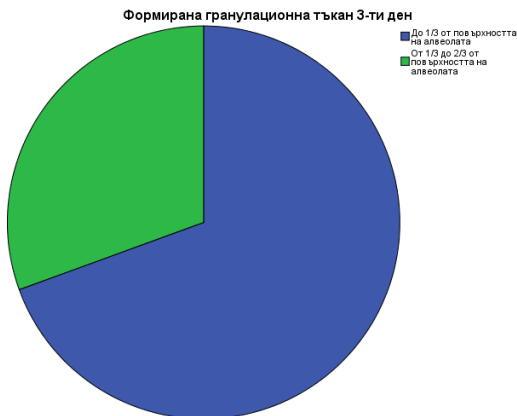
На 5-тия ден, след втората процедура с лазера, наблюдавахме положително повлияване при болшинството на пациентите, с намаление на обема на оголена кост спрямо предходните дни -

вече не се наблюдават пациенти с наличие на оголена, заемаща повече от $2/3$ от повърхността на алвеолата кост, тези с $1/3$ до $2/3$ са все още преобладаващите случаи - 83,3% или 30 пациента, а при 6 пациента или 16,7% се наблюдава почти пълно отсъствие на оголена кост или максимално до $1/3$ от повърхността .

На 7-мия ден, след третата процедура с лазера, наблюдавахме значително подобрене при болшинството на пациентите, с отчетливо намаление на обема на оголена кост, спрямо предходните дни - вече не се наблюдават пациенти с наличие на оголена кост, заемаща повече от $2/3$ от повърхността на алвеолата, тези с $1/3$ до $2/3$ са едва 2-ма пациента от общо изследваните 36, а масово при пациентите - 94,4% или 34 човека, се наблюдава почти пълно зарастване, с епителизиране на оголените костни участъци, заемащи не повече от $1/3$ от повърхността на алвеолата .

3. Формирана нова грануляционна тъкан

Формирането на нова грануляционна тъкан отчитяхме отново на 3-ти, 5-ти и 7-ми ден след поставянето на диагнозата, като наблюдавахме корелация между този и предходния изследван параметър.



Фигура 30. Графично представяне на честотното разпределение на степента на формиране на нова грануляционна тъкан на 3-тия ден след поставяне на диагнозата алвеолит

На 3-тия ден след поставянето на диагнозата, след еднократно третиране с LLLT, наблюдавахме наличие на новосформирана грануляционна тъкан, заемаща до 1/3 от обема на алвеолата при 69,4% или 25 от общо изследваните 36 пациента; по-малка част от пациентите бяха с наличие на повече новообразувана грануляционна тъкан – от 1/3 до 2/3 от повърхността на алвеолата - 30,6% или 11 от пациентите. Тези резултати са графично представени на Фигура 30.

На 5-тия ден, след двукратно третиране с диодния лазер в режим с LLLT, наблюдавахме увеличение в образуването на грануляционна тъкан, съответно – при болшинството от пациентите беше отчетено наличие на новообразувана грануляционна тъкан, заемаща между 1/3 и 2/3 от обема на алвеолата - 94,4 % или 34 пациента, а такива с по-малко от 1/3 или с повече от 2/3 грануляционна тъкан от алвеолата наблюдавахме съответно по 1 пациент .

При проследяване на пациентите на 7-мия ден след поставянето на диагнозата алвеолит отчетохме значително подобрение в състоянието на болшинството от пациентите - при 86,1% или 31 от общо изследваните 36 пациента новообразуваната грануляционна тъкан заема целия обем на алвеолата или не по-малко от $2/3$ от повърхността ѝ; при 13,9 % или 5 от пациентите новосформираната грануляционна тъкан е все още в границите между $1/3$ и $2/3$ от повърхността .

5. Халитоза

По време на контролните прегледи на 3-ти, 5-ти и 7-ми ден отчитаме и анамнестично наличието или липсата на халитоза при пациентите, като регистрирахме следните данни: на 3-тия ден отчетохме наличие на халитоза при 15 от общо изследваните 36 пациента, на 5-тия ден – едва при 2-ма, а на 7-мия ден нито един от пациентите не съобщи за наличие на халитоза.

6. Епителизация

Епителизацията на екстракционната рана проследявахме отново на насрочените контролни прегледи на 3-ти, 5-ти и 7-ми ден. На 3-тия ден наблюдавахме липса или минимално наличие на епителизация при 61,1% или 22-ма от изследваните 36 пациента, а частична –при 38,9 % или 14 от пациентите; на 5-тия ден при всички пациенти се наблюдаваше частична епителизация, заемаща между $1/3$ и $2/3$ от повърхността , а на 7-мия ден болшинството от пациентите бяха с пълна или заемаща повече от $2/3$ от повърхността епителизация-86,1% или 31 пациента. При едва 13,9% или 5 пациента епителизацията все още беше частична .

5. ОБСЪЖДАНЕ

Обсъждане по задача 1

В литературата съществуват различни данни по отношение на нивото на ефективност на различните видове дентални лазери, използвани за мекотъканни хирургични операции. От проучените източници се установи, че най-често прилаганите лазери с тази цел са диодните, Nd:YAG,CO₂ и ербиевите лазери-Er:YAG и Er,Cr:YSGG. В нашето проучване използваните лазери бяха – диоден лазер Elexxion, с дължина на вълната 810 nm и Er,Cr:YSGG лазер Waterlase, с дължина на вълната 2780 nm.

Редуцирането на интраоперативното кървене е неоспоримо предимство на лазерите спрямо конвенционалните методики, като степента на ефективност по отношение на коагулационната способност варира между отделните видове лазери. Ербиевите лазери показват намалена коагулационна способност според разгледаните публикации (10,76,120,147), което според повечето автори се дължи на водно-въздушния спрей и пулсовия режим, с които те работят. В нашето проучване потвърдихме намалената хемостатична способност на Er,Cr:YSGG лазерите спрямо диодните лазери .Въпреки това, отчетохме, че наличието на минимално кървене при Er,Cr:YSGG лазерите не усложнява извършването на манипулацията - не се установи нужда от поставяне на шев, удължаване на оперативното време или ограничена видимост на оперативното поле. Диодните лазери от своя страна осигуряват съвършен контрол на кървенето, тъй като термичните им ефекти причиняват стапяне, коагулация и запечатване на кръвоносните съдове. Отличната хемостатична способност на диодните лазери се доказва и експериментално - дори при прием на антикоагуланти е отчетена липса на кървене (26).

Редуцирането на оперативното време при лазерните френулотомии, в сравнение със стандартните хирургични методики, е обусловено от намалените нива на кръвене по време на манипулацията, свързаната с това по-добра видимост на оперативното поле, както и с факта, че отпада нуждата от шев (95,122). В нашето проучване регистрирахме значително кратко време за извършване на операцията - със средна стойност от около 6 минути, без наличие на статистически различия между пациентите в двете групи.

Доброто възприемане процедурата, с ниски нива на страх и тревожност е от особена важност при опериране на пациенти в детска възраст, с оглед по-добра кооперативност и екзактност на операцията и възможност за извършване на манипулацията под местна анестезия. За това спомага фактът, че лазерното лечение осигурява намалена болезненост интраоперативно, намалява или отпада нуждата от поставяне на инфилтративна анестезия, налице е значително съкращаване на времетраенето на манипулацията, отпада нуждата от така плашещото за децата шиене на оперативната рана. В нашето проучване отчетохме много добри нива на възприемане на манипулацията, като средната стойност на страх и тревожност по време на операцията, посочена от пациентите в детска възраст бе 1,4 (по VAS скала от 0 до 10). Потвърдиха се установените в повече от проучвания твърдения, че лазерите са отлична алтернатива на конвенционални методики за извършване на френулотомия, осигурявайки максимален комфорт, спокойствие и добро, кооперативно поведение от страна на децата (25,64,149,151). Регистрирахме значително по-добро възприемане на манипулацията от децата при работа с Waterlase лазера, с наличие на статистически значими различия и предимство в това отношение спрямо диодния лазер. Този факт може да бъде

обяснен с липсата на нагриване, неприятна миризма на овъгляване и дим, налични при диодния лазер.

Повишаването на качеството на постоперативния период, с намалени нива на болка и нарушения във функциите на хранене и говор е друго, често посочвано предимство при работа с лазери, спрямо конвенционалните методики (25,37,67,122). В нашето проучване, подобно на други автори, отчетохме ниски нива на болка постоперативно, като преобладаваха случаите без или с наличие на слаба болезненост през първите дни след манипулацията, като след 5-ти ден регистрирахме над 90% от пациентите, съобщили за липса на болка. Не се установиха предимства в това отношение на единия или другия вид лазер, въпреки че при пациентите от групата на Er,Cr:YSGG лазера бяха отчетени по-ниски нива на болка през всички проследени дни, но без статистически значими различия. Това може да бъде обяснено с по-малкото термично засягане на тъканите от Er,Cr:YSGG лазера и липсата на овъгляване, което се наблюдава при диодния лазер.

Зарастването на оперативната рана е в пряка зависимост от степента на засягане на околните тъкани, термичните ефекти, които оказват лазерните лъчи и овъгляването на тъканите. Най-ефективни в това отношение, според повечето публикации, са ербиевите лазери, осигуряващи ускорено мекотъканно оздравяване, както спрямо други видове лазери, така и спрямо стандартна хирургична методика със скалпел (96,120,140,147). В нашето проучване, резултатите от проучената литература бяха потвърдени, като при пациентите от групата на Er,Cr:YSGG лазера се наблюдаваше значително съкратени срокове на епителизация, спрямо групата на диодния лазер.

Рискът от рецидивирание след френулотомия и реинсерция на мястото на първоначално прикрепване е проблем, който е обект на изследване на няколко от разгледаните публикации (108,109,113,120). В настоящото проучване също разгледахме този параметър, измервайки дължината на френулума предоперативно, на 14-ти ден и 1,5 месеца следоперативно. Рецидив не отчетохме при нито един от изследваните пациенти, като увеличаването на дължината на френулума на 6-тата седмица, спрямо измерената на 14-тия ден беше в рамките на 0,4 мм ,което може да се обесни с мекотъкното реорганизиране и регенериране. Подобни резултати получават в изследванията си и другите автори, изследвали риска от рецидивирание – Sanchez et al. (120) и Olivi et al. (109), които също отчетат липса на рецидив при 100% от изследваните пациенти, а Ozener et al. (113) – при 91,4 %. Тези резултати потвърждават, че лазерите са ефективно средство за френулотомия, тъй като не се наблюдава повишаване на риска от реинсерция.

По данни от различни автори лазерното лъчение оказва стерилизиращ, деконтаминиращ и бактерициден ефект върху облъчваните тъкани (1,54,73,80,141). Това способства за ограничаване до минимум възможността за следоперативна инфекция. Подобно на проучените данни, в нашето проучване не отчетохме случай на инфектиране на оперативната рана, при нито един от изследваните пациенти.

Въз основа на проучените данни, както и на резултатите от собственото ни изследване, можем да твърдим, че се намериха достатъчно доказателства, че лазерната френулотомия е ефективна методика, осигуряваща множество предимства както на пациента, така и на оралния хирург, а именно редуциране на интраоперативното кървене, намалено оперативно време, осигуряване на гладък постоперативен период с ниски нива на

болка и функционални нарушения при хранене и говор, кратък период на заздравяване на оперативната рана, без развитие на усложнения. Това ни дава основание да определим метода като надежден алтернативен метод за извършване на френулотомия и с двата вида използвани лазера, с отчетливи предимства при опериране на пациенти в детска възраст.

Обсъждане по задача 2

В оралната хирургия денталните лазери биват широко използвани за мекотъкани хирургични манипулации, докато приложението им върху кост все още остава ограничено. Въпреки това, в последните години усилията за доказване на ефективността им в тази област непрекъснато увеличават обема си, с оглед осигуряване на надеждна алтернатива на стандартните хирургични методики, свързани с премахване и рязане на кост.

Това ни даде основание да включим в изследването манипулация, изискваща отстраняване на кост, с оглед оценка на възможностите на Er,Cr:YSGG лазера за остеотомии. В нашето проучване включихме 28 пациента, на които приложихме кистектомия, извършена с помощта на Waterlase (Er:Cr:YSGG). Интерес за нас беше проследяването на постоперативния период – ранен и късен; развитието на усложнения и успеваемостта на метода.

В проучената литература намерихме множество данни относно различните приложения на денталните лазери върху костни тъкани, включващи: удължаване на клиничната корона, екстракция на ретинирани мъдречи, апикална остеотомия, кистектомии, вземане на автогенни графтове, поставяне и разкриване на дентални импланти, реконтуриране на алвеоларния гребен, премахване на доброкачествени костни

образувания и др. В болшинството от разгледаните публикации, основния посочван проблем е удълженото оперативно време спрямо конвенционалните техники (35,63,117,129,144). В потвърждение на изнесените в литературата данни, наблюдавахме по-бавно отстраняване на кост спрямо опита ни с хирургичен мотор и механична стоманена фреза.

Ограниченото приложение на лазерите върху кост в оралната хирургия би могло да бъде обяснено с опасенията за наличие на термични ефекти върху подлежащата кост, водещи до алтерация и костна некроза. В разгледаната литература се намериха множество доказателства за липсата на термично засягане на костта при използване на ербиевите лазери, тъй като те имат по-плитка дълбочина на проникване на лазерния лъч, в сравнение с другите видове лазери, което спомага за локализиране на техните ефекти в прицелните тъкани и минимално засягане на околната кост (30,53,116,142). За това способства и фактът, че те работят с водно-въздушно охлаждане, което не позволява покачване на температурата на костта и овъгляване. В настоящото проучване не открихме нарушения в костната регенерация, както и в костната плътност, при проследяване на СВСТ на 3-ти и 6-тия месец след операцията. Наблюдавах се нормални срокове на костно възстановяване, без наличие на удължена и забавена костна репарация. Според някои от проучените данни, лазерната остеотомия осигурява ускоряване на оздравителните процеси на костта, тъй като се наблюдават чисти, гладки срезове, без наличие на дебрис и микропукнатини, които са налице при механичната стоманена фреза (63,91,116,128).

Освен удълженото оперативно време, друг често дискутиран проблем при работа с лазери върху костни тъкани е липсата на тактилно усещане, поради факта, че се работи в безконтактен

режим с дистанция от 0,5-1 см от повърхността на костта (81,144,145). В нашето проучване не установихме трудности от това естество, тъй като се работеше предимно във фронталната област на горна челюст, което осигури добра видимост и достъпност до оперативното поле.

От друга страна, безконтактния режим на работа предотвратява неприятните за пациента чувства за натиск, шум и вибрации, продуцирани от механичната стоманена фреза (53,143,144). По тази причина изследвахме степента на интраоперативен дискомфорт, чрез разпит на пациентите, непосредствено след приключване на манипулацията и отчитане по VAS от 0 до 10. Потвърдихме наличните в разгледаната литература данни, че лазерното отнемане на кост способства за много добро възприемане на манипулацията от страна на пациентите, осигуряващо спокойствие и комфорт по време на операцията. Регистрирахме отсъствие или наличие на минимален дискомфорт по време на манипулацията при болшинството от изследваните пациенти – при 85 %. Останалите съобщиха за умерен дискомфорт.

Относно постоперативния дискомфорт – болка, оток и хиперемия, откритите данни от проучванията сочат по-ниски нива при пациентите оперирани с лазер, спрямо контролните групи, при които е използван хирургичен мотор и стоманена фреза за премахване на кост (59,83,86,117,129). В нашето проучване изследвахме нивата на болка, оток и хиперемия през първата седмица след операцията, като установихме наличие на лека до умерена болка, намаляваща до лека болка на 3-тия ден, до пълно отсъствие на болка при 92,9 % от изследваните пациенти на 7-мия следоперативен ден. Наблюдавахме минимални нива на оток на 3-тия ден след операцията, със средна измерена стойност с около 3-4 мм повече спрямо

първоначално измерената и липса на оток на 7-мия постоперативен ден. Някои автори смятат, че намалените нива на следоперативен оток се дължат на факта, че лазерите осигуряват минимална механична травма и имат свойството да запечатват лимфните и кръвоносни съдове при облъчване (51).

Нашите резултати, както и проучените в литературата данни показваха, че използването на дентални лазери за кистектомия или за други манипулации, свързани с костно рязане, е възможен, но все още не добре проучен и застъпен в практиката метод. Изискват се повече проучвания, намиращи решение на проблема за значително удълженото оперативно време и трудностите свързани с липсата на тактилно усещане. Въпреки това, методиката изглежда обещаваща, с оглед неоспоримите ѝ предимства при чувствителни и страхливи пациенти, поради елиминирани на натиска, вибрацията и шума, продуцирани от механичните стоманени фрези.

Обсъждане по задача 3

Алвеолитът е едно от най-неприятните усложнения след екстракция, тъй като това състояние може значително да влоши качеството на живот и работоспособността на пациента, поради високата интензивност на болката, която го съпътства. По данни на различни автори, понастоящем най-често използваните средства за лечение на алвеолит включват: цинк-оксид евгенол; Алвожил; богата на тромбоцити плазма; вложки на основата на гел от алое вера; хлорхексидинов гел; топикални гелове, съдържащи анестетик и LLLT (33,55,58,71,103,137,155). Лечението на алвеолита е предимно симптоматично, насочено към намаляване на силата на болковата чувствителност, както и към осигуряване на условия за по-бърза епителизация. Според някои от проучените данни, LLLT е ефективна методика за

третиране на алвеолит, показваща предимства спрямо другите, стандартно използвани в практиката средства, тъй като освен контрол на болката, тя спомага за ускоряване на оздравителните процеси, чрез биомодулативните си ефекти (31,71,72,75,107,137). Някои автори предлагат използването на LLLT непосредствено след екстракция, с цел превенция на развитие на алвеолит (103).

За да изследваме ефективността и надеждността на LLLT с диоден лазер за лечение на алвеолит, проведохме клинично изследване, в което включихме 36 пациента. Проследихме нивата на болката, степента на епителизацията, както и някои характерни за алвеолита симптоми като хиперемия около алвеолата, оголена кост, халитоза и формиране на грануляционна тъкан.

По отношение на динамиката в нивата на болката отчетохме добро повлияване от използването на лазера още след първата процедура, със значително увеличаване на ефекта във времето, като през първия ден, при поставяне на диагнозата пациентите съобщават за силна болка, на 3-тия ден по-голямата част от пациентите имат лека до умерена болка, а след 5-ти ден, при болшинството от пациентите е отчетена липса или много лека болка. Eshghpour et al. (42) обясняват по-добрата ефективност на LLLT, спрямо вложката с Alvogyl, с факта, че въпреки бързото действие на Алвожила, поради запълване на празната алвеола, което осигурява механично и химично предпазване на оголената кост, както и съдържащите се във вложката анестетици, в дългосрочен план се забавя епителизацията на раната, което удължава и болковата симптоматика. Chow et al. (33), след направен обстоен обзор на литературата за съвременните методи за лечение на алвеолит, формират препоръки в клиничната практика да не се използват медикаментозни вложки като

Alvogyл и Salicept patch (вложка на основата на алое вера), тъй като те могат да инициират отключване на реакция тип чуждо тяло. Kamal et al. (71) и Kaуа et al (75) също регистрират пониски нива на болка при третиране с LLLT, в сравнение с методиките с поставяне на медикаментозни вложки (Alvogyл и Salicept). От друга страна, в друго проучване на Kamal et al. (72), авторите намират използването на CGF – растежни фактори, за по-ефективната методика, спрямо LLLT, осигуряваща по-добри клинични резултати.

Епителизация на алвеолата и съпътстващите я намаление в обема на оголена кост и формиране на пълноценна грануляционна тъкан са белези, обуславящи доброто развитие на оздравителния процес при алвеолит. По тази причина, в нашето проучване проследихме тези параметри през първите 7 дни след поставянето на диагнозата. Регистрирахме нормално протичащ оздравителен процес, без наличие на усложнения или значително удължаване в сроковете за епителизация при нито един от пациентите, като на 7-мия ден отчетохме наличие на епителизация, заемаща повече от 2/3 от повърхността на алвеолата, при 86 % от изследваните пациенти. В болшинството от разгледаните проучвания, авторите съобщават за значително ускоряване на оздравителните процеси и епителизацията, вследствие на прилагането на LLLT (72,75,84,125). Eshghpour et al. (42) обясняват това с факта, че медикаментозните вложки играят ролята на механична пречка, затрудняваща епителизацията, както и с биомодулативния ефект на лазера, който стимулира фибробластите и подобрява организацията на колагеновите влакна. Kamal et al. (71) смятат, че по-добрите резултати при LLLT се дължат на засилената васкуларизация, индуциране на фибробластната активност и намаляване на факторите на възпалението вследствие на облъчването с лазера. Cirac et al. (34) наблюдават по-голяма плътност на костта и по-

бързо организиране на трабекуларна кост след облъчване с LLLT, а Nica et al. (104) съобщават за увеличено образуване на остеобласти и по-рано формиране на незряла костна тъкан при третиране с LLLT след екстракция.

Нашите резултати, както и проучените данни ни дадоха основание да определим LLLT като ефективна, алтернативна методика на стандартно прилаганите медикаментозни вложки, спомагаща за редуцирането на болката и ускоряването на оздравителните процеси. Процедурата е лесна за приложение и има място в ежедневноата клинична практика на оралния хирург.

6. ИЗВОДИ

1. Установена бе високата ефективност на денталните лазери, като незаменимо средство за извършване на френулотомия при деца, тъй като осигуряват провеждането на бърза, лесна манипулация и дават широки възможности за работа под местна анестезия.

2. Диодните и Er,Cr:YSGG лазери осигуряват отличен контрол на кървенето, което напълно елиминира нуждата от шев. Докато при диодните лазери се наблюдава пълно отсъствие на кървене при френулотомия, при част от пациентите, оперирани с Er,Cr:YSGG лазера, които изискват аблация на меки тъкани в по-голям обем и плътност - папилоцентриращи или хипертрофични френулули се наблюдава наличие на минимално кървене.

3. Er,Cr:YSGG лазерът осигурява значително ускоряване на мекотъканните оздравителни процеси, в сравнение с диодните лазери, поради липсата на термично засягане и овъгляване на меките тъкани.

4. Използването на диодни и Er,Cr:YSGG лазери за мекотъканни хирургични манипулации напълно елиминира риска от развитие на постоперативна инфекция и възпаление на оперативната рана, поради наличието на стерилизиращ и бактерициден ефект от лазерното лъчение.

5. Диодните и Er,Cr:YSGG лазери осигуряват гладък постоперативен период след френулотомия, с минимални нива на болка и нарушение във функциите на хранене и говор.

6. Използването на диоден и Er,Cr:YSGG за френулотомия гарантира високи нива на комфорт, спокойствие и много добра кооперативност при пациентите в детска възраст, което

позволява максимално съкращаване на времето на манипулацията и отпадане на нуждата от подлагане на обща анестезия.

7. Er,Cr:YSGG лазерът, използван за отстраняване на костни тъкани при кистектомия и апикална остеотомия, е незаменимо средство при опериране на страхливи, чувствителни и некооперативни пациенти, тъй като при работа в безконтактен режим отсъстват всички неприятни усещания за вибрация, натиск и шум. Това осигурява по-широки възможности за работа под местна анестезия при такъв тип пациенти.

8. Използването на Er,Cr:YSGG лазер за интервенции, изискващи отстраняване на костни тъкани, способства за ускорена костна регенерация.

9. При приложение на Er,Cr:YSGG лазер за кистектомия и апикална остеотомия се наблюдава удължаване на оперативното време.

10. Третирането на алвеолит с LLLT с диоден лазер осигурява много добър контрол и значително намаляване на интензитета на значителната по сила болка, налична при това състояние.

11. LLLT с диоден лазер осигурява ускоряване на епителизацията на постекстракционната алвеола при наличие на алвеолит, поради биомодулативния си ефект и липсата на механични пречки от поставени медикаментозни средства в алвеолата.

7. ПРИНОСИ

Приноси с потвърдителен характер:

1. Потвърждава се ролята на денталните лазери като първо средство на избор за мекотъканна хирургия при работа с деца.
2. Доказани са предимствата при приложение на дентални лазери за френулотомия – редуциране на кървенето, съкращаване на оперативното време и отпадане на нуждата от шев.
3. Потвърждава се мултифункционалността и ефективността на Er,Cr:YSGG лазерите при различни оперативни интервенции в оралната хирургия, както върху меки, така и върху твърди тъкани.
4. Потвърждава се ефективността на Er,Cr:YSGG лазерите като минимално инвазивни, осигуряващи по-кратки срокове на мекотъканно възстановяване спрямо други видове лазери.
5. Потвърждава се ролята на LLLT за повлияване на постоперативната болка и индуциране на мекотъканното оздравяване .

Оригинални приноси за страната:

1. За първи път в страната е проведено сравнително изследване за доказване на предимствата и недостатъците на диодните и Er,Cr:YSGG лазери за френулотомия.
2. За първи път в страната е проведено изследване за установяване на ефективността на Er,Cr:YSGG лазера за апикална остеотомия.

3. За първи път в страната е проведено изследване за установяване на ефективността на LLLT като средство за лечение на алвеолит.

Приноси с оригинален характер:

1. За първи път е проведено изследване с такъв обхват, целящо доказване приложението на денталните лазери в различни области на оралната хирургия.

Публикации, свързани с дисертационния труд:

1. GEORGIEVA, Velimira; DZHONGOVA, Elitsa; PETROVA, Izabella. Main advantages and drawbacks of different types of dental lasers in soft-tissue oral surgery. *Scripta Scientifica Medicinae Dentalis*, 2021, 7.1: 12-17.
2. Georgieva, Velimira, Elitza Djongova, and Izabella Petrova. "Application Of Dental Lasers In Bone Surgery." *Scripta Scientifica Medicinae Dentalis* 8.1 (2022).
3. Georgieva, Velimira, Elitsa Dzhongova, and Izabella Petrova. "A comparative study of maxillary labial frenectomy performed with diode and Er, Cr: YSGG lasers." *Scripta Scientifica Medicinae Dentalis* 8.1 (2022).