

ORAL CERRAHİDE DÜŞÜK DÜZEYLİ LAZER UYGULAMALARI

Prof. Dr. Mehmet YALTIRIK

- 1917’de Albert Einstein tarafından teorik olarak tanımlanmış,
- 1960 yılında Thomas Maiman yakut kristalinden Ruby lazeri elde etmiştir.

Bugün ise;

- cerrahi
 - dişhekimliği
 - oftalmoloji
 - ortopedi
 - kulak burun boğaz
 - kardiyoloji
 - kanserin fotodinamik tedavisi
 - dermatoloji gibi pekçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır.
- LAZER ışığının kendine özgü bir takım özellikleri vardır:
 - Tek renklidir (monokromatik)
 - Tek doğrultuda ilerler (kolimasyon)
 - Üretilen ışınların dalga boyu aynı fazdadır (koherens).

LAZER ÇEŞİTLERİ

(Kullandıkları Ortama Göre)

Gaz Lazerler	Helium:Neon (He:Ne 632-nm) Argon (Ar:514-nm) Karbondioksit Lazer (CO ₂ :10600-nm) Excimer Lazerler (ArF:193-nm, KrF:248-nm, XeCl:308-nm, XeF:353-nm)
Sıvı Lazerler	Rhodamine (570-640 nm) Coumarine (102 nm)
Katı Kristal Lazerler	Ruby (694.3 nm) Nd:YAG (1064 nm) Er:YAG (2940 nm) Ho:YAG (2100 nm)
Yarı İletken (Diyot) Lazerler	AlGaAs (630-980 nm) InGaAsP (1100-2100 nm)

- Medikal ve dental lazerler, enerji seviyelerine göre;
 - Yumuşak doku lazerler (580-680 nm)
 - Sert doku lazerler olarak sınıflandırılabilirler (680-2100 nm).
- Düşük enerji sağlayan yumuşak lazerler dolaşımı ve hücrel aktiviteyi uyarırlar.
Oral ve maksillofasiyal cerrahide kullanılan lazer tipleri;
 - Karbondioksit,
 - Nd:YAG,
 - Er:YAG,

- KTP,
- Argon,
- Dye,
- Ho:YAG,
- Kopper vapor,
- Diyot Lazerler,
- Gold vapor,
- Excimer,
- Helium neon lazerlerdir.

Son yıllarda cerrahi işlemler için en çok tercih edilen lazerler;

- Karbondioksit,
- Nd:YAG,
- Er:YAG,
- Cerrahi lazerlerin;
 - Eksizyon (kesme),
 - Vaporizasyon (buharlaştırma),
 - Koagülasyon (pıhtılaştırma) fonksiyonları vardır.

Lazerin Diş Hekimliğinde Kullanım Alanları

- Sürmemiş dişlerin açığa çıkartılması
- Benign, premalign, malign lezyonların tedavisi
- TME cerrahisi
- Sinir hasarı ve mikro cerrahisi
- Duyusal bozuklukların tedavisi
- İmplant uygulamaları
- Kistlerin cerrahi tedavisi
- Periodental tedavi
- Gingivektomi, gingivoplasti
- Apikal cerrahi işlemler
- Preprotetik cerrahi
- Operasyon esnasında ve sonrasında hemostaz
- Çürük temizliği
- Kavite preperasyonları
- Kanal dezenfeksiyonu
- Kompozit polimerizasyonu
- Diş beyazlatma

Avantajları

- **Anestezi** ihtiyacının azalması ya da hiç gerek olmaması
- Operasyon esnasında ve sonrasında **hemostaz**
- Operasyon sonrası **ağrı ve şişliğin** azalması
- Dikişe gerek duyulmaması
- Tedavi ve iyileşme süresi kısa
- **Atravmatik** olması
- **Antibakteriyel** etkinlik

Dezavantajları

- Oküler hasar
- Termal hasar
- Parlak yüzeylerde yansıma
- Solunum yoluyla ortaya çıkan zararlar
- Maliyetin yüksek olması

Low Level Laser Therapy

Düşük doz lazer tedavisi, Biyostimülasyon yada Soft lazer terapi olarak da bilinir ve diş hekimliğinde bazı spesifik uygulamalar için etkili bir tedavi yöntemidir.

Soft Lazerler

Bu lazerler hücrel aktiviteyi uyaran dalga boylarında, soğuk (atermik) ve düşük enerji yayan kaynaklardır.

Doku rejenerasyonuna yardımcı sistemler olarak, tıp ve dişhekimliği alanında ağrının azaltılması ile iyileşmenin hızlandırılması amacıyla kullanılmaktadır.

Soft lazerlerin yara iyileşmesini hızlandırıcı etkisinin fibroblastların uyarılması sonucunda kollogen yapımının artmasına bağlı olduğu öne sürülmektedir.

Soft lazerler dişhekimliğinde, dentin duyarlılığının giderilmesinde, akut lokalize osteitisin (dry socket) tedavisinde, aftların neden olduğu ağrının giderilmesi ve iyileşmenin hızlandırılmasında kullanılmaktadır.

Yapılan araştırmalara göre LLLT'nin yara iyileşmesini hızlandırma, antiinflamatuvar etki ve kemik rejenerasyonunu artırıcı etkileri bulunmaktadır.

LLLT, daha hızlı yara epitelizasyonu, hücrel aktivite artışı, granülasyon dokusu oluşumu ve kollojen doku gelişimini sağlar.

Tedavide,

- Dalga boyu
- Frekans
- Süre
- Doz

önemlidir.

Günümüzde **LLLT** ile ilgili klinik işlemlerde sıklıkla

- 830 nm yada 635 nm dalga boyunda
- 10-50 mW lık güç çıkışına sahip
- Yarı iletken diyod lazerler

kullanılmaktadır.

LLLT'lerin farklı aktif ortamlardaki klinik kullanımı, nanometre(nm) olarak ölçülen ayrı dalga boyları ile sağlanmaktadır.

- He-Ne: 633 nm
- InGaAlP:633-700 nm
- GaAlA: 780-890 nm
- GaAs: 940 nm.

LLLT'nin hücre üzerine etki mekanizması

Hücre içinde absorbe edilen lazer ışığının *mitokondriyi* etkileyerek *nükleik asit sentezini* ve *ATP* üretimini arttırması prensibine dayanır. *ATP* hücre için enerji kaynağı olduğu için *LLLT* hücrenin normal fonksiyonunu stimüle eden güçlü bir etkiye sahiptir

LLLT'nin teröpatik etkileri

- Antienflamatuar
- Analjezik
- Doku onarıcı

Analjezik etkiyi sinir uyarısının iletimini , periferel sinirdeki aksiyon potansiyelini engelleyerek oluşturmaktadır.

Lazerin dalga boyu ve dozu biyostimülasyonun başarısında son derece önemlidir. Dalga boyu ile ilgili olarak sinir rejenerasyonu üzerine pozitif etki hem görünür hem de kızıl ötesi ışınla elde edilmiştir.

LLLT'nin Etkileri

Dalga Boyu λ (nm)	Doz (J/cm ²)	Etki
540 nm ve 600-900 nm	0-56	Doz ve ışık yoğunluğuna bağlı fibroblast proliferasyonu
632.8 nm	2.4	Vazodilatasyon, mast hücre ekzositozisi, interstisiyel ödem ve hücre membran porlarında açılma
632.8 nm	2.4	Nötrofil fagositozunda artış
632.8 nm	2	Fibroblast metabolik hızında artış
632.8 nm ve 904 nm	0.25-4	Keratinosit proliferasyonunda artış
660 nm, 820 nm, 870 nm, 880 nm	2.4	Etkilenmiş makrofaj yanıtı yoluyla fibroblast proliferasyonunun stimülasyonu
660 nm	2.4-9.6	Artmış makrofaj yanıtı ve proliferasyonu
820 nm	2.4-7.2	Artmış makrofaj yanıtı ve fibroblast proliferasyonu
830 nm	10	Cilt te artmış perfüzyon ve anjiyogenezis
830 nm	10	Nötrofillerde artmış fagositik aktivite
904 nm	76.4	Ödem azalması ve yara kapanma oranında artış

LLLT'nin dişhekimliğinde kullanım alanları;

- Dentin hipersensitivitesi
- Çekim sonrası hasarlı soket bölgeleri
- Nöropatiler
- Aftöz ülserasyonlar
- Ortodontik diş hareketi sırasındaki periodontal ağrı
- TME rahatsızlıkları
- Onkolojik tedavi sonrası mukozit, dermatit
- Cerrahi sonrası yara iyileşmesi
- Pulpotomi sonrası sekonder dentin oluşumu

Yumuşak doku -Yara iyileşmesinin stimülasyonu
 -Aftöz stomatitler
 -Pulpotomi
 -Mukozit

Sert dokular -Lazer analjezisi
 -Nöral rejenerasyon
 -Nevralji
 -TME ağrısı
 -Post operatif ağrı
 -Kemik rejenerasyonu

LLLT'nin Yara İyileşmesi Üzerine Etkisi

- LLLT uygulandığı bölgede vazodilatasyon sonucu taşınan oksijen miktarı artar ve böylece yara iyileşmesinde hızlanma gözlenir.

	Proliferasyon
	Maturasyon
Fibroblast	Myofibroblastlara dönüşüm
	PGE2 ve IL-1 sekresyonunda azalma
	bFGF (basic fibroblast growth factor) sekresyonunda artış
	Fagositoz
Makrofaj	FGF sekresyonu
	Fibrin rezorpsiyonu
	Aktivasyon
Lenfosit	Proliferasyon artışı
Epitelyal hücreler	Hareket kabiliyeti
Endotel	Granulasyon dokusu artışı
	Vasküler düz kaslarda gevşeme
	İnflamatuar mediatör sentezinde azalma
Nöral dokular	Maturasyon ve rejenerasyon
	Aksonal gelişim

LLLT'nin Hasarlı Sinir Dokusu Üzerine Etkisi

- Spesifik dalga boyunda (820-830 nm) ışın dokudan geçerek hasar görmüş sinir dokusu etrafındaki Schwann hücreleri ve aksonlara penetre olur.
- Hasar görmüş aksonlardaki enzimler yada ışığa hassas sinir lifleri LLLT ile stimüle edilir ve bunun ardından hasar görmüş sinir segmentlerinin nöral iyileşmeye yardımcı olacak çeşitli proteinlerin üretimi için uyarılır.
- LLLT'yi takiben nöral dokular daha hızlı rejenerasyonun yanı sıra, inflamatuvar mediatör sentezinde azalma gösterirler

Sinir hasarlarının tedavisinde;

LLLT

Doku

Hasarlı sinir

(Schwann hücreleri-akson)

LLLT hasar görmüş periferik sinirde;

- Sinir fonksiyonunda artış
- Nedbe oluşumunda azalma
- Nöron metabolizmasında artış
- Miyelin üretim kapasitesinde artış
- Aksiyon potansiyelinde artış sağlar .

LLLT herhangi bir **fototermal** etkiye neden olmaz.

Lokal ısıdaki 1°C lik artışın ışınlanan alanlarda hücrede metabolik aktivite artışı sağladığı belirlenmiştir.

LLLT Tedavi Tavsiyeleri

TME rahatsızlıkları Ga-Al-As $\lambda=680$ nm, 75 mW, 1.5-2J, 40 sn, haftada 3-4 sefer uygulama kısa sürede ağrıda azalmaya neden olur.

Trismus 1-2J, haftada 3-4 sefer uygulama kaslarda hızlı gevşemeye neden olur.

Kemik rejenerasyonu Kemik matriks üretimi $\lambda=690$ nm diode lazerin 60 sn, 1.6J/cm² uygulanması ile artar.

Implant uygulamaları 75 mW, $\lambda=680$ nm, 2J, 40 sn dye lazer. İşleme başlamadan, yuva hazırlandıktan sonra ve dikiş atıldıktan sonra uygulanabilir. Ağrıda azalma, ödem, hematoma ve enfeksiyon gelişiminde azalma görülür. Operasyondan sonraki iki gün devam edilebilir.

Peri-implantitis Diod lazer, 7.3 mW, $\lambda=690-905$ nm, 60s, toluidin mavisiyle birlikte bukkal ve oral bölgeye uygulanır.

Periodontal operasyonlar 75 mW, $\lambda=680$, 2-3J, 40-60 sn, operasyondan önce, operasyon esnasında ve sonra uygulanmalı.

Nörosensoryal iyileşme Sinir hasarını takiben mümkün olduğunca hızlı tedaviye başlanmalı. Ga-Al-As lazer 75 mW, 680 nm, 3 J, 60 sn haftada 5 sefer. Operasyon sırasında direkt olarak hasar görmüş bölgeye uygulanır. Daha sonra his bozukluğu

olan bölgenin üzerine uygulanır.

Trigeminus nevralsisi ve nevralsiform ağrı	Foramnedan sinirin çıkış noktasına ve ağrılı bölgeye 75 mW, 680 nm, 2-3 J, 40 sn haftada 2 sefer.
Hematom	75 mW, 680 nm, 1-2 J, 30 sn, haftada 2-3 sefer. LLLT hematoma rezorpsiyonunu hızlandırır
Abse	2-3 J, 30-60 sn abse etrafındaki insizyon sahasına ve periferik ödem bölgesine, absenin olgunlaşmasını hızlandırır.
Ortodontik tedavi	Kemik formasyonu ve diş hareketi 830 nm, 100 mW, 3dk, 12 gün uygulanan Ga-Al-As lazerle artar. Mezial ve distal gingival kontakt noktasına ışın verilir.
Gingivitis	75 mW, 1-2 J, 40 s, haftada 2 sefer
Herpes labialis	75 mW, 1-2 J/cm ² , haftada 2-3 sefer. Ağrı azalır ve su dolu kabarcıklar kurur.
Stomatit	75 mW, 1-2 J/cm ² . İnflamasyonun ciddiyetine bağlı olarak ışınlama yapılır.
Aft ve herpes	Cilt ve etrafı temas etmeksizin 30-40 sn ışınlanır.
Gömük diş çekimleri	75 mW, 1-2 J, operasyon öncesi gömük diş bölgesi, operasyon sırasında boş soket, operasyon sonrası dikişli bölge ışınlanır.

LLLT kullanımında dikkat edilmesi gerekenler:

- Koruyucu gözlük takılması
- Lazerin uygulandığı odada pencerelerin ışını absorbe edici materyallerle kaplanması
- Uygulamanın yapıldığı odada yansıtıcı yüzey bulunmaması
- Güvenlik talimatlarına ciddi şekilde uyulması
- Uyarıcı lamba ve tabelalar
- Kapılarda güvenlik kilitleri
- Apeyinin bakımı düzenli olarak yapılmalı
- Sterilite
- Duman emiciler, havalandırma sistemleri

LLLT diğer tedavi yöntemleri ile karşılaştırıldığında;

- Daha az invazivdir
- Kısa sürelidir
- İyileşmede fibrozis ve yabancı cisim reaksiyonu oldukça azdır
- Cerrahi müdahale olmaksızın hasarlı siniri stimüle edebilir