

Oral Kavitenin Yumuşak Doku Tümörleri ve Mukozal Lezyonlarında Co₂ Lazer Kullanımının Klinik Olarak Değerlendirilmesi

THE CLINICAL EVALUATION OF THE USE OF CO₂ LASER FOR THE REMOVAL OF SOFT TISSUE TUMORS AND MUCOSAL LESIONS OF ORAL CAVITY

Ümit K. AKAL*, Hakan A.KARASU**, Nejat B.SAYAN***

* Doç.Dr., Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve Cerrahisi AD,

** Dr.Dt., Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve Cerrahisi AD,

***Prof.Dr., Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve Cerrahisi AD, ANKARA

Özet

Amaç: Bu çalışmada, oral yumuşak doku tümörleri veya oral mukozal lezyonlarda CO₂ lazer cerrahisinin sonuçlarının klinik olarak değerlendirilmesi ve CO₂ lazerin oral ve maksillofasial cerrahideki kullanımının irdelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve metod: 16'sında yumuşak doku tümörü, 12'sinde mukoza lezyonları olan 28 hastada CO₂ lazer cerrahisi uygulandı. Tümü lokal anestezi altında gerçekleştirilen operasyonlarda, cerrahi eksizyon yöntemiyle çalışıldı ve histolojik inceleme yapıldı. Hastalar 13-35 ay (ortalama 27 ay) takip edildi ve klinik sonuçlar değerlendirildi.

Bulgular: Lazer cerrahisi ile hastalar tarafından yüksek kabul edilirlilik ve daha fazla kooperasyon sağlandığı, minimal ağrı, skar ve ödemle, preprotetik işlemlerde greft gerekmesizin minimal kontraksiyonla ve dokuda yer kaybı olmadan iyileşme gözleendiği, dolayısıyla fonksiyon kaybı olmadığı, kanama diatezli hastalarda konforlu çalışma ortamının sağlandığı ve operasyonların klasik cerrahiye oranla daha kısa sürede tamamlandığı saptandı. Cerrahi alanın büyüklüğüne göre, epitelizasyonun 2-4 hafta arasında tamamlandığı gözleendi. Mukoza lezyonlarında radikal çözüme ulaşıldı. Hiçbir hastada nüks veya sekonder enfeksiyon gözlenmedi.

Sonuç: Oral kavitenin yumuşak doku tümörleri ve mukozal lezyonlarında CO₂ lazer cerrahisi son derece etkili ve güvenli bir tedavi alternatifini sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Cerrahi lazerler, CO₂ lazer cerrahisi, Oral yumuşak doku tümörleri, Oral mukoza lezyonları

T Klin Diş Hek Bil 2003, 9:47-54

Summary

Purpose: The aim of the study was to clinically evaluate the results of the use of CO₂ laser for the removal of soft tissue tumors and mucosal lesions of oral cavity. Furthermore it was evaluated that the use of CO₂ laser in oral and maxillofacial surgery.

Materials and method: CO₂ laser surgery was performed in 28 patients, 16 of 28 had soft tissue tumors and remained 12 had mucosal lesions. In the operations that all of them were performed with local anesthesia surgical excision method had been used and histological evaluation was done. The patients were followed-up for 13-35 months (mean 27 months) and the clinical results were evaluated.

Results: Surgery with laser had higher patient acceptance and cooperation, minimally pain, scar and odema. In preprosthetic procedures there was a sufficient healing with no need for grafts, minimally contraction and without loss of tissue, hence without loss of function. There was operative comfort in patients with bleeding and operations had less time-consuming than classical surgical techniques. Epitelization completed in 2-4 weeks varying depending on the size of surgical field. Mucosal lesions healed completely. There was no recurrence or seconder infection.

Conclusion: Surgery with CO₂ laser offers an very effective and safe treatment choise in oral soft tissue tumors and mucosal lesions.

Key Words: Surgical lasers, CO₂ laser surgery, Oral soft tissue tumors, Oral mucosal lesions

T Klin J Dental Sci 2003, 9:47-54

Lazer (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) stimüle edilmiş radyasyon yayılımı ile ışık güçlendirilmesi anlamına gelmektedir. 1917'de Albert EINSTEIN tarafından, quantum teorisi üzerine dayanılarak temel prensipleri tanımlanan lazer, ilk kez 1960'da

Thomas MAIMAN'ın kullanıma sunduğu sentetik ruby lazer cihazı ile tıp alanında uygulanmıştır (1-3). Daha sonraki yıllarda tıbbın çeşitli dallarında lazer kullanımı gittikçe artan bir popülarite kazanmış, farklı endikasyonlar için farklı tipte lazerler geliştirilmiştir.

Medikal ve dental lazerler, enerji seviyelerine göre yumuşak (soft) lazerler ve sert (hard) lazerler olarak sınıflandırılabilirler(1,2,4). Atermal, düşük enerji sağlayan yumuşak lazerler, dolaşımı ve hücrel aktiviteyi uyarırlar; sert lazerlere göre daha az kullanım endikasyonu vardır. Bu sınıflamanın dışında lazerleri içerdikleri lazer ortamına göre sınıflamak da mümkündür. Yüksek enerji seviyelerinde istirahat seviyelerine göre daha çok atom bulunan maddeler lazer ortamı olma potansiyeline sahiptir. Lazer ortamı, kristal, gaz veya sıvı olabilir. Kristaller: Ruby, Nd:YAG, Nd:Glass, Er:YAG, alexandrite, Nd:GASG lazerlerde lazer ortamı kristal, CO₂, argon, kripton, helium-neon, hidrojen florid, argon florid, xenon klorid lazerlerde lazer ortamı gazdır. Lazer ortamı olabilen sıvılar ise, rengine, yani dalga boyuna göre değişen organik boyalardır. Koherent, monokromatik ve kollimasyon özelliğindeki lazer ışını, bir optik kavite, lazer ortamı ve elektrik veya optikle sağlanan enerji komponentlerinden oluşan medikal lazer cihazları yoluyla elde edilmektedir (1-3).

Oral ve maksillofasiyal cerrahide kullanılan lazer tipleri; CO₂, Nd:YAG, Er:YAG, KTP, Argon, Dye, Ho:YAG, Copper-vapour, CO₂:Nd:YAG, Nd:YAG:KTP, Gold-vapour, Excimer, Helium-neon lazerler olup, özellikle son yıllarda cerrahi işlemler için en çok tercih edilenleri CO₂, Nd:YAG, Er:YAG, KTP lazerlerdir. Cerrahi lazerlerin eksizyon (kesme), vaporizasyon (buharlaştırma) ve koagülasyon (pıhtılaştırma) fonksiyonları vardır (1,2,5).

Oral ve maksillofasiyal cerrahide biyopsi gibi minör cerrahi işlemlerde, benign, premalign ve malign lezyonların, kistlerin cerrahi tedavisinde, T.M.E. cerrahisinde, sinir mikrocerrahisinde, duysal bozuklukların tedavisinde, implant uygulamalarında, apikal cerrahi uygulamalarında ve preprotetik cerrahide lazerden yararlanılmaktadır (4,6-20).

Lazer cerrahisinin sunduğu avantajlar, hızlı hemostaz, kuru cerrahi alan sağlama, kanla kontaminasyon riskinde azalma, cerrahi alanın sterilizasyonu, zaman kazancı, komşu dokularda minimal hasar, postoperatif dönemde minimal

ödem, skar ve ağrı, mikroskopik ve endoskopik uygulamalara olanak sağlama, hastalar tarafından daha fazla kabul görme, sütür ve greftleme gerekmemesi, hospitalizasyon süresinin kısalmasıdır. Malign lezyonlarda lazer kullanımı, hemostatik etki ile sahayı açık bırakabilme, yayılma riskini azaltma, malign hücre inokülasyonunun önlenmesi, obstrüktif problemleri önleme, minimal postoperatif ağrı, mükemmel görüş, minimal skatrizasyon, yüksek kabul edilebilirlik ve kısa hospitalizasyon süresi gibi avantajlara sahiptir. Lazerle kıyaslandığında klasik cerrahinin, ekonomik olması, dokunma duygusu ile işlem sırasında dokuların algılanmasına olanak tanınması, bistüri insizyonunun hem lazerle, hem de elektrocerrahi ile yapılanlardan daha kolay iyileşmesi gibi avantajları vardır (1,11,21-23).

Bu çalışmada, oral yumuşak doku tümörü veya oral mukozal lezyonu olan toplam 28 hastada, CO₂ lazer cerrahisinin sonuçları klinik olarak değerlendirilmekte ve CO₂ lazerin oral ve maksillofasiyal cerrahideki kullanımı irdelenmektedir.

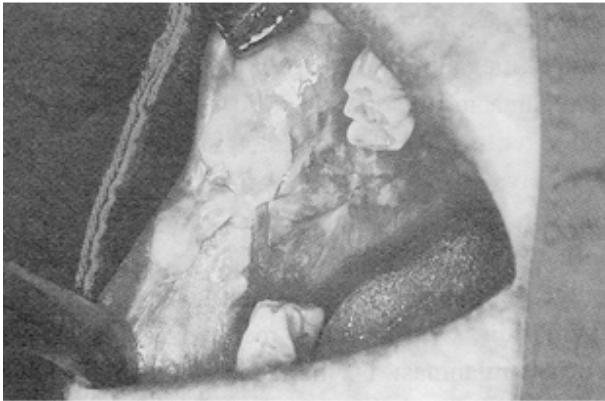
Materyal ve Metod

Materyal: Bu çalışma, Mart 1999- Şubat 2002 tarihleri arasında Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş, Çene Hastalıkları Anabilim Dalı Kliniği'ne başvuran, oral yumuşak doku tümörü veya oral mukozal lezyonu olan toplam 28 hasta üzerinde gerçekleştirildi. Hastaların 17'si kadın, 11'i erkekti ve yaşları 32-75 arasında değişiyordu (ortalama 43.21). Lazer cerrahisi uygulanacak hastaların seçiminde, kanama diatezli, kanamalı lezyonları olan veya premalign potansiyeli ya da malignite başlangıcı sergileyen lezyonlara sahip hastalar olmasına dikkat edildi.

28 hastanın 16'sında yumuşak doku tümörü veya protez irritasyonuna bağlı hiperplazik yapılar vardı; klinik ve histolojik tanı bunların 6'sında epulis fissuratum, 3'ünde piyojenik granüloma, 3'ünde periferik dev hücreli granüloma, 2'sinde inflamatuvar papiller hiperplazi 2'sinde hemanjiom idi. Kalan 12 hastada ise oral mukozal lezyonları vardı; klinik ve histolojik tanı bunların 5'inde liken planus (2'sinde epitelial displazi), 4'ünde lökoplazi

(1'i verrüköz lökoplazi, 1'inde epitelial displazi), 2'sinde eritroplazi, 1'inde carcinoma in situ idi.

Metodlar: Hastaların operasyonları, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak-Burun-Boğaz Anabilim Dalı'nda bulunan Sharplan-1030 lazer cihazı kullanılarak yapıldı. Hastaların tümünde lokal anestezi altında çalışıldı. Lazer güvenliği kurallarına dikkat edilerek, koruyucu gözlükler ve ıslak tamponlar kullanıldı. Cihaz, 10-15 Watt gücünde, 0.3 mm çaplı ışın verecek şekilde kullanıldı. Cerrahi işlemler, continuous (devamlı) ışın kullanılarak, eksizyonla gerçekleştirildi. Işın yoğunlukla foküse, gerekli durumlarda defoküse tarzda kullanıldı. Hiçbir hastada vaporizasyon (buharlaştırma) fonksiyonu kullanılmadı ve eksizyonla çıkarılan kitlelerin tümünde histolojik değerlendirme yapıldı. Yumuşak doku tümörü, proteze bağlı hiperplaziler, lökoplazi ve eritroplazilerde lezyonlar tümüyle eksize edildi. Liken planus lezyonlarında ise, yaygın tutulum nedeniyle lezyonların tümü eksize edilemediği için, daha önceki insizyonel biyopsilerde epitelial displazi saptanan alanların ve noncerrahi tedaviye direnç gösteren alanların eksizyonu yapıldı. Lazerle eksizyonun ardından operasyon sahaları bir tabaka halinde yayılan sargı ile kapatıldı ve hiçbirinde suture uygulanmadı (Şekil 1,2). Postoperatif olarak antibiyotik, analjezik, antiseptik gargaradan oluşan medikal tedavi ve yumuşak diyet önerildi. Hastaların tümü operasyondan sonraki 2 saatlik takibin ardından hospitalizasyona gerek duyulmadı.



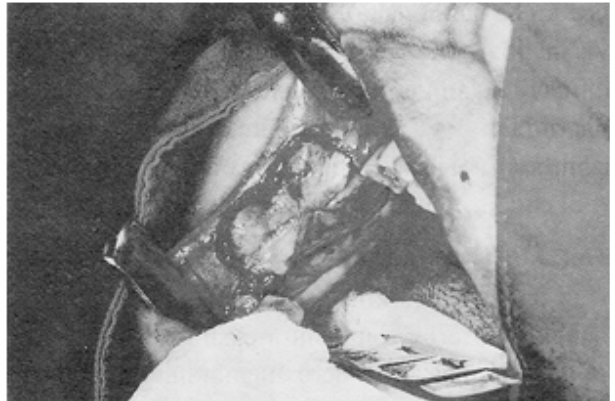
Şekil 1A. Sağ alt komissura bölgesinde lokalize olan verrüköz lökoplazi.

sızın hastaneden ayrıldılar. Hastalar 13-35 ay (ortalama 27 ay) boyunca takip edildiler.

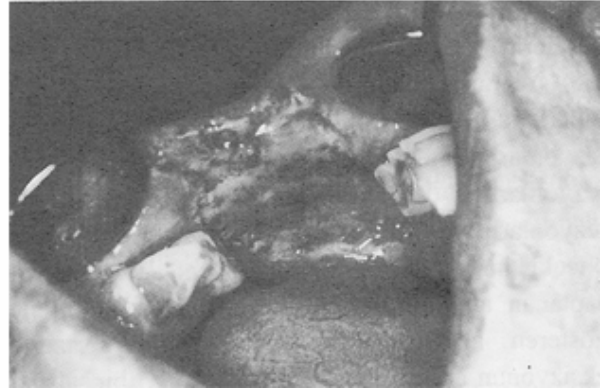
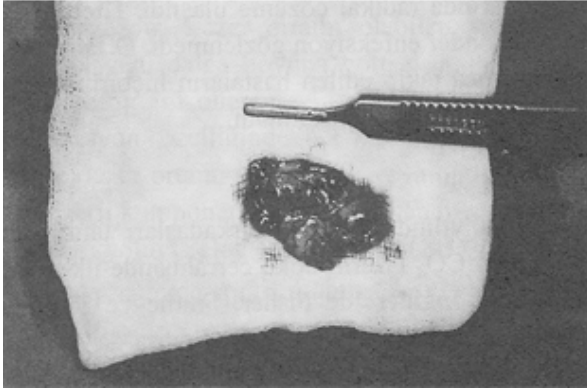
Bulgular: Klinik sonuçlar değerlendirildiğinde, lazer cerrahisi ile hastalar tarafından yüksek kabul edilirlilik ve daha fazla kooperasyon sağlandığı, minimal ağrı, skar ve ödemle, preprotetik işlemlerde greft gerekmesizin minimal kontraksiyonla ve dokuda yer kaybı olmadan iyileşme gözlemlendiği, dolayısıyla fonksiyon kaybı olmadığı, kanama diatezli hastalarda konforlu çalışma ortamının sağlandığı ve operasyonların klasik cerrahiye oranla daha kısa sürede tamamlandığı saptandı. Patolojinin büyüklüğüne göre, epitelizasyonun 2-4 hafta arasında tamamlandığı gözlemlendi. Mukoza lezyonlarında radikal çözüme ulaşıldı. Hiçbir hastada sekonder enfeksiyon gözlenmedi. Ortalama 27 ay boyunca takip edilen hastaların hiçbirinde herhangi bir nöksle karşılaşılmadı.

Tartışma

1964 yılında Patel ve arkadaşları tarafından geliştirilen CO₂ lazerin doku cerrahisinde ilk uygulamalarını İngiltere'de Fisher, Frame ve Bradley, A.B.D.'nde Pecaro ve Pick, Fransa'da Melcer yapmıştır(24). İnfrared spektrumunda, 10.6 mikron dalga boyuna sahip, gaz karışımından geçen elektrik akımı ile elde edilen bir lazerdir. Su ve tüm biyolojik dokularda absorpsiyon ve minimal marjinal doku hasarı oluşturma özelliği vardır. Penetrasyon derinliği, 0.2-0.3 mm'dir ve penetrasyon doku pigmentasyonundan bağımsızdır.



Şekil 1B. Eksizyonun sınırları.



Şekil 1E. Eksize edilen kitlenin makroskopik görünümü.

Şekil 1F. Postoperatif 24 saat sonra yaranın görünümü.

Koagülasyon gücü: 0.5-1 mm'dir. Oral mukozada tümüyle absorpsiyona uğramaktadır. Pulsed veya continue (devamlı), foküse ve defoküse tarzda kullanım olanağı vardır. Oral kullanımı olan lazerler içinde dokuları en hızlı alan lazer tipidir (3,5,6,24).

CO₂ lazerin tıpta yaygın kullanım alanı bulunmuş, oftalmoloji, jinekoloji, otolaringoloji, dermatoloji, oral ve maksillofasial cerrahi dallarında, farklı endikasyonlarda rutine girmiştir (1,6).

CO₂ lazer sonrası iyileşme, klasik cerrahiyle kıyaslandığında farklılıklar arz eder. CO₂ lazerin dokudaki absorpsiyonu, intra-ekstrasellüler sıvıların buharlaşması ve hücre membranlarının yırtılması ile sonuçlanır. Hücresel partiküller lazer ışınıyla yandıkları yerde akkor bir yapı oluşturacak şekilde salınırlar ve yaranın yüzeyinde karbonize

bir tabaka oluşturacak şekilde birikirler. Bu yüzeysel tabaka koruyucu bir örtü gibi fonksiyon görür ve yara yüzeyinin örtülmesine gereksinim duyulmaz. CO₂ lazerin yumuşak dokular üzerindeki destrüktif etkisi lokalizedir ve lazerlenen saha ile komşu normal doku arasında, hasarlı hücrelerden oluşan oldukça dar bir zon vardır. CO₂ lazer uygulamasından sonra 24 saat içinde yara yüzeyinde, krem-sarı görünümünde fibrinöz koagulum oluşmaya başlar ve birkaç hafta kalır. Bu iyileşmenin en tipik özelliği, çevre dokularda şişlik, inflamasyon veya eritem olmaması, tedavi edilen bölge ile komşu epitel arasında kesin bir sınır bulunmasıdır. Oral mukozal reepitelizasyon yavaştır ve tamamlanması 1-2 haftadan 4-6 haftaya kadar uzayabilir. Reepitelizasyon tamamlandığında yaranın orijinal kenarları hala belirgindir. Skar ve kontraksiyon minimal olduğundan, bölge



Şekil 1G. Postoperatif 1. haftanın sonundaki görünüm.



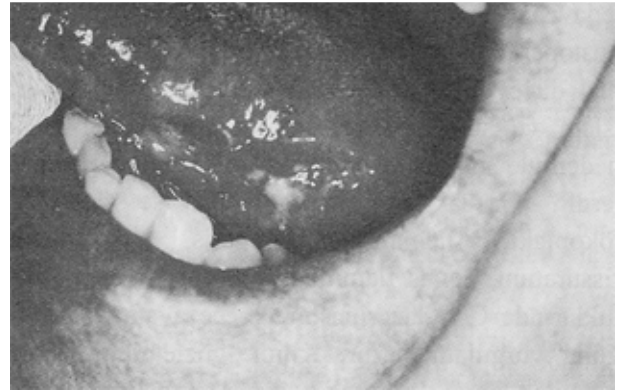
Şekil 1H. Postoperatif 1. ayda, minimal skarla iyileşme.

palpasyonda yumuşak hissedilir. CO₂ lazer uygulaması sonrasında erken postoperatif dönemde ağrı

minimaldir. Cerrahi sonrası 3-4. günlere dek sürer; hatta 1-2 hafta kalabilir. Ancak genellikle hafif bir ağrıdır ve basit analjeziklerle çözümlenir (13,23,24).

CO₂ lazer, oral ve maksillofasiyal cerrahide yaygın kullanım alanı bulmuştur ve bazı kliniklerde rutin uygulama halini almıştır. Minör cerrahi işlemlerde, benign, premalign ve malign lezyonların, kistlerin cerrahi tedavisinde, T.M.E. cerrahisinde, sinir mikrocerrahisinde, duysal bozuklukların tedavisinde, implant uygulamalarında ve preprotetik cerrahide, periodontal ve endodontik cerrahide CO₂ lazer uygulamaları yapılmaktadır (6-21,25-27).

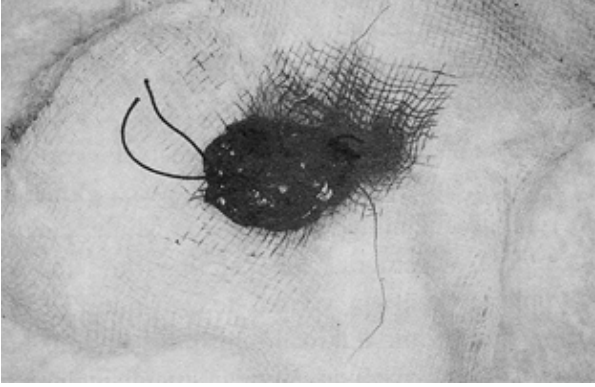
CO₂ lazerin yumuşak doku tümörleri ve mukozal lezyonlarında kullanımı oldukça yaygın bir



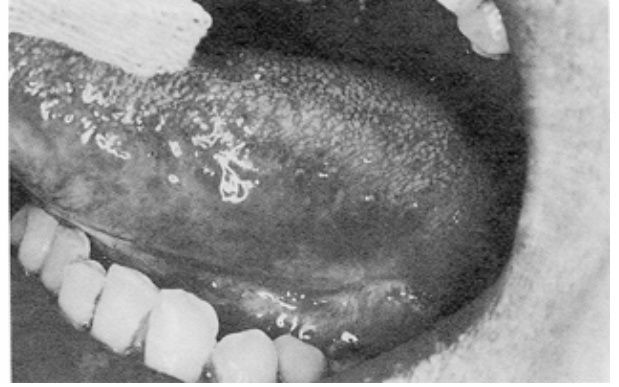
Şekil 2A. Dilin sol lateralinde epitelyal displazi gösteren lökoplazi.



Şekil 2B. Eksizyondan sonra cerrahi sahanın görünümü.



Şekil 2C. Eksize edilen kitlenin makroskopik görünümü.



Şekil 2D. Postoperatif 1. aydaki iyileşme.

uygulamadır ve başarılı sonuçlar bildirilmektedir(15-21,25-30). White ve arkadaşları (29), yumuşak doku tümörleri ve oral mukozal lezyonların tedavisinde CO₂ lazer kullanımının minimal postoperatif ağrı, belli bir bölgeye yönelik, minimal düzeyde invazif olan, konservatif bir cerrahi işlem ve sütur gereksiniminin elimine edilmesi nedeniyle son derece avantajlı olduğunu bildirmişlerdir. Gaspar ve Szabo (30) ise özellikle lökoplaki, hemanjiom, epulis, granuloma fissuratum, nevus flammeus ve pıhtılaşma bozukluklarında CO₂ lazerin son derece avantajlı olduğunu vurgulamışlardır. Klinik gözlemlerimiz bu bulguları destekler niteliktedir. Ayrıca lazer cerrahisi uygulanan alanlarda ortalama 27 aylık takiplerde herhangi bir nüksle karşılaşmamıştır.

Kato ve arkadaşları (28), CO₂ lazeri, 1-15 yaş arasındaki hastalarda, labial frenektomi, ankiloglossiada lingual frenektomi ve mukosel eksizyonunda kullanmışlardır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre CO₂ lazerin avantajları şunlardır: 1.Yumuşak doku kesisi, etkin, kanamasızdır; operasyon süresince temiz ve net bir operasyon sahası sağlamaktadır. 2.Sütur gereksinimi duyulmamaktadır. 3.Lazerle uygulanan cerrahi son derece basittir ve daha kısa zaman almaktadır. Böylelikle küçük çocuklardaki lingual frenektomi gibi operasyonlarda genel anestezi gereksinimi duyulmamaktadır. 4.Postoperatif enfeksiyon gözlenmemektedir. Bu yüzden postoperatif ağrı ve enfeksiyonun önlenmesi için analjezik veya antibiyotiklere gereksi-

nim duyulmamaktadır. 5.Yara kontraksiyonu ve skar oluşumu azaltılmakta veya elimine edilmektedir. Kato ve arkadaşları, sunulan bu avantajlara dayanarak, CO₂ lazer kullanımının yumuşak doku cerrahisinde, özellikle de çocuklarda çok güvenli ve efektif olduğunu bildirmişlerdir.

Sunulan çalışmada elde ettiğimiz bulgular da yukarıda bildirilen sonuçlarla uyumaktadır.

Çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde, lazer cerrahisinde, hastalar tarafından yüksek kabul edilebilirlik ve daha fazla kooperasyon sağlandığı, minimal ağrı, skar ve ödemele, preprotetik işlemlerde greft gerekmesizin minimal kontraksiyonla ve dokuda yer kaybı olmadan iyileşme gözlemlendiği, dolayısıyla fonksiyon kaybı olmadığı, kanama diatezli hastalarda konforlu çalışma ortamının sağlandığı saptanmıştır. Yanısıra, hiçbir hastada sekonder enfeksiyon gözlenmediği, mukoza lezyonlarında radikal çözüme ulaşıldığı, hiçbir hastada nüksle karşılaşmadığı izlenmiştir. Farklı araştırmacılar tarafından (19,20,25,27) oral mukozal lezyonlarda CO₂ lazer uygulaması sonrasında değişen takip dönemlerinde %13.8-41.4 arasında değişen rekürrensler bildirilmesine rağmen ortalama 27 aylık takip sonunda hiçbir hastada nüksle karşılaşmaması oldukça başarılı bir sonucu işaret etmektedir. Histolojik incelemeye olanak tanınması açısından lazer uygulamasında vaporizasyon yerine eksizyon tercih edilmiştir. Çalışma grubuna dahil ettiğimiz hastalarda kanama diatezi veya kanamalı,

geniş lezyonlar olduğu için önlem olarak postoperatif antibiyotik, analjezik ve antiseptik gargara içeren ilaç rejimi uygulanması tercih edilmiştir.

Gerek sunulan çalışmanın, gerekse literatürdeki verilerin ışığında lazerin, oral kavite için son derece uygun bir lazer tipi olduğu sonucuna varılabilir. İşlemin kısa sürmesi, suture ve greft gerektirmemesi, postoperatif dönemin konforlu olması hasta memnuniyetini sağlamaktadır. Lazerle yapılan operasyonlar ekonomik açıdan daha külfetli gibi görünse de, greft materyali gerektirmemesi ekonomik kazanç getirmektedir (24). Lazer güvenliği kurallarına uyulduğu sürece herhangi bir komplikasyon gözlenmemektedir. Lazer güvenliği son derece ciddi bir konudur ve gözler, çevre dokular ve endotrakeal tüpler için önlem alınmalıdır. Genel anestezi altındaki uygulamalarda, oksijen konsantrasyonu %40'ın altına indirilmeli ve nitröz oksit kullanımından kaçınılmalıdır (24). Lazer cerrahisi sırasında karşılaşılabilecek komplikasyonlar, göze, çevre dokulara yönelik hasar, endotrakeal tüplerin, anestezi gazlarının veya örtülerin alev alması, malign lezyonlarda yetersiz eksizyon ve hemorajik problemler şeklinde karşımıza çıkabilir. Lazer cerrahisi sırasında dişlere ve restorasyonlara, normal anatomik yapılara zarar verilmemesine özen gösterilmelidir (24,31).

Başarılı sonuçları sunmakla birlikte, lazer uygulanacak hastaların seçiminde titiz davranılmasını ve lazer cerrahisinin öncülerinden olan Dr. Leon GOLDMAN'ın (3) "Eğer lazere gerçekten ihtiyacınız yoksa kullanmayın!" sözünün unutulmamasını, klasik tekniklerden daha iyi sonuçlar getirecekse lazer cerrahisinin tercih edilmesi gerektiğini vurgulamakta yarar vardır.

KAYNAKLAR

1. Akal ÜK: Oral ve maksillofasiyal cerrahide lazer kullanımı. *Dişhek Klin Derg* 11:131, 1998
2. Taşar F, Şener BC: Dişhekimliğinde kullanılan lazerler ve yumuşak doku etkileri. *Dişhek Klin Derg* 10:234, 1997
3. Fuller TA: The physics surgical lasers. *Lasers Surg Med* 1:5, 1980
4. Khullar SM, Brodin PB, Barkvoll P, Haanaes HR: Preliminary study of low-laser treatment of long-standing sensory aberrations in the inferior alveolar nerve. *J Oral Maxillofac Surg* 54:2, 1996
5. Miller M, Truhe T: Lasers in dentistry: An overview. *JADA* 124:32, 1993
6. Rhys Evans PH, Frame JW: CO₂ laser surgery in the oral cavity. In: Carruth JAS, Simpson GT: *Lasers in Otorhinolaryngology*. Chicago, Year Book Medical Publishers, INC, 1988, s.101
7. Tarro AW: Lasers in Arthroscopy Techniques & Procedures. In: Tarro AW: *TMJ Arthroscopy. A Diagnostic & Surgical Atlas*. Philadelphia, J.B. Lippincott, 1993, s.122
8. Sasaki KM, Aoki A, Ichinose S, Yoshino T, Yamada S, Ishikawa I: Scanning electron microscopy and Fourier transformed infrared spectroscopy analysis of bone removal using Er:YAG and CO₂ lasers. *J Periodontol* 73:643, 2002
9. Kreisler M, Al Haj H, Gotz H, Duschner H, d'Hoedt B: Effect of stimulated CO₂ and GaAlAs laser surface decontamination on temperature changes in Ti-plasma sprayed dental implants. *Laser Surg Med* 30:233, 2002
10. Strauss RA: Lasers in oral and maxillofacial surgery. *Dent Clin North Am* 44:851, 2000
11. Wilder-Smith P, Dang J, Kurosaki T: Investigations the range of surgical effects on soft tissue produced by a carbon dioxide laser. *JADA* 128:583, 1997
12. Moritz A, Gutknecht N, Goharkhay K, Schoop U, Wernisch J, Pohn C, Sperr W: The carbon dioxide laser as an aid in apicoectomy: an in vitro study. *J Clin Med Surg* 15:185, 1997
13. Krause LS, Cobb CM, Rapley JW, Killoy WJ, Spencer P: Laser irradiation of bone. I. An in vitro study concerning the effects of the CO₂ laser on oral mucosa and adjacent bone. *J Periodontol* 68:872, 1997
14. Van Doorne L, Vanderstraeten C, Rhem M, De Meulemeester J, Wackens G: CO₂ laser sterilization in periradicular surgery: a clinical follow-up study. *Rev Belge Med Dent* 51:73, 1996
15. Smith AC: The role of lasers in oral and maxillofacial surgery. *Ann R Australas Coll dent Surg* 13:171, 1996
16. Bullock N Jr: The use of the CO₂ laser for lingual frenectomy and excisional biopsy. *Compend Contin Educ Dent* 16:1118, 1120, 1122, 1995
17. Thomson PJ, Wylie J: Interventional laser surgery: an effective surgical and diagnostic tool in oral precancer management. *Int J Oral Maxillofac Surg* 31:145, 2002
18. Satorres Nieto M, Gargallo Albiol J, Gay Escoda C: Surgical management of actinic cheilitis. *Med Oral* 6:205, 2001
19. Gooris PJ, Roodenburg JL, Vermey A, Nauta JM: Carbon dioxide laser evaporation of leukoplakia of the lower lip: a retrospective evaluation. *Oral Oncol* 35:490, 1999
20. Huerta Leteurtre N, Bagan Sebastian JV, Cardona Tortajada F, Lloria De Miguel E, Jimenez Soriano Y, Basterra Alegria J: Oral lichen planus plaques and homogenous leukoplakia: comparative results of treatment with CO₂ laser. *Acta Otorrinolaringol Esp* 50:543, 1999
21. Pinheiro AL, Frame JW: Surgical management of premalignant lesions of the oral cavity with the CO₂ laser. *Braz Dent J* 7:103, 1996
22. Liboon J, Funkhouser W, Terris DJ: A comparison of mucosal incisions made by scalpel, CO₂ laser, electrocautery, and constant-voltage electrocautery. *Otolaryngol Head Neck Surg* 116:379, 1997

23. Wilder-Smith P, Arrastia AM, Liaw LH, Berns M: Incision properties and thermal effects of three CO₂ lasers in soft tissue. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 79:685, 1995
 24. Pick RM: Using lasers in clinical dental practice. *JADA* 124:37, 1993
 25. Schoelch ML, Sekandari N, Regezi JA, Silverman S Jr: Laser management of oral leukoplakias: a follow-up study of 70 patients. *Laryngoscope* 109:949, 1999
 26. Betlejewski S, Winiarski P, Winiarska L: The use of CO₂ laser in the treatment of leukoplakia of the oral cavity. *Otolaryngol Pol* 51 Suppl 25:109, 1997
 27. Horch HH, Gerlach KL, Schaefer HE: CO₂ laser surgery of oral premalignant lesions. *Int J Oral Maxillofac Surg* 15:19, 1986
 28. Kato J, Jayawardena JA, Wijeyeweera RL, Moriya K, Takagi Y: Application of CO₂ laser for oral soft tissue surgery in children in Sri Lanka-introduction of a laser through activities of aid to a developing country. *Kokubyo Gakkai Zasshi* 69:34, 2002
 29. White JM, Chaudhry SI, Kudler JJ, Sekandari N, Schoelch ML, Silverman S Jr: Nd:YAG and CO₂ laser therapy for oral mucosal lesions. *J Clin Laser Med Surg* 16:299, 1998
 30. Gaspar L, Szabo G: Manifestation of the advantages and disadvantages of using the CO₂ laser in oral surgery. *J Clin Laser Med Surg* 8:39, 1990
 31. Mazouri Z, Walsh LJ: Damage to dental composite restorations following exposure to CO₂ laser radiation. *J Clin Laser Med Surg* 13:73, 1995
-
- Geliş Tarihi:** 21.03.2003
- Yazışma Adresi:** Dr. Ümit K. AKAL
Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi
Ağız, Diş, Çene Hast. ve Cerrahisi AD
ANKARA