

Total Oklüzyonlarda Koroner Laser Anjiyoplastisi *

Doç. Dr. Şule KORKMAZ, Doç. Dr. Yalçın SÖZÜTEK, Doç. Dr. Emine KÜTÜK, Prof. Dr. Siber GÖKSEL
Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği, Ankara

ÖZET

TYİH İnvaziv Kardiyoloji Laboratuvarı'na class II ve III anjina nedeniyle başvuran 41 koroner total oklüzyonlu hastaya koroner laser şartlarında PTCA işlemi yapıldı. Hastaların 15'i LAD, 11'i Cx ve 15 RC lezyonuna sahipti. Olgulara önce konvansiyonel PTCA uygulandı ve sırasıyla floppy, intermediate, standard ve magnum guide-wire denendi. Lezyon açılmış ise konvansiyonel PTCA yapıldı. Açılmayan olgularda ise Perkütan Transluminal Koroner Laser Anjiyoplasti (PTCLA) uygulandı. 41 olgunun 23 ünde konvansiyonel PTCA ile başarılı olundu (% 56). Lezyonu açılmayan 18 olguda (% 44) PTCLA işlemi Argon laser (Lastac Sistem II) kullanılarak uygulanmak istendi, ancak 6 olguda Lastac balonun fiberinin santralizasyonundan emin olunamadığı için işlemden vazgeçildi. 12 olguya PTCLA yapıldı. 7 olguda oklüzyon açıldı (% 58.3). 5 olguda ise açılma olmadı (% 41.6). Konvansiyonel PTCA yönteminde başarı % 56 iken buna PTCLA'nın ilavesi ile bu oran % 73'e yükselmiştir. Sonuç olarak PTCLA dikkatli uygulandığında ağırsız olmayan yararlı bir yöntemdir. Restenoz oranları konvansiyonel PTCA dan fazla değildir. Laser sistemleri kalsifik plakları yok edemediklerinden 6 aydan daha kısa süreli total oklüzyonlarda kullanılmaları yararlıdır.

Laser, İngiliz dilindeki "Light Amplification by the Stimulated Emission of Radiation" kelimelerinin baş harfleri ile oluşmuş bir kelime olup yaygın paralel elektromanyetik enerji akımını ifade etmektedir. Bu özellikler laseri tıbbi ve cerrahi uygulamalar için önemli bir kaynak haline getirmiştir. Laser ışını ilk olarak 1960 yılında elde edilmiş ve daha sonra 1961 de Johnson ve arkadaşları Nedyumium (Nd)-Yttrium-Aluminyum Garnet (YAG) laseri, 1962 de de Patel ve arkadaşları CO2 laseri geliştirmişlerdir. Laser ünülerinin kardiyovasküler sistemdeki (KVS) ilk klinik denemeleri 1985 de periferik arterlerde, 1986 da koroner arterlerde yapılmış ve 1988 yılında ise kullanımı daha da genişlemiştir. Ülkemizde ise ilk kez 1990 da periferik damar hastalıklarından başlanarak ve daha sonra koroner arterlere geçilmek suretiyle laser anjiyoplasti uygulaması tarafımızdan yapılmış olup elde edilen sonuçlar makalede sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Koroner anjiyoplasti, koroner total oklüzyon, laser anjiyoplastisi

* VIII. Ulusal Kardiyoloji Kongresi'nde (Eylül 1992, İstanbul'da) sunulmuştur.

Alındığı tarih: 13 Ağustos 1993, revizyon 7 Ocak 1994
Yazışma adresi: Doç. Dr. Şule Korkmaz, Selanik Cad. 36/11
06650 Kızılay-Ankara

MATERYEL ve METOD

TYİH Kardiyoloji Kliniği İnvaziv Kardiyoloji Laboratuvarı'nda Mayıs 1990 ve Mayıs 1992 tarihleri arasında CHA sınıflandırmasına göre sınıf II ve III anginası olan 41 koroner total oklüzyonlu hastaya laser şartlarında perkütan transluminal koroner anjiyoplasti (PTCA) uygulandı. Hastaların 38'i erkek, 3'ü kadın olup ortalama yaş 48.9 idi. Hastaların 15'inde sol anterior descending (LAD), 11'inde sirkumfleks (CX) ve 15'inde sağ koroner (RC) lezyonu mevcuttu (Tablo 1).

Hastalar kardiyoloji ve kardiyovasküler cerrahi kliniklerince ortaklaşa yapılan konsey sonucunda seçildiler. Ana koroner lezyonu ya da ekivalanı olanlar, akut arter spazmı anamnezi olanlar ve ileri derecede sol ventrikül disfonksiyonu olanlar işlem için kesin kontrendike kabul edildiler. Ostial lezyon, kıvrımlı arter segmentleri ve 3 mm'nin altında damar çapı da relatif kontrendikasyonları teşkil etti. Bütün işlemler invaziv kardiyoloji laboratuvarında uygulandı.

Laser cihazı 20 watt continuous-wave argon iyon laser enerjisi veren güç kaynağı (Lastac-II system GV Medical Inc. Minneapolis MN) idi. Sistem perkütan yolla tıkalı koroner arterin rekanalizasyonu ve dilatasyonu amacına yöneliktir. Cihazda birbiriyle bağlantılı 3 temel bölüm vardır.

1- Enerji kaynağı

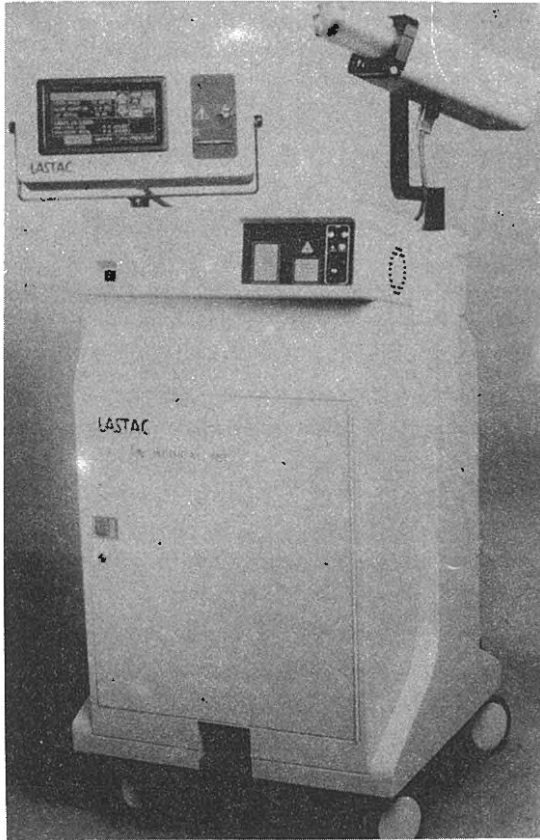
2- Kontrol monitör: Monitörün laser ile anjiyoplasti işlemi sırasında 3 kritik fonksiyonu vardır. Bunlar şu şekilde sıralanabilir: a) İşlemi yapan hekim işlemin parametrelerini ayarlar ki bunlar da I-laser gücünün dağıtımı (Watt olarak), II-laser ışınının temas süresini ayarlamak (saniye olarak), III-heparinize Ringer laktat akımının hızını ayarlamak (ml/dk olarak) şeklinde sıralanabilir. Heparinize ringer laktat ışınlama ile birlikte otomatik olarak infüze edilerek ortamın ısısını düşürür. b) Laserleme parametrelerini devamlı kontrol eder, eğer bir hata olursa tüm sistem 85 milisaniye içerisinde kesilir. c) Son olarak da eğer sistem kesilirse mevcut hatanın nerede olduğu monitörün ekran sisteminde görülür ve yazdırılabilir (Şekil 1).

3- Laser enhancement fiber (LEF) kontrol kulpu: Optik fiberin balon kateter içinde ilerlemesini ve müdahale noktasında pozisyon verilmesini ve ayrıca kontrol monitörü ile optikal bağlantısını sağlar (Şekil 2).

Lastac Centering Balon dilatasyon kateteri multifonksiyoneldir. Kan akımını bloke eder, kontrast madde enjeksi-

Tablo 1. Konvansiyonel PTCA ve Laser uygulanan total oklüzyonlu hastalarda lezyon açılma oranları ve lokalizasyona göre dağılım

	Konvansiyonel PTCA			Laser		
	+(%)	- (%)	Topl.	+(%)	- (%)	Topl.
LAD	9 (60)	6 (40)	15	2 (50)	2 (50)	4
CX	8 (73)	3 (27)	11	2 (67)	1 (33)	3
RC	6 (40)	9 (60)	15	3 (60)	2 (40)	5
Toplam	23 (56)	18 (44)	40	7 (58)	5 (42)	12

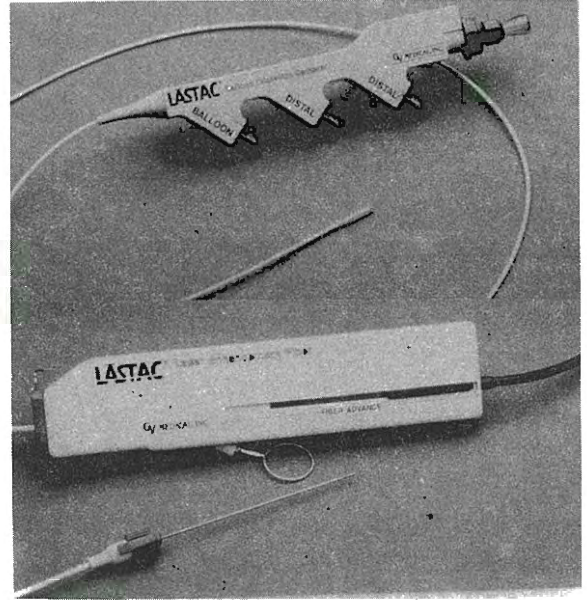


Şekil 1. Lastac-II sistem argon laserin monitörü.

siyonuna izin verir. Laser fiberini santralize eder. Ringer laktatın infüzyonunu sağlar ve laser rekanalizasyonundan sonra lezyonu dilate eder. Balonun ucunda radyoopak marker vardır. Bu da laser fiberinin uygun pozisyon verilmesine yardımcı olan bir noktadır (Şekil 2e).

Teknik

Lokal anestezi ve sedasyondan sonra perkütan femoral yolla girildi. 10000 Ü heparin puşe edilerek sistem olarak hastalara öncelikle konvansiyonel PTCA işlemi uygulandı. Total oklüzyon sırasıyla ACS floppy, intermediate, standart-steerable guide-wire ile geçilmeye çalışıldı. Geçilemeyen 10 vakaya Schneider magnum guide wire denendi.



Şekil 2. Laser enhancement fiber (LEF) kontrol kulpu ve altta Lastac centering balon dilatasyon kateteri.

Eğer lezyon bu steerable guide wire lardan biri ile geçilmiş ise konvansiyonel PTCA işlemi uygulandı. Lezyon açılmamış ise Perkütan Translüminal Koroner Laser Anjiyoplasti (PTCLA) işlemine geçildi.

Laser Protokolü

- 1- Lastac balon kateter 8F ACS guiding kateterin içinden ACS 18 inch guide wire in üstünden lezyonun proksimaline yerleştirildi.
- 2- Optikal fiber balon kateterin içinde steerable guide wire ile yer değiştirilip balonun ucuna kadar ilerletildi.
- 3- Balon 2 atmosfer şişirilerek kan akımı durdurulup laser sahasına fiber santralize edildi.
- 4- İki farklı açıdan coaxial fiberin yerleşimi fluoroskopik olarak görüldükten sonra fiber lezyona yaklaşık 1 mm uzaklıkta, balonun markeri T pozisyonu yapacak şekilde ilerletildi. Laser 8-10 watts 1 saniye süreyle ortalama 25 ml/dk (20-40 ml/dk) heparinize ringer laktat akımı ile birlikte aktive edildi. Her 3 laser şutundan sonra fiber geri çekilip balon indirilerek radyoopak madde ile kanal açılıp açılmadığı kontrol edildi.

Eğer kanal açılmış ise balon ilerletilip, fiber geri çekilip konvansiyonel steerable guide wire konularak konvansiyonel PTCA işlemine geçildi. Şekil 4, 5 ve 6'da LAD'e başarılı PTCLA uygulanan bir olgunun koroner anjiyogramları görülmektedir.

Kontrol koroner anjiyografide % 50'nin altında rezidü darlık başarı olarak kabul edildi. Başarılı olunan olgulara 48 saat süreyle heparin infüzyonu, kalsiyum antagonisti, nitratlar ve aspirin başlandı. Hastalar işlemden 3-4 gün sonra taburcu edilip 1, 3, 6 ay sonra poliklinik kontrolleri yapıldı.

BULGULAR

TYİH Kardiyoloji Kliniğinde 41 koroner total oklüzyonlu hasta invaziv kardiyoloji laboratuvarında PTCA işlemine alındı.

Hastaların EKG bulguları Tablo 2'de gösterilmiştir. 11 hastanın EKG'si normal iken 30 hastada geçirilmiş miyokard infarktüsü (Mİ) mevcuttu. 41 vakanın 15'i LAD, 11'i CX ve 15'i RC lezyonu idi. Konvansiyonel PTCA ile açılan 23 (% 56) ve açılmayan 18 (% 44) vaka ile laser uygulanan vakaların hasta damar dağılımı Tablo 1'de gösterilmiştir.

41 olgunun 23'ünde (% 56) konvansiyonel metod ile steerable guide wire geçtiğinden normal PTCA işlemi uygulandı. 4 olguda ACS floppy steerable guidewire, 14 olguda ACS intermediate st guide wire, 2 olguda ACS standart st guide wire 3 olguda Schne-

Tablo 2. Konvansiyonel PTCA ve laser uygulanan hastalarda EKG bulguları

	Konvansiyonel PTCA		Laser	
	+	-	+	-
KR.ANT.MI	11	5	2	1
KR.INF.MI	5	5	2	1
KR.POST.MI	--	1	1	--
KR.INF.POST.MI	1	2	1	1
Normal EKG	6	5	1	2
Toplam	23	18	7	5

(+): açılan, (-): açılmayan.

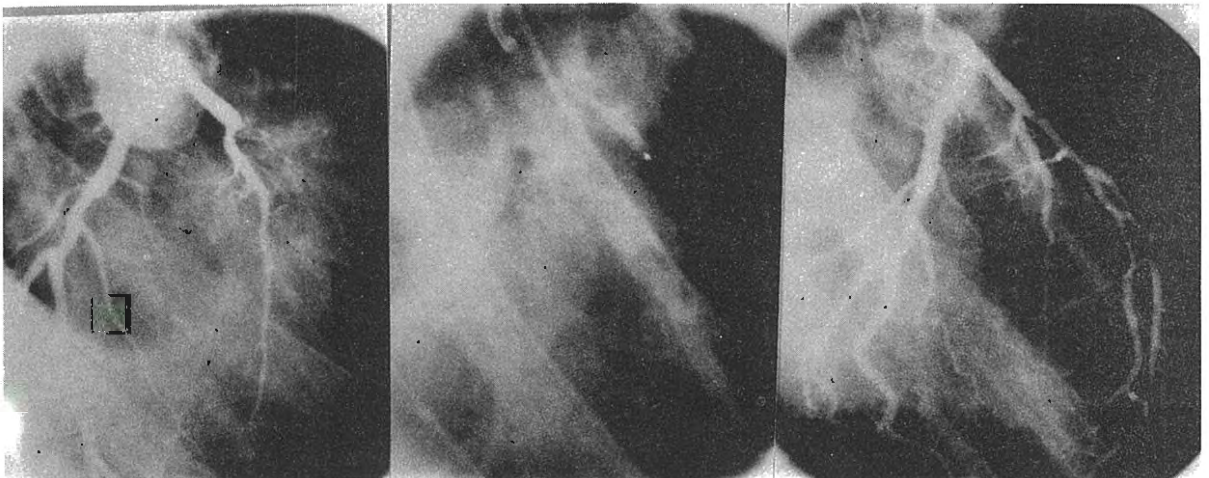
Tablo 3. Konvansiyonel PTCA uygulanarak açılan hastalarda kullanılan guide-wire dökümü

Konvansiyonel PTCA'da kullanılan guide-wire dökümü	
Steerable guide-wire	Açılan vaka sayısı
ACS-Floppy	4
ACS-Intermediate	14
ACS-Standart	2
Schnider magnum	3
Toplam	23

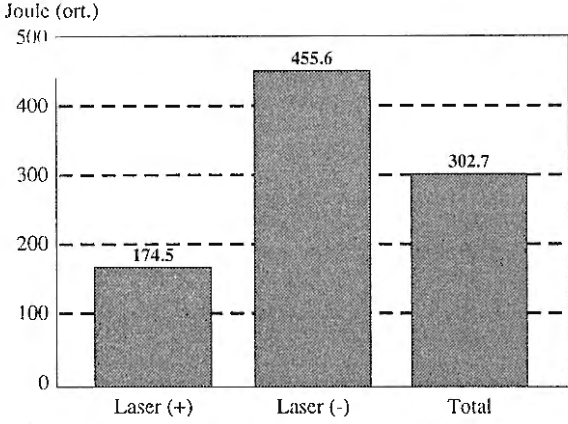
ider magnum guide wire ile total oklüzyon geçildi (Tablo 3). 18 olguya (% 44) PTCLA uygulanmak istendi. Ancak 6 olguda Lastac balonun santralize olduğundan emin olunamadığı için laser enerjisi verilemedi ve işlemden vazgeçildi.

12 olguya laser denendi. Bunların 7'sinde oklüzyon açıldı (Şekil 3) 5'inde açılma olmadı. Hastalara 68-850 joule arası, ortalama olarak 302.7 joule enerji verildi. Bu rakam açılanlarda ortalama 174.5 joule iken, açılmayanlarda ortalama 455.6 joule idi. Sistemi yeni kurmaya çalıştığımızdan herhangi bir komplikasyona sebep olmamak için önerilen enerji dozunun max. % 50'si verildi (Şekil 4).

Konvansiyonel metodla açılan 23 olguda total oklüzyonun süresi ortalama 7.1 ay, açılmayan 18 olguda ise ortalama 14.7 aydı. Bunlardan laser uygulanan 12 olgunun açılan 7 sinde bu süre ortalama 7.5



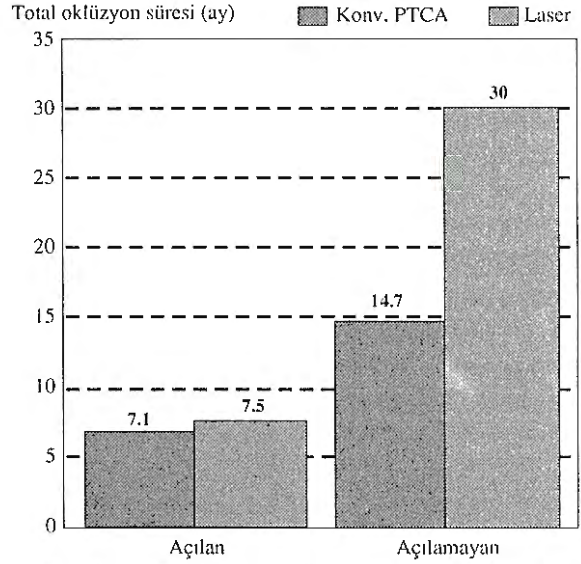
Şekil 3. PTCLA süresi LAD'de total oklüzyon (N.G. Prot. 7050/91), aynı hastada Lastac balon ve 1 pozisyonunda optik fiber ve ışını sonunda total oklüzyon açılmış, LAD'nin dolduğu görülmektedir.



Şekil 4. Oklüzyonu laser ile açılan ve açılmayan hastalarda kullanılan ortalama enerji.

ay iken açılmayan 5 vakada ortalama 2.5 yıl olarak bulundu (Şekil 5). Laser uygulanan 3 olgunun diğer 1 damarına PTCA ve 1 olgunun da diğer 2 damarına PTCA uygulandı. 4 olgunun hepsinde de ilave PTCA işlemi başarı ile sonuçlandı (Tablo 4).

Tüm olgularda işlem esnasında 2 olguda ventriküler fibrilasyon oldu. Her ikisi de ilk defibrilasyon şoku ile düzeldi. Bunun dışında hiçbir hastada major bir komplikasyon ve ölüm olmadı. Konvansiyonel metodla açılan olgulardan 4'ünde ilk haftada akut reoklüzyon oldu. Bunlar tekrar konvansiyonel PTCA



Şekil 5. Konvansiyonel PTCA ve laser yapılan hastalarda total oklüzyon süresi.

ile açıldılar. İlk 6 ayda konvansiyonel metodla 2 olguda, PTCLA ile 2 olguda restenoz oldu. PTCLA uygulanmak istenen 18 olgunun genel özellikleri Tablo 4'da bildirilmiştir.

Hastalar 1 yıl süreyle işlemten itibaren 1., 2., 3. ve 6. aylarda efor testi yapılarak kontrol edildiler. Laser ile açılan 7 hastaya 6 ay sonra kontrol koroner anjiyografisi yapıldı. 2'sinde reoklüzyon görüldü. 5'inde

Tablo 4. PTLCA denenen hastaların listesi

Ad. Sy.	Prot. no.	Yaş	Cins	CHA	EKG	Okl. sü.	İşlem yeri	Hasta damar	LV skoru	Ek PTCA	Laser	Sonuç	KKA 6 ay sonra
D. A.	7564/90	41	E	II	Post Mİ	6 ay	CX	1	9	--	192 J	% 10	Açık
N. G.	7050/91	43	E	II	Ant. Mİ	4 ay	LAD	2	13	CX%20	564 J	% 10	Açık
M. D.	17925/91	41	E	III	İnt-post Mİ	10 gün	RCA	1	13	--	177.3 J	% 10	Restenoz
H. G.	6992/91	37	E	II	Ant. Mİ	3.5 ay	LAD	1	13	--	140 J	% 10	Açık
R. K.	6889/89	40	E	II	İnt. Mİ	19 ay	RCA	1	7	--	88.5 J	% 10	Açık
S. A.	1609/92	60	E	II	İnt.Mİ RBBB	1.5 yıl	CX	2	13	RCA%10 LAD%10- CX%10	67.8 J	% 20	Restenoz
M. A.	4604/91	55	E	I	N	1 yıl	RCA	3	7	--	80 J	Guide geçti. balon geçm.	--
M. A.	17127/91	55	E	II	RBBB	5 yıl	RCA	1	7	--	250 J	% 10	Açık
A. E.	15560/91	51	E	II	N	1 yıl	RCA	2	9	I. d % 10	240 J	Açılmadı	--
V. T.	6476/89	45	E	II	İnt-post Mİ	1.5 yıl	CX	1	9	--	233 J	Açılmadı	--
N. K.	17843/85	50	K	II	İnt. Mİ	4 yıl	LAD	1	8	--	850 J	Açılmadı	--
D. A.	18176/90	55	E	II	Ant. Mİ	4 ay	LAD	1	13	--	--	L.B. yerleşm.	--
İ. P.	3568/92	55	E	I	İnt. Mİ	15 gün	RCA	1	8	--	--	L.B. yerleşm.	--
M. K.	4604/91	48	E	I	N	2 ay	RCA	2	10	--	--	L.B. yerleşm.	--
S. D.	20111/90	47	E	I	N	2 yıl	RCA	1	7	--	--	L.B. yerleşm.	--
O. Ş.	5743/90	70	E	I	Ant. Mİ	1.5 yıl	LAD	1	9	--	--	L.B. yerleşm.	--
Y. D.	9438/91	44	E	II	İnt. Mİ	1 yıl	RCA	1	13	--	--	Sistem çalışm.	--
R. A.	2950/90	45	E	I	Ant. Mİ	1 yıl	LAD	1	13	--	750 J	Açılmadı	--

KKA: kontrol koroner anjiyo, L.B.: Lastac balon.

damar açıldı. Scrimizde konvansiyonel metod ile başarı % 56 iken buna PTCLA'nın ilavesi ile bu oran % 73'e çıkmıştır.

Sonuç olarak PTCLA dikkatli olarak uygulandığında agressif olmayan yararlı bir metoddur. Restenozu konvansiyonel PTCA'dan fazla değildir. Mevcut laser sistemleri kalsifik plakları yok edemediklerinden 6 aydan daha kısa süreli olan total oklüzyonlarda kullanılmasında yarar vardır.

TARTIŞMA

Kardiovasküler sistemde kullanılan çeşitli laser sistemleri vardır. Bunlardan CO₂ laserlerde enerji su tarafından absorbe edildiğinden penetrasyonları az olup dokuların eksizyonunda ve 0.5 mm çaptan küçük damarların koterizasyonunda kullanılırlar. Genel olarak intraoperatif diffüz distal lezyonu gidermek amacı ile ve son zamanlarda vasküler anastomozların oluşturulmasında kullanılmışlardır (1-5). Argon laserler fiberoptik sistem aracılığı ile termal etki ve ablasyon yaparlar ve daha ziyade kan gibi kırmızı renkli maddeler tarafından emilirler (6). Bunlar devamlı dalga (continuous wave) laserleridir (1,7). Neodymium-YAG laserler termal etki ile doku ablasyonu yaparlar.

Devamlı ve kesikli dalga yayan şekilleri vardır (1). Diğer bir grup ise excimer laserlerdir. Etki mekanizmaları olarak termalden ziyade fotodekompozisyona yol açtıkları düşünülür. Molekülleri birarada tutan bağları kırarak dokunun dağılması gerçekleşmekte ve bu bağlardan çıkan ani enerji deşarjı dokunun ablasyonunu ve vaporizasyonunu sağlamaktadır. Bu laserlerin uygulandıkları yerde ısı artışı olmadığı için çevre dokularda termal hasar olmamaktadır (7-14).

Kalsifik plakların ablasyonu diğer laserlere göre daha iyidir (11-13). Holmium-YLF, Erbium-YAG laser gibi henüz deneme aşamasında olan bazı laser sistemleri halen geliştirilmeye çalışılmaktadır (1). KVS'de kullanılan laser sistemleri için enerjiyi dokuya aktarabilmek amacı ile çeşitli optik kateterler geliştirilmiştir. Laser ışınının spot genişliğini artırabilmek için fiberin ucuna mercekler yerleştirilmiş, kontakt safir probu direkt ablasyon için kullanılmıştır (15). Laser iletken fiberinin ucuna bir metal

ekleyerek termal ablasyon etkisinin artırılması amacı ile sıcak uçlu hibrid kateterler uygulamaya sokulmuş, ayrıca laser ışını dokunun ortasına yönlendirilmesi için coaxial uyum sağlayacak balonlu kateterler geliştirilmiştir (7,15).

Ancak KVS de kullanılacak laser kateteri fleksibl, yönlendirilebilir ve küçük profilli olmalıdır. Şu anda mevcut hiçbir laser balon kateteri bu vasıflara uygun değildir. Argon laser balonu sert, fleksibilitesi az olup kıvrımlı damarlar ile açılması 45 dereceden fazla ve çapları 3 mm den az olan damarlarda kullanımı oldukça zor olan bir laser sistemidir (1). Biz de tüm bu sayılan nedenlerle zorluklarla karşılaştık. Lastac balonun yerleştirilmesi konvansiyonel balona göre çok güç ve çok zaman alıcı olmaktadır.

Termal laserin etkilediği dokunun histolojik incelemesinde 3 bölge göze çarpar (16).

1. bölge, doku buharlaşması sonucu oluşan krater bölgesi,
2. bölge, termal nekroz ve koagülasyon bölgesi ile,
3. bölge şok zedelenme bölgesidir. Bu son bölgeden normal dokuya keskin sınırlı olmayan bir geçiş vardır.

Ablasyondan sonra yapılan histolojik incelemede intimada 5 gün içinde endotelizasyonun tamamlandığı ve lazerizasyon sonrası trombus oluşmadığı gösterilmiş olup 4 haftadan sonra rezidüel lümeninde geniş bir endotelizasyonun görüldüğü ve tromboza rastlanmadığı ve bunlarda ayrıca internal elastik membranda herhangi bir bozukluğun saptanmadığı bildirilmiştir (17,18).

Excimer laserlerde böyle etki görülmediğinden anjiyoplastiler için sıcak uçlu laserlere göre daha avantajlı oldukları savunulmaktadır (9,19-22). Ancak excimer laserlerde oluşan partikül sayısı ve büyüklüğü sıcak uçlulara göre daha fazladır (23). Excimer sistemin dezavantajı olarak ultraviole dalga boylarında mutagenitenin olabilmesi, halogen gazların çevreye zararlı olabilmeleri ve sistemin dar bir enerji dancitesi aralığında çalışması sayılabilir. Karsch (24) koroner excimer laser anjiyoplasti yapılan bir hastanın postmortem incelemesinde anjiyoplasti bölgesinde aşırı bir düz kas hücre proliferasyonu saptamıştır.

TYİH de Nisan 1990 tarihinden itibaren 24 hastaya (30 ekstremit) periferik laser anjiyoplasti uyguladık. Lezyonların tamamı total oklüzyon idi. 3'ü iliak, 1'i iliofemoral, 1'i femoral, 2'si femoropopliteal, 1'i infrapopliteal olarak uygulanmış olup 2 olguda da safen by-pass grefte işlem uygulanmıştır. Genel erken başarı oranı % 83.3 idi. Hastaların takipleri sonucu elde edilen açıklık oranı 6 ay için % 84.6, 12 ay için % 66.7 olarak bulundu (25).

Bauer (26) ise ortalama yaşları 71 olan 195 hastada periferik damarlarda argon laser ile 2 yıllık açık kalma oranını serisinde % 80 olarak bildirmiştir. Koroner damarlarda total tıkanıklığı açmak için laser kullanımı periferik arterlere göre daha sınırlıdır. Argon laserin koroner damarlarda kullanımında en çok tecrübeye sahip olan Dr. Foschi (27), Ekim 1988 ile Ağustos 1989 arasında 67 hastaya laser + balon kombinasyonu ile tedavi uygulamış; bu hastaların 51'inde (% 66) teknik başarı sağlamıştır. 2 akut tıkanma, 1 arteryel diseksiyon ve 1 distal emboli seride görülmüş olup, hastaların takibi sonucunda % 42 oranında yeni tıkanma saptanmıştır (27).

Biz kliniğimizde koroner damarlarda ancak 7 hastada laser ile total oklüzyonu açabildik. Bunlardan 2'sinde restenoz oldu (% 28.5). Literatürde argon laser restenozu % 18-40 arasındadır ve konvansiyonel PTCA dahi oranlara hemen hemen eşdeğerdir (28,29).

PTCLA işlemi sırasında koroner damarda diseksiyon, perforasyon, trombozis, distal emboli, koroner arter spazmı ve ventriküler fibrilasyon gibi komplikasyonlar olabilmektedir (30). Bizim serimizde 2 olguda ventriküler fibrilasyon oluştu. Diğer komplikasyonlara rastlamadık. Ancak balonun santralize olduğundan emin olmadığımız 6 hastada ışınlama yapmadığımızı burada belirtmekte yarar vardır.

Oklüzyonun açılmadığı 5 vakada da 1000-1500 Joule enerjiye kadar çıkabilecek durum mevcutken bu dozu yarı seviyede bırakmayı uygun gördük. Perforasyon ve vazospazm daha ziyade termal laserlerde görülürken, trombozis ve distal emboli daha çok Excimer laserlerde görülmektedir (6,31). Ancak termal etkili olmasına rağmen argon laserlerle yapılan uygulamalarda mevcut plak hemoraji ve kalsifikasyon nedeni ile daha heterojen hale gelerek

laser ışını absorbe olacağından damar duvarına etkinin daha az olacağı ve böylece de perforasyon riskinin azalacağı öne sürülmüştür (6). Argon laserlerle otomatik Ringer laktat perfüzyonu yapılarak termal etki azaltılıp yan etkiler ortadan kaldırılmaya çalışılmıştır (32). PTCLA kronik total oklüzyonlu hastalara uygulandığından bu grubu kısaca gözden geçirmekte yarar vardır. Kronik total oklüzyonlu damarda PTCA ilk kez 1982 yılında uygulanmaya başlanmıştır. Ancak böyle hastalarda başarı;

1. Fonksiyonel veya total oklüzyonun bulunmasına (fonksiyonel başarı oranları yüksek)
2. Oklüzyonun süresine (2 haftadan az olanlarda % 74, 4 haftadan fazla olanlarda % 50, 6 aydan fazla olanlarda % 0-11).
3. Tıkalı segmentin uzunluğuna (1.5 cm den küçüklerde % 78, 1.5 cm'in üzerinde % 42).
4. Kollateral sirkülasyona (varsa distal hakkında bilgi verir).
5. Diğer anatomik faktörlere (stump varlığı, yan dallarla ilişki ve lezyonun patolojik yapısı gibi).
6. Yeni teknolojik cihazların varlığı ile hekimin deneyimine bağlıdır (33).

Kronik total oklüzyonda elde edilen sonuçlar sub-total oklüzyondakilerle kıyaslandığında kronik total oklüzyonlarda başarı oranı düşük (% 60) iken sub-totalde bu oran % 90'ın üzerindedir. Total olgularda restenoz % 40 veya üzerinde, subtotal olgularda % 30 civarındadır. Komplikasyon oranları bakımından her iki grup arasında fark yoktur. Bu durumda kronik total oklüzyonda anjiyoplastiye karar vermek için tüm bu koşulları gözden geçirmek; oklüzyonun ötesinde canlı myokardın varlığından emin olmak gerekir (33).

Başarı oranı düşük, stenoz oranı yüksek olan kronik total oklüzyonun açılması işlemine konvansiyonel metodlarla başlanmalı ancak başarılı olunamaz ise laser denenmelidir. PTCLA, total oklüzyonun başarı oranını artırır. Ancak dünyada bu amaçla kullanılan laser sistemleri gelişme sürecindedir ve mevcut sistemlerin hiçbiri halen ideal değildir. Ayrıca mevcut laser balonlarının hiçbiri fleksibl, yönlendirilebilir ve küçük profilli değildir. Bunların manipülasyonu konvansiyonel balonlara göre çok daha güçlük arzeder. Ayrıca çıkarılan materyelin miktarı küçüktür ve elde edilen başarı balon kateterle de sağ-

lanabilmektedir. Bununla birlikte laseri çok dikkatli olarak, gerekli endikasyonlarla ve uygun dozlarda kullanarak gelişen teknolojiye ayak uydurmanın yararlı olacağı kanısındayız.

KAYNAKLAR

1. Fuller TA: Fundamentals of lasers in surgery and medicine. A John (eds). Surgical Application of Lasers. New York. Year Book Med Publ, 1987. p.16
2. Bown SG: Laser in surgery. The Practitioner 232:336, 1988.
3. Nakata S, Campbell CD, Replogle RL: Experimental aortocoronary artery bypass grafting using a CO₂ laser on the dog: Acute experiment. Ann Thorac Surg 48:628, 1989
4. Nakata S, Campbell CD, Pick R, et al: End-to-side and end-to-end anastomoses with a carbon dioxide laser. J Thorac Cardiovasc Surg 98:57, 1989
5. Livesay JJ, Cooley DA: Laser coronary endarterectomy: Proposed treatment for diffuse coronary atherosclerosis. Texas Heart Institute Journal 11:276, 1984
6. Lawrence PF, Dries DJ, Moatemed F, et al: Acute effects of argon laser on human atherosclerotic plaque. J Vasc Surg 1:852, 1984
7. Litvack F, Grundfest WS, Segalowitz J, et al: Interventional cardiovascular therapy by laser and thermal angioplasty. Circulation 81(Suppl IV):109, 1990
8. Grundfest WS, Litvack F, Forrester JS, et al: Laser ablation of human atherosclerotic plaque without adjacent tissue injury. J Am Coll Cardiol 5:929, 1985
9. Isner JM, Donaldson RF, Deckelbaum LI, et al: The excimer laser: Gross light microscopic and ultrastructural analysis of potential advantages for use in laser therapy of cardiovascular disease. J Am Coll Cardiol 5:1102, 1985
10. Litvack F, Grundfest WS, Goldenberg T, et al: Percutaneous excimer laser angioplasty of aortocoronary saphenous vein grafts. J Am Coll Cardiol 3:803, 1989
11. Wollenek G, Laufer G, Grabenwöger F: Percutaneous transluminal excimer laser angioplasty in total peripheral artery occlusion in man. Lasers Surg Med 8:464, 1988
12. Laufer G, Wollenek G, Stangl G, et al: Plaque ablation by excimer laser irradiation using a movable energy-transmitting device. Texas Heart Institute Journal 14:47, 1987
13. Isner JM, Rosenfield K, Losordo DW: Excimer laser atherectomy. The greening of sisyphus. Circulation 81:2018, 1990
14. Karsch KR, Haase KK, Voelker W, et al: Percutaneous coronary excimer laser angioplasty in patients with stable and unstable angina pectoris: Acute results and incidence of restenosis during 6-month follow-up. Circulation 81:1849, 1990
15. Abela GS: Catheters. JM Isner, R Clarke (eds). Cardiovascular Laser Therapy. New York, Raven Press, 1989. p.163
16. Muckenhuber P, Bauer R, Pokorny E, et al: Histological effects after irradiation with several laser energies. Presented at the 1st International Symposium on Lasers in Vascular and Cardiovascular Therapy St. Pölten Austria 1990
17. Sanborn TA, Haudonschild CC, Garber GR, et al: Angiographic and histologic consequences of laser thermal angioplasty: Comparison with balloon angioplasty. Circulation 75:1281, 1987
18. Cumberland DC, Sanborn TA, Tayler DI, et al: Percutaneous laser thermal angioplasty: Initial clinical results with laser probe in total peripheral artery occlusions. Lancet 1:457, 1986
19. Steg PG, Rongione AJ, Gal D, et al: Pulsed ultraviolet laser irradiation produces endothelium-independent relaxation of vascular smooth muscle. Circulation 80:189, 1989
20. Isner JM: Excimer laser angioplasty: Pygmalion makes it to the ball. Lasers Surg Med 8:446, 1988
21. Isner JM: Spasm JM Isner and R Clarke (eds). Cardiovascular Laser Therapy. New York, Raven Press, 1989. p.121
22. Keon WJ, Boyd WD, Black M, et al: Arterial response to in vivo excimer laser irradiation. J Thorac Cardiovasc Surg 98:456, 1989
23. Prevosti LG, Cook JA, Leam HB, et al: Comparison of particulate debris size from excimer and argon laser ablation. Circulation 76(Suppl):410, 1987
24. Karsch KR, Haase KK, Wehrmann M, et al: Smooth muscle cell proliferation and restenosis after stand alone coronary excimer laser angioplasty. J Am Coll Cardiol 17:991, 1991
25. Bayazit M, Gül K, Korkmaz Ş: Periferik tıkkayıcı arter hastalıklarında laser anjioplasti ve klinik sonuçlarımız. T Klin Tıp Bil Deg 12:400, 1992.
26. Bauer R, Pokorny E, Muckenhuber P, et al: Is laser-assisted angioplasty a real alternative to surgical treatment of occluded peripheral vessels? Eur J Vasc Surg 5:637, 1991
27. Foschi AE, Myers GD, Flamm MD, et al: Laser-enhanced coronary angioplasty: Combined early results of direct argon laser exposures in atherosclerotic native arteries and by-pass grafts (Abst). J Am Coll Cardiol 15:272, 1990
28. Plokker HWM, Mast EG, Ernst JMPG, et al: Results and Cardiovascular Therapy. St. Pölten Austria 1990
29. Buchwald A, Werner GS, Unterberg C, et al: Is restenosis rate after excimer-laser coronary angioplasty increased? Presented at the 1st International Symposium on Lasers in Vascular and Cardiovascular Therapy. St. Pölten Austria 1990
30. Kochs M, Haerer W, Eggeling T, et al: Excimer laser coronary angioplasty: experience with a prototype multifibre catheter in patients with stable angina pectoris. Eur Heart J 13:338, 1992
31. Haerer W, Kochs M, Eggeling T, et al: Coronary excimer laser angioplasty: Acute and long-term results. Presented at the 1st International Symposium on Lasers in Vascular and Cardiovascular Therapy. St. Pölten Austria 1990
32. Foschi AE, Zapala CA: Direct argon laser exposures for recanalization of coronary arteries and bypass grafts: Early clinical experience in 37 laser-assisted coronary angioplasty procedures. Proceedings at the Second German Laser Angioplasty Symposium. Berlin, 1990
33. Laarman GJ, Plante S, de Feyter PJ: PTCA of chronically occluded coronary arteries. Am Heart J 119:1153, 1990