

Ekstremitte kurtarıcı operasyonlarda peroperatif fluorescein ile cilt dolaşım monitorizasyonu

Murat Kayalar⁽¹⁾, Dündar Sabah⁽²⁾, Güven Yüçetürk⁽²⁾

Ekstremitte kurtarıcı operasyonlar sırasında sıklıkla geniş doku diseksiyonu ve rezeksiyonu gerekmekte ve bunun sonucu olarak post-op dönemde cilt nekrozları ile karşılaşılabilir. Çalışmamızda, post-op dönemde oluşabilecek cilt nekrozunun ameliyat sırasında kullanılan fluorescein ile önceden tahmin edilip edilemeyeceği araştırılmıştır. Kliniğimizde 1993 haziran ve 1997 nisan tarihleri arasında, ekstremitte kurtarıcı operasyonu uygulanan olgulardan rasgele seçilmiş 28 tanesine bu yöntem uygulanmıştır. Olgularımızın 12'si osteosarkom, 3'ü ewing sarkomudur. Geri kalan 13'ü ise agresif fibromatozis ve dev hücreli tümör tanılı 2 olgu ve değişik tipte malign tümörlerdir. Olguların tümüne operasyonun rezeksiyon kısmı tamamlandıktan sonra, intravenöz yoldan 15 mg/kg olacak şekilde ve 400 cc serum fizyolojik içerisinde steril fluorescein (Cibaviscon ophthalmics 0.515 mg %10) verilmiştir. İnfüzyon hızı dakikada 10 damla olacak şekilde ayarlanmış ve infüzyon bittikten 30 dakika sonra ultraviyole ışık kaynağı (3600 A) altında çıplak gözle insizyon kenarları incelenmiştir. Yara dudaklarında koyu-yeşil mavi renkte görülen ve 1cm'den daha geniş alanlar şüpheli bölge olarak kaydedilmiştir. 28 olgudan 3'ünde yüzeysel 4'ünde derin nekroz görülmüştür. Nekroz görülen olguların tamamında operasyon sırasında 1 cm den daha geniş fluorescein tutulmasında bozukluk olduğu görülmüştür. Tümör büyüklüğü ve rezeksiyon miktarı ile nekroz ilişkisi araştırılmış ve anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Sonuç olarak ameliyat sırasında uygulanan fluorescein post-op dönemde oluşacak cilt nekrozunun tahmininde kullanılabilir ucuz ve etkili bir yöntem olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Flap izlemi, ekstremitte kurtarıcı girişim, komplikasyon

Peroperative flap monitorization with fluorescein in limb salvage operations

Large soft tissue dissection and bone resection may be necessary in the limb sparing surgery and as a result, skin necrosis may develop in the postoperative period. The aim of this study is to investigate the efficacy of peroperative fluorescein angiography in prediction postoperative skin necrosis. Between June 1993 and April 1997, a prospective study is performed in randomly selected 28 tumor patients. Twelve of the patients were osteosarcoma, 3 were Ewing sarcoma. The rest of them was consist of different tumor categories such as aggressive fibromatosis, giant cell tumor or other malignant type tumors. Fluorescein infusion was given (Cibaviscon ophthalmics 0.515 mg % 10 - 400 cc Serum physiologic) after completion of the resection of the tumor. Infusion solution were applied dosage of 15 mg/kg via intravenous route. Infusion rate was 10 drops per minute. After 30 minutes, incisional skin flaps were examined with naked eye peroperatively under ultraviolet light (3600 A). Skin margin, with blue and dark green colour was recorded as suspected area. Four deep and 3 superficial skin necrosis were determined. All patients with skin necrosis had suspected area greater than 1 cm. No false positive and negative results was encountered. Relationship between various parameters such as tumor diameter, amount of resection and skin necrosis. Results were found to be statistically insignificant. As a results; fluorescein can safely be used in the limb salvage operation peroperatively without any complication. This monitorisation method is an effective way to predict the skin necrosis.

Keywords: Flap monitorization, limb salvage, complication

Tümör cerrahisinde temel amaç önce hastanın hayatını sonra ekstremitesini kurtarmaktır. Son amaç olarak da kurtarılmış ekstremitenin fonksiyonel olması istenir.

Tümörün normal çevre dokusu ile çıkartılması amaçlanan ekstremitte kurtarıcı operasyonların komplikasyon riski yüksektir. Tümör hastalarında preoperatif kemoterapi den kaynaklanan immün yet-

(1) El ve Mikrocerrahi Ortopedi Travmatoloji Hastanesi, Uzman Dr.

(2) Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Prof. Dr.

G.E. 24/K	Ewing sarkomu	sol proksimal humerus	GR + VFG	ENF (+), NKR(-)
İ.A. 25/E	Ewing sarkomu	sol femur distal	GR + RP	ENF(-), NKR(-)
E.Y. 43/E	Liposarkom	sol diz	GR+ RP	ENF (-), NKR(-)
Ş.D. 34/K	Sinovyal sarkom	sol diz	GR+RP	ENF(-), NKR(+)
E.H. 23/E	Epiteloid hemanjioendotelioma	sağ humerus satellit (+)	TOTAL HUMERUS .	ENF (-), NKR(-)
C.E. 39/E	Parosteal osteosarkom	sağ humerus	TOTAL HUMERUS .	ENF (-), NKR (-), NÜKS (+)
A.A. 17/K	Osteosarkom	sol femur distal	GR + RP	ENF (-), NKR (-)
F.T. 20/K	Ewing sarkomu	sağ kruris	GR+NVFG+EF	ENF (-), NKR (yüzeyel)
R.A. 38/E	Renal ca met.	pelvis	İNT. HEM.	ENF (+), NKR (-), EXİTUS
H.E. 18/K	Dev hücreli	sol femur distal	GR+AC+VFG	ENF (+), NKR (-)
M.B. 16/E	Kondrosarkom	sol femur proksimal	GR+RP	ENF (-),NKR(-), NÜKS(+) EXITUS
A.D. 35/	Liposarkom	sağ uyluk proksimal	GR	ENF (-), NKR (yüzeyel)
B.G. 25/E	Kondrosarkom	sağ humerus	GR +RP	ENF (-), NKR (yüzeyel)
A.G. 56/E	M.F.H.	sol kruris proksimal	GR+ RP	ENF (-), NKR(-)
E.K. 14/	Osteosarkom	sağ femur distal	GR+ RP	ENF (-), NKR(-)
F.S. 19/K	A. fibromatozis	sol kruris	GR	ENF (-), NKR(-)
M.P. 43/	M.F.H.	sol tibia	GR + RP	ENF (-), NKR(-)
A.E. 45/K	M.melanom met.	sağ humerus proksimal	GR+RP	ENF (-), NKR(-), EXİTUS
İ.K. 38/E	Sinovyal sarkom	sol kruris distal	GR +	ENF (-), NKR(+)
H.İ. 10/E	Osteosarkom	sol femur distal	GR+RP	ENF (sistemik), NKR (+)
Ö.A. 14/E	Osteosarkom	sağ femur distal	GR+RP	ENF (-), NKR (-)
B.Ç. 16/E	Osteosarkom	sağ femur distal	GR+RP	ENF (-), NKR(-), ASEPTİK GEVŞEME
D.F. 17/K	Osteosarkom	sağ femur distal	GR+RP	ENF (+), NKR(-), EXİTUS
S.Ö. 13/	Osteosarkom	sağ femur distal	GR+RP	ENF (-), NKR(-)
T.Ö. 18/	Osteosarkom	sol proksimal humerus	GR+RP	ENF (-), NKR(-)
A.Y. 28/E	Osteosarkom	sağ femur distal	GR+RP	ENF (-),NKR(+)
G.Y. 32/K	Osteosarkom	sağ femur distal	GR+RP	ENF (-), NKR(-)
M.Y. 30/E	Osteosarkom	sol humerus	GR+RP	ENF (-), NKR(-)

Tablo 1

Kısaltmalar: GR+RP;geniş rezeksiyon + rezeksiyon protezi, ENF;enfeksiyon, NKR; nekroz, VFG;vaskülarize fibula grefti, NVFG;nonvaskülarize fibula grefti, EF; eksternal fiksator

mezlik enfeksiyona yatkınlığı yaratır. Radyoterapi, uygulandığı bölgedeki vaskülarite ve doku iyileşimi üzerine olumsuz etkilerde bulunur. Yayımlanan çalışmalarda komplikasyon oranları %20-35 olarak bildirilmiştir (3, 4, 6, 7, 10, 19, 25, 28, 30).

Ekstremitte kurtarıcı operasyonlarda komplikasyonların en sık görüleni mekanik yetmezliktir (%10). Yara sorunları ise % 8 ile ikinci sırada gelmektedir. Asetabuler ve pelvik rekonstrüksiyonlarda bu olasılık artan enfeksiyon oranlarına paralel daha da artmaktadır. Sim'in serisinde enfeksiyon oranı % 23'dür (30).

Tüm bu komplikasyonlara rağmen, pekçok hasta ve hekim, artan cerrahi deneyim ve onkolojideki gelişmeler nedeniyle uygun olgularda ekstremitte kurtarıcı operasyonları tercih etmektedir. Giderek artan sayıda hastaya bu tür operasyonlar uygulanmaktadır. Karşılaşılan komplikasyonlar hastanın morbidite ve mortalitesini etkilemektedir. Bu nedenle olası komplikasyonların önceden tesbiti, gerekli önlemlerin alınabilmesi için önem kazanmaktadır.

Prospektif olarak planlanan bu çalışmada, opere edilen 28 hastaya peroperatif fluorescein ile cilt dolaşım monitorizasyonu yapılmıştır. Çalışmanın

Adı Soyadı	Tümör büyüklüğü	Fluorescein nekroz	Post-op nekroz
Ş.D. 34y	14 cm	12x20x4 cm	13x20x4 cm
E.T. 20 y	11cm	1x3x5 cm	1x3x5 cm
A.D. 35 yaş	19cm	5x3 cm	5x3 cm
B.G. 25yaş	15 cm	1x2x8 cm	1x2x8 cm
İ.K. 38 yaş	9cm	4x5 cm	4x5 cm
H.İ. 10 yaş	14 cm	1x2x6 cm	1x2x6 cm
A.Y. 28 yaş	18 cm	7x8x19 cm	7x9x20 cm

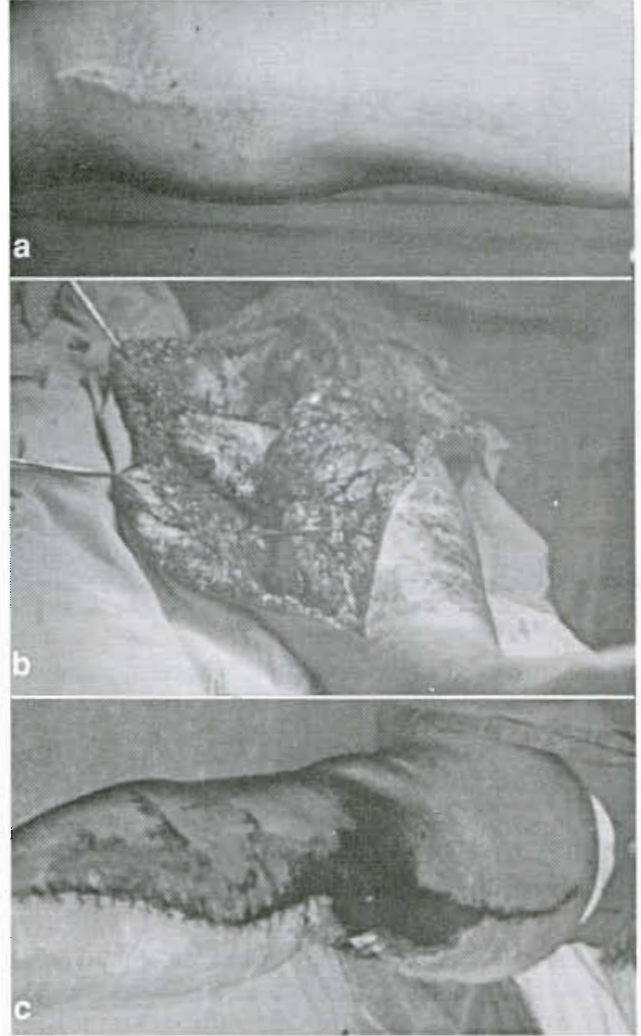
Tablo 2

amacı post-op cilt dolaşım sorunlarını sağlıklı bir şekilde tahmin edebilmektir.

Fluorescein (resorcinol phtalein), ilk olarak 1882 yılında Paul Ehrlich tarafından gözün ön kamerasındaki sıvıda yapılan bir çalışmada kullanılmıştır (20). 1922'de Koch kan akım hızını ölçmek için, bir kola enjekte edip beş dakika sonra diğer koldan kan örneği almış, gün ışığında iki örneğin ışık geçirgenliğini karşılaştırmıştır. 1931'de Lange ve Wallheim uygun ışık kaynağı ile, fluoresceinin küçük damarlarda kuvvetli bir refle verdiğini saptamıştır (24). 1942'de Lange ve Boyd sirkülasyon zamanını, optimum ışık dozu ve ışık kaynağı özelliklerini belirlemişlerdir (29). En kuvvetli fluoresans 3600-3800 A arasındaki ışıkta elde edilmiştir (18). Yansıyan renk, ortamın asiditesine göre açık yeşilden koyu yeşile doğru bir yelpazede görülebilmektedir (21). Fluorescein'in cerrahi amaçla ilk kullanımı, mastektomilerden sonra oluşan cilt nekrozunun saptanması içindir (24). Fluorescein uygulandıktan sonra yaklaşık 15-30 dakikada maksimum kan konsantrasyonuna ulaşmaktadır. Bu aşamadan sonra intravasküler alandan ekstrasellüler alana geçiş başlamakta aynı zamanda idrar ile atılmaya başlamaktadır. Bu period 30-140 dakika olarak saptanmıştır. Fluorescein'in intensitesi giderek azalma gösterir. Boya cildi 12-18 saat kadar boyamaktadır. İdrarda atılımı ise 36 saat kadar sürmektedir (31, 32).

Fluorescein, FDA onayını almış farmakolojik bir ajandır. Genellikle kullanılan 10-15 mg/kg dozda belirgin bir toksik etkisi saptanmamıştır. Fare ve köpeklerde 28 gün boyunca 400 mg/kg dozda 18 saat aralarla uygulandığında akut toksisite görülmüştür (20).

Diğer monitorizasyon yöntemleri klinik gözlem veya cihazlar aracılığı ile yapılan metotlara dayanmaktadır (17, 23, 33). Laser doppler flowmetry, impedence elektrospectroscopy, termometrik yöntemler ve gaz ölçüm teknikleri kullanılmaktadır (16).



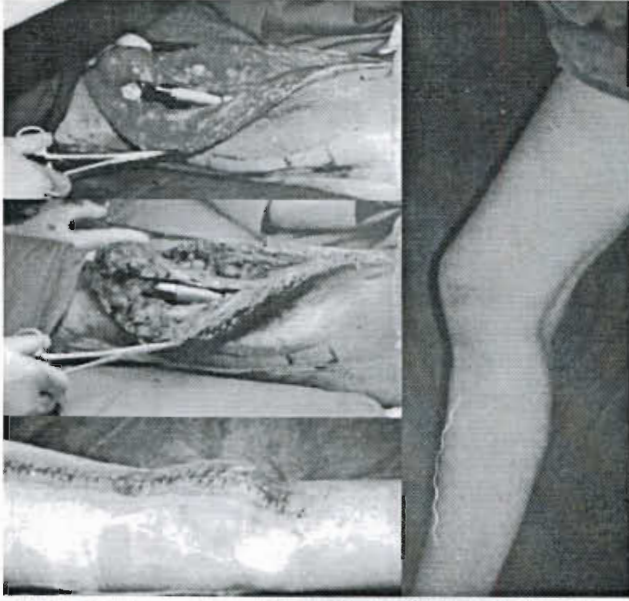
Şekil 1a,b ve c : Daha önce intralezyoner girişim yapılmış osteosarkom olgusu. Peroperatif fluorescein ile değerlendirilmesi ve postoperatif cilt nekrozu

Ancak peroperatif kullanımlarının zorluğu, maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle klinik uygulamaya pek girememektedirler. Fluorescein anjiyografi ise ucuz, basit ve güvenilir bir değerlendirme sağlar. Bu yüzden çalışmamızda tercih edilmiştir.

Hastalar ve yöntem

Haziran 1993 ile Nisan 1997 tarihleri arasında 28 hastaya geniş rezeksiyon ameliyatları sırasında fluorescein cilt monitorizasyonu uygulanmıştır. Olguların 12'si kadın, 16'sı erkektir. Olgularımızda ortalama yaş 26.8 (minimum 10, maksimum 56) olarak saptanmıştır. Olguların primer histopatolojik tanıları Tablo I'de gösterilmiştir.

Anatomik lokalizasyonlara göre değerlendirildiğinde; 15 olguda diz eklemi, 3 olguda kruris, 7 ol-



Şekil 2: Diz bölgesi osteosarkom olgusu. Ameliyat öncesi ve sonrası, nekroz oluşmamıştır.

guda humerus, 3 olguda pelvik lezyonlar saptanmıştır.

Olgularımızın 12'si osteosarkom (%42), 3'ü Ewing sarkomu (10.7), 2'si sinovyal sarkom (7.1), 2'si metastaz (7.1), 2'si liposarkom'dur. Geri kalan olgular birer vakadan ibaret olan dev hücreli tümör, MFH, agresif fibromatozis, hemanjiyoendoteliomadır.

Tüm hastalarımızın tümör protokolü çerçevesinde konvansiyonel radyolojik incelemesi lezyon MRG'ı, akciğer BT'si, kemik sintigrafisi çektilmiştir. Histolojik tanıları yapılan tru-cut biopsileri ile doğrulandıktan sonra tümörün geniş marjinlerle çıkarılmasına yönelik cerrahi uygulanmıştır.

Cerrahi tek bir cerrah tarafından uygulanmıştır. Cilt insizyonu sonrasında, tümörün marjinlerinin cilde yakın olduğu bölgeler için ciltaltı fasya kitlenin üzerinde bırakılmıştır. Diseksiyon mümkün olduğu durumlarda fasyakutanöz olarak yapılmıştır. Daha önceden açık biopsi ya da kapalı tru-cut biopsi uygulanmış olan hastalarda biopsi traktusu eliptik insizyonla cildiyle birlikte kitlenin üzerinde bırakılarak eksize edilmektedir. Böylece cerrahi ekim veya intralezioner girişimler önlenmeye çalışılmaktadır (Şekil 2).

Diz bölgesi tümörler için tercih edilen insizyon, düz orta hat insizyondur. İnsizyondan sonra medialdeki fasya sıyrılıp addüktör kanala ulaşılmakta buradan genellikle proksimalden distale doğru damar-sinir diseksiyonu yapılmaktadır. Diseksiyon sırasında, preop lezyon MRI'da belirlenen tümörce invaze ol-

muş kas grubları kemik dokunun üzerinde bırakılmaktadır. Femur için tümörün intramedüller uzandığı en üst noktadan 3 cm proksimalinde olacak şekilde rezeksiyonlar gerçekleştirilmiştir. Lezyonun intraartiküler olduğu vakalarda, işlem ekstraartiküler olarak uygulanmıştır. Ekstraartiküler rezeksiyonlarda proksimal tibianın yaklaşık 3cm kadar olan kısmı eksize edilmekte ve cerrahi sırasında eklem açılmaktadır.

Tüm olgularımızda geniş rezeksiyon sonrasında oluşan kemik defekti, tümör rezeksiyon protezi, tümör rezeksiyonu sonrası diz artrodez cihazı, vaskülarize fibula grefti vb.gibi alternatiflerle rekonstrükte edilmiştir. Tibia proksimalindeki tümör rezeksiyonlarında medial gastroknemius kas flebi ile implantın üzeri örtülmüştür.

Omuz ve humerus lokalizasyonundaki tümörler deltopektoral veya yine tümörün yerleşimine göre değişmekle beraber anterior girişim ile opere edilmişlerdir. Pelvik lokalizasyondaki tümörler için, tümörün lokalizasyonuna uygun olan ilioinguinal girişim kullanılmıştır. Kruris tümörlerinde tümöre yönelik insizyonlar tercih edilmiştir.

Olgularımızın hepsine operasyonun rezeksiyon kısmı tamamlandıktan sonra, yıkama ve kanama kontrolü sonrasında fluorescein anjiyografisi uygulanmıştır. İntravenöz infüzyon şeklinde fluorescein (Cibaviscon ophthalmics 0.5g/5 ml % 10) 15 mg/kg dozda 400 cc SF içerisinde verilmiştir. İnfüzyon bittikten 30 dakika sonra ultraviyole ışık kaynağı (3600 A) altında çıplak gözle insizyon kenarları incelenmiştir. İncelemede yara kenarlarında koyu yeşil - mavi olarak görülen 1 cm'den geniş nonfluoresans alanlar şüpheli olarak kaydedilmiş, açık yeşil ve mavimtrak renkteki alanlar canlı olarak kabul edilmişlerdir. Erken postoperatif dönemde ve yara iyileşmesi boyunca olguların fotoğrafları çekilmiştir (Şekil 1).

Fluorescein verildikten sonra Nikon 400-x fotoğraf makinesi, lens üzerine 2-B ultraviyolelt filtresi takılarak kullanılmıştır. Fotoğraflar tripot kullanılarak flaşsız olarak çekilmişlerdir. Kodak 200 ASA film kullanılmıştır (8).

Postoperatif 2. gün, drenleri çekilen olguların yara bakımı 21. gün dikişler alınmaya kadar sürdürülmüştür. Nekrotik bölgenin küçük olduğu olgularda pansumanlara devam edilmiş, nekrozun geniş olduğu olgularda ise debridman ve yumuşak doku rekonstrüksiyonu uygulanmıştır.

Çalışmadan elde edilen veriler, Windows release

6.1 SPSS istatistik programı ile değerlendirilmiştir. Buna göre olgularda nekroz ile tümör büyüklüğü, tümör tipi, rezeksiyon miktarı, yaş arasındaki ilişki incelenmiştir. Ayrıca nekroz ile operasyon sayısı ve enfeksiyon arasındaki ilişki de araştırılmıştır.

Sonuçlar

Yirmi sekiz hastadan oluşan serimizde, olgularımızın 7'inde erken postoperatif dönemde nekroz saptanmıştır. Bu olgulardan 4'ü derin 3 tanesi yüzeyledir. Yüzeysel olanlar, sekonder iyileşmeye bırakılmış, geri kalanlarda ise yumuşak doku rekonstrüksiyonu uygulanmıştır. Nekroz boyutları ve fluorescein ile saptanan şüpheli alanların genişliği Tablo 2'de belirtilmiştir.

Enfeksiyon 4 olguda görülmüştür. Bir hastada sistemik olarak saptanmıştır. 2 hastada konulan protezin çıkarılması gerekmiştir. Bu hastalardan birisi, dev hücreli tümör nedeniyle geniş rezeksiyon+diz artrodez cihazı+otolog vaskülarize fibula grefti uygulanmış olan olgudur. Enfeksiyon nedeniyle protez çıkarıldıktan sonra enfeksiyon belirtileri yatışan olguda, uzun bacak alçısı ile yüklenme verilme suretiyle otolog greftlerin kaynaşması sağlanmıştır. Diğer bir olgu ise, osteosarkom nedeniyle geniş rezeksiyon ve rezeksiyon protezi uygulanan hastalarımızdandır. Bu olguda protez üzeri yumuşak doku örtüsünün bütünlüğü kaybolup retrakte olmuştur. Plastik cerrahide bir süre izlenen olguda multipl akciğer metastazları saptanmıştır. Bu hastanın terminal evrede olması nedeniyle rekonstrüktif bir girişim yapılmamıştır.

Diğer 2 enfeksiyon olgusundan biri, humerus Ewing sarkom nedeniyle vaskülarize fibula uygulanmış olan olgudur. Bu olguda greft rezorbe olmuş. Antibiyotikli zincir yerleştirilmiş ve fonksiyonel brace ile enfeksiyon ortadan kalkmıştır.

İkinci olgu renal ca metastazı nedeniyle RT görmüş olan terminal evredeki bir hastadır. Bu hasta postoperatif 4. ayda metastaz nedeniyle kaybedilmiştir.

Olgularımızdan diz bölgesi osteosarkomu nedeniyle geniş rezeksiyon uygulanmış bir tanesinde 2. yılda aseptik gevşeme nedeniyle protez revizyonu uygulanmış. Alınan kültürlerde herhangi bir patojen mikroorganizma ürememiştir.

Bu sonuçlara göre serimizde % 14 oranında derin nekroz saptanmıştır. Yüzeysel nekrozu bulunan hastalar sorunsuz iyileşmişlerdir. İzlem boyunca 3

hasta (%11) exitus olmuştur. İki hastada (%7) nüks tesbit edilmiştir. Bunlardan birisi femur proksimalinde kondrosarkom olgusudur. İnternal hemipelvektomi sonrasında nüks oluşmuştur. Diğer olgu humerusu totale yakın invaze etmiş olan bir parosteal osteosarkom olgusudur. Yaptığımız çalışmadan elde edilen verilerin istatistiksel olarak karşılaştırılmaları sonucunda nekroz ile tümörün MRI büyüklüğü, tümör tipi (malign - benign), yaş ve rezeksiyon miktarı arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Gruplar arası farklılık değerlendirilmesi amacıyla Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. (p- ,9231, z- ,1231) Ayrıca nekroz ile operasyon sayısı, enfeksiyon, tümör tipi arasında da anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (ki-kare analiz).

Tartışma

Ekstremitte kurtarıcı operasyonlar, uzun anestezi süresi, aşırı kan kaybı gibi nedenlerden ötürü komplikasyon riski yüksek girişimlerdir. Ayrıca tümör hastalarındaki immün yetmezlik, doku iyileşimini bozmakta ve enfeksiyona yatkınlık yaratmaktadır. İrradiye edilmiş damarlar, intimal proliferasyona uğrayarak oklüzyona gitmektedir. Kronik staz ve ödem venöz drenajı engellemektedir. Erken komplikasyon oranları serilerde % 25-30 arasında değişmektedir. Erken komplikasyonlar arasında; iyatrojenik kırık, metalik fiksasyon cihazının korteksi penetre etmesi, cilt nekrozu, derin yara enfeksiyonu, arteryel venöz oklüzyon, nöropraksi ve eklem dislokasyonu sayılabilir (28). Tümör cerrahisinde mekanik implant sorunlarından hemen sonra 2. sırayı enfeksiyon ve yara sorunları almaktadır. Ruggieri 144 vakalık serisinde genel komplikasyon oranını % 55 olarak bildirmektedir (28). Bu seride 7 olguda cilt sorunu ile karşılaşılmıştır. Cerrahi **gerek**tirmeyen minör komplikasyon insidansı, postoperatif 3 ay içerisinde yüksek bulunmuştur.

Michael Simon "osteosarkomlar için limb salvage" isimli makalesinde bu konudaki pekçok soruya yanıt aramaktadır (30). Bu hastaların oluşan komplikasyonları azaltacak şekilde opere edilmeleri gereklidir. Cerrahi, morbiditeyi arttırmamalıdır. Oluşan komplikasyonları azaltacak her adım, bir yarar sağlar. Hastanın KT' ye verilmesini geciktirmez. Morbiditeyi arttırmamış olur. Özellikle pelvis ve proksimal tibial rezeksiyonlardan sonra oluşan geniş defektlerin kapatılması sorun olmaktadır. Bu tür durumlarda cildin acilen kapatılması derin enfeksiyondan korunmak için elzemdir. Çünkü eğer rekonstrüksiyon sonrası derin enfeksiyon olursa, ekstre-

mite sıklıkla ampute edilmektedir. Yara sorunlarının azaltılması için, rezeksiyon ve rekonstrüksiyonun iki farklı ekip tarafından yapılması yararlıdır.

Ekstremitte kurtarıcı operasyonlarda iki nokta önem taşır; yeterli rezeksiyon ve iyi iyileşmiş yara. Son yıllarda flap cerrahisindeki ilerlemelere paralel olarak, mikrocerrahi tekniklerden ekstremitte kurtarıcı girişimlerde de yararlanılmaktadır. İnsizyonun nerede yapılması gerektiği, operasyon esnasında dekolle edilen cilt flaplerinin hangi perforanları içereceği önemlidir. Yara sorunları, protezi veya ossöz rekonstrüksiyon yapılarını direkt olarak açığa çıkaracağından dikkatle ele alınmalıdır. Mikrocerrahideki gelişmelerle, yaranın fasiakutanöz, muskülökutanöz flepler ile örtünmesi sağlanmaktadır.

İnsizyon planlanırken subkutan dokunun az olduğu ve eklemlerin üzerinde kalan bölgelerde dikkatli davranılmalıdır (12). Alt ekstremitede kutanöz perforatörler ekstremitte uzun eksenine paralel uzandıkları için insizyonlar longitudinal tercih edilmelidir. Biopsi insizyonunun da önemi büyüktür. Yanlış planlanan biopsiler daha sonraki cerrahi girişimi zora sokmaktadır. Neticede böyle bir operasyonda kaldırılan fleplerin nekroza gitme olasılığı daha fazla olacaktır.

Yaranın iyileşme kapasitesi vasküler desteğine bağlıdır. Anatomik çalışmalar, alt ekstremitede fasiakutanöz perforanların önemini göstermiştir (2, 20, 21, 34). Bu perforanların kaldırılan flebe dahil edilmesi halinde flepte dolaşım sorunu daha az olmaktadır. Mc Gregor ve Morgan, kutanöz dolaşım paternini ikiye ayırmışlardır. Aksiyel ve random patern. Random paternde, damarlar üzerindeki fasyayı cilde dik olarak perfore etmektedir. Dolayısıyla, fasyal plana dik seyreden direkt musküler perforatörlerin bulunduğu bölgelerde, cildin aşırı elevasyonu devitalize olmasına yolaçar (2, 9, 30).

Flap monitorizasyonunda halen pekçok yerde klinik gözlem tercih edilmektedir. Ekstremitte kurtarıcı operasyonlarda, fluorescein ile, kaldırılan cilt flaplerinin dolaşımı kontrol edilebilir. Fluorescein, Jones tarafından tanımlanmış "iyi monitorizasyon kriterlerinin" pekçoğunu karşılamaktadır (16). Güvenli, ucuz, kullanımı basit ve kolay bir yöntemdir. En önemli avantajı peroperatif kullanılabilirliğidir. Monitorizasyon için tanımlanmış olan diğer yöntemler, pahalı olmaları, ekipman gerektirmeleri, tecrübeli personel gerektirmeleri nedeniyle kullanılmamaktadır. Fluorescein % 50 oranında albumine bağlanmaktadır. Dolayısıyla interstisyel alana geçebilmektedir. Ayrıca ortam pH'dan etkilenebilmektedir.

Diğer bir dezavantajı ise kayıt edilme zorluğu ve uzun süreli monitorizasyona uygun olmamasıdır. Bu dezavantajlarına rağmen 1cm'nin üzerindeki nonfluoresans alanlar kesin nekroza gitmiştir. Yanlış pozitif ve yanlış negatif sonuçlarla karşılaşılmamıştır.

Mc Craw, fluorescein ile kas dokusunu da incelemiştir (22). Ancak kasın kendine özgü renk değişikliklerinin fluorescein kadar iyi bir işaret sayılabileceğini söylemektedir. Nekroza giden kasta mavimtrak bir renk oluşmakta ve marjinal kanama testinde yavaş mavimtrak bir sızıntı görülmektedir. Oysa viabil kas kırmızıdır. Bizim serimizde tibia üst uç ve ekstraartiküler diz bölgesi geniş rezeksiyonlarında medial gastrocnemius kas flebi rutin kullanılmıştır. Bu kas flebinin viabilitesi açısından da fluorescein kullanılmıştır.

Cr 51 ile işaretli eritrositler, nonfluoresans alanlarda saptanabilmektedir (27). Deneysel olarak yapılmış çalışmalar, fluorescein almamış bölgelerde A-V shuntların devreye girmesi sonucu kanın kapiller yatağı by-pass ettiğini düşündürmektedir (26).

Dermofluorometri, birçok otor tarafından sıkça kullanılmaktadır. Dokudaki punktat fluoresceinin kaydının yapılmasını sağlar (18, 32).

1995 yılında Serdar Eren'in yapmış olduğu çalışmada deneysel olarak indocyanin green kullanılmıştır (5). İndocyanin green, fluorescein'e göre 3-4 dk. gibi kısa süreli eliminasyonu ve kan proteinlerine bağlı taşınması nedeniyle avantajlıdır. Ancak klinik uygulaması henüz yoktur. Fluorescein'in zayıf yönlerinden birisi olarak bahsedilmekte olan interstisyel alana geçiş, bizim çalışmamızda herhangi bir sorun yaratmamıştır. Olgularımızda nonfluoresans alanların rezeksiyonu peroperatif yapılmamış olmasına karşın, yanlış pozitif sonuçla karşılaşılmamıştır.

Bütün bu yöntemler içerisinde klinik kullanım için seçim yapılırken kullanım kolaylığı gözönüne alınmalıdır. "Photoplethysmografi" periostu sıyrılmış kemik hariç herhangi bir dokudaki kapiller akımı saptayabilir (16). "Laser doppler flowmetry" üreticilerine göre bunu yapabilmektedir. Ancak, hareketten dolayı oluşan parazitler ve fotodedektörlerin kanla kaplanması nedeniyle sorunları olan bir yöntemdir. Radioizotop mikrosferler 15 mikrondan küçük arterioller içinde takılmaktadır. Bu arteriollerde takılan mikrosferlerin sayısı direkt olarak o arteriölün kan akımıyla doğru orantılıdır. Çalışmalarda MRI(mikrosfer radyoaktivite indeksi) ile FDI (fluorescein boya indeksi) arasında korelasyon olduğu saptanmıştır (13, 14, 32). Ancak radyasyon nedeniyle klinik olarak sık kullanılan bir yöntem değildir.

Isı ölçümüne dayanan yöntemler çevre ısısından etkilenebilmektedir. Bu amaçla termistor ve thermocouple'lar kullanılmaktadır. Kritik ısı 30 derecedir. Flebin santralindeki ısının periferine göre 3 dereceden fazla düşük olması arteryel oklüzyonu düşündürmektedir (16). Geniş rezeksiyon gerektiren operasyonlarda operasyonun uzun sürmesi, kaldırılan flaplerin geniş segmentleri içermesi, hipotermik etkilere açık olması nedeniyle kullanımları mümkün değildir.

Transkutanöz gaz ölçümleri, TcPO₂ (transkutanöz oksijen parsiyel basıncı) ile kan sirkülasyonu arasında iyi bir korelasyon göstermiştir (16). Tavşanlarda replantasyon sonrası pedikülün klampe edilmesine hızlı yanıt verdiği görülmüştür. Ancak insanlarda kullanımı sınırlı kalmıştır. Hasta oda havası solurken TcPO₂ de okunan sıfır sayısı daha sonra oluşan nekroz ile korelasyon göstermektedir. İnspire edilen O₂ % 100'e yükseltirse sadece TcPO₂ de artış gösteren cilt canlı kalmaktadır.

Photoplethysmografi, reflection spectrophotometri, Near infrared spectroscopy deneysel olarak kullanılan ve umut veren yöntemlerdir (1, 11, 15, 27).

Sonuç olarak, ekstremitte kurtarıcı operasyonlarda fluorescein ile cilt dolaşım monitorizasyonu, uygulaması basit, hastaya ve kaldırılan flebe zararsız, doğru sonuç veren bir yöntemdir. Tümör hastalarında fluorescein anjiyografi oluşabilecek cilt nekrozunu önceden tahmin etmemizi ve gerekli önlemleri almamızı sağlayan güvenilir bir yöntemdir.

Kaynaklar

- Banic A, Sigurdsson GH, Weatley AM: Continuous perioperative monitoring of microcirculatory blood flow in pectoralis musculocutaneous flaps. *Microsurgery* 16 (7): 469-75, 1995.
- Cormack GC, Lamberty BGH: The blood supply of thigh skin. *Plast Rec Surg* 75: 342-354, 1985.
- Eckardt JJ, Eilber R, F, Gerald R, MM Joseph, Dorey FJ, Ward WG PH.D, Kabo JM: Endoprosthetic replacement for stage IIB osteosarcoma: *Clin Orthop* 270: 202-213, 1991.
- Eckardt JJ, Eilber FR: Endoprosthetic replacement. *Current Orthop* 7: 148-156, 1993.
- Eren S, Rübben A, Krein R, Larkin G, Hettich R: Assesment of microcirculation of an axial skin flap using indocyanine green fluorescence angiography. *Plast. Rec. Surg.* 96, 1636 -1647, 1995
- Finn H, Simon MA: Limb salvage surgery in the treatment of osteosarcoma in skelatlally immature individuals. *Clin Orthop* 262: 108-118, 1991 .
- Gitelis S, Piasecki P: Allograft prosthetic composite arthroplasty for osteosarcoma and other aggressive bone tumors. *Clin Orthop* 270:197-201, 1991.
- Grosman JAI: A simple technique for fluorescein photography. *Plast Rec Surg* 67: 257-258, 1981.
- Haertsch P: The surgical plane in the leg. *British Journal of Plastic Surg* 34: 464-469, 1981.
- Harrington KD: Orthopaedic management of extremity and pelvic lesions. *Clin Orthop* 312: 136-147, 1995.
- Harrison DH, Mott G: Impedance monitoring for subcutaneous free flap transfers. *British Journal of Plastic Surg* 42:318-323, 1989.
- Hausman Michael: Microvascular applications in limb sparing tumor surgery. *Clin Orthop* 20: 426-427, 1989.
- Hjortdal UE, Hansen ES: The microcirculation of myocutaneous island flaps in pigs studied with radioactive blood volume tracers and microspheres of different sizes. *Plast Rec Surg* 89 (1): 116-22, 1992.
- İnada Y, Tamai S, Mizumoto H, Ono K, Kawanishi K, Fukui A: Non- radioactive coloured microsphere measurements of regional tissue blood flow for axial pattern flaps in rabbits *British Journal of Plastic Surg* 46: 127-131, 1993.
- Irwin MS, thorniley MS, Dore CJ, Green CJ: Near infra red spectroscopy : anon-invasive monitor of perfusion and oxygenation within the microcirculation of limbs and flaps. *British Journal of Plastic Surg* 48: 14-21, 1995.
- Jones BM: Jones Monitors for cutaneous microcirculation. *Plast Rec Surg.* 73(5): 843-850, 1984.
- Jones MB, Bryan JM: The laser doppler flowmeter for microvascular monitoring: preliminary report. *British Journal of Plastic Surg* 35: 147-149, 1982.
- Kreidstein ML, Levine RH, Knowlton RJ, Pang CY: Serial fluorometric assesments of skin perfusion in isolated perfused human skin flaps. *British Journal of Plastic Surg* 48: 288-293, 1995.
- Malawer M: Surgical technique and results of limb sparing surgery for high grade bone sarcomas of the knee and shoulder. *Orthopaedics* 8 (5): 597-607, 1985.
- Mc Craw JB, Dibbell GD, James HC: Carraway Clinical definition of independent myocutaneous vascular territories. *Plast Rec Surg* 60: 341-352, 1977.
- Mc Gregor AD: The angiosome an in vitro study by fluorescein angiography. *British Journal of Plastic Surg* 45: 219-221, 1992.
- Mc Craw J, Myers B, Kenneth LT, COL, Shanklin D : The value of fluorescein in predicting the viability of arterialized flaps. *Plast rec Surg* 60:710-719, 1977.
- Miller JR, Zoran P, CB Lawrance B, Sorrel K, Garraway JH: The accuracy of duplex ultrasonography in the planning of skin flaps in the lower extremity. *Plast Rec Surg* 95:1221-1227, 1995.
- Myers BM: Prediction of skin slough at the time of operation with the use of fluorescein dye. *Surgery* 51: 159-162, 1962.
- Panchal Jİ: Wound healing complications after soft tissue sarcoma surgery. *Plast Rec Surg* 93(5): 980-987, 1994.
- Prather A, Blackburn JP, Williams TR, Lynn JA: Lynn Evaluation of tests for predicting the viability of axial pattern skin flaps in the pig. *Plast Rec Surg* 63:250-257, 1979.
- Reinisch JF: The pathophysiology of skin flap circulation. *Plast Rec Surg* 54:585-598, 1974.
- Ruggieri P, Cristofaro RDe, Picci P, Bacci G, Biagini R, Casadei R, Ferraro A, Ferruzzi A, Fabbri N, Cazzola A, Campanacci M: Complications and surgical indications in 144 cases of nonmetastatic osteosarcoma of the extremities treated with neoadjuvant chemotherapy. *Clin Orthop* 295: 226-238, 1993.

29. Sigurdur E, Thorvaldsson Grabb CW: The intravenous fluorescein test as a measure of skin flap viability. *Plast Rec Surg* 53: 576-578, 1971.
30. Simon Michael Limb salvage for osteosarcoma, *J Bone Joint Surg* 70 (A): 305-310, 1988.
31. Singer R, Lewis M, Carson, John D, Franklin, John B, Lynch : Fluorescein test for prediction of flap viability during breast reconstruction. *Plast Rec Surgery* 61: 371-375 1978.
32. Suzuki Y, Isshiki N, Ishikawa K, Koyama H: Viability and quantitative dermofluorometry of experimental arterialised and non-arterialised venous flaps. *British Journal of Plastic Surg* 46: 273-278, 1993.
33. Tauxe WN, Simons, JN, Lipscomb PR, Hamamoto K: Determination of vascular status of pedicle skin flaps by use of radioactive pertechnetate Surg. *Gynec Obstet* 87-93. 1970.
34. Taylor GI, Palmer JH: The vascular territories (angiosomes) of the body. Experimental and clinical applications. *British Journal of Plast Surg* 40: 113-141, 1987.
35. Yousif NJ, Zhong Y: Analysis of cutaneous perfusion An aid to lower extremity reconstruction. *Clin in Plast Surg* 18: 559-570, 1991.

Yazışma Adresi:

Dr. Murat Kayalar

El Mikrocerrahi - Ortopedi Travmatoloji Hastanesi

1418 sok. no:14 Kahramanlar, İzmir, Türkiye

E - mail : Elmikro@usa.net