

SIÇAN TRAM FLEBİNDE ÖNCEDEN YAPILAN DENERVASYONUN DERİ YAŞAMINA OLAN ETKİSİ

Selçuk AKIN, Mesut ÖZCAN, Cenk ŞEN, Şebnem TURAN, Zeynep KAHVECİ, Şahin SIRMALI

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Anabilim Dalı, Uludağ Üniversitesi Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı, Görükle/Bursa

ÖZET

Myokutanöz flepte yaşayan deri alanını arttırmak için birkaç metod geliştirilmiştir.

Biz de sıçanın transvers rektus abdominis myokutanöz (TRAM) flebinde, flep kaldırılmadan 14 gün önce yapılan denervasyonun deri yaşamı üzerine olan etkisini araştırmak için, superior yerleşimli tek taraflı inferior rektus kasına dayalı ve 10x3 cm boyutlarında dikdörtgen şeklinde deri alanı olan bir TRAM flep planladık. Çalışmamızda erkek, Sprague-Dawley 30 adet sıçan kullanıldı. Sıçanlar iki gruba ayrıldı. Kontrol grubunda 15 sıçan, denerve edilen (=deney grubu) grupta da 15 sıçan vardı.

Flep yaşamı, flep elevasyonundan 1 hafta sonra değerlendirildi. Yaşayan deri alanları kontrol grubunda $2,19 \pm 0,25$ cm² denerve edilen grupta (=deney grubu) $2,31 \pm 0,31$ cm² olarak bulundu.

Student-t testi ile yapılan karşılaştırmada denerve edilen gruptaki yaşayan deri alanı ile kontrol grubu arasında istatistik olarak fark bulunmadı ($p > 0.05$).

Anahtar Kelimeler: TRAM flep, Myokutanöz flep, Denervasyon, Deri yaşamı.

SUMMARY

The effect of denervation on skin survival in rat TRAM flap
Several methods have been developed to increase the surviving area of the skin paddle in the myocutaneous flap.

To investigate the effect of denervation that was made 14 days prior to flap elevation on skin survival in a rat TRAM flap model, we were designed a TRAM flap that was cephalically placed with unilateral inferior rectus abdominis muscle pedicle and was 10x3 cm rectangular skin paddles.

Thirty male Sprague-Dawley rats were used in our study. The rats were separated in two groups. There were 15 rats in control group and also 15 rats in denervated group.

Flap survival was assessed on 1 week after flap elevation. The areas of surviving skin paddles were found $2,19 \pm 0,25$ cm² in the control group and $2,31 \pm 0,31$ cm² in the denervated group.

The student-t test, statistically, indicated that the denervated group had not significantly larger surviving areas of skin paddle than the control group ($p < 0.05$).

Key Words: TRAM flap, Myocutaneous flap, Denervation, Skin survival.

GİRİŞ

Vücutta kas deri fleplerinin kaynakları sınırlıdır. Ayrıca bu flepler onarılabilecek defektleri örtecek kadar geniş bir cilde sahip olmayabilirler¹. Bu yüzden fleplerde yaşayan deri alanını arttırmak için birkaç yöntem geliştirilmiştir. Bunlardan biri "delaying" işlemidir². Yapılan çalışmalarda transvers rektus abdominis myokutanöz (TRAM) flep yaşamında "delaying" işleminin faydalı olduğu gösterilmiştir³. Kas fleplerinde ise denervasyonun etkisi üzerine çalışmalar yapılmış ve motor siniri kesilerek denerve edilen kas flebinde 14. günde perfüze olan kapiller sayısının anlamlı ölçüde arttığı bulunmuştur⁴.

Biz de myokutanöz flepler üzerinde çalışma yaparak, kas fleplerinde artmış olan bu kapiller perfüzyonun, kas deri fleplerinde kasın üzerindeki deride, yaşayan deri alanında bir artışa sebep olup olmayacağını araştırdık.

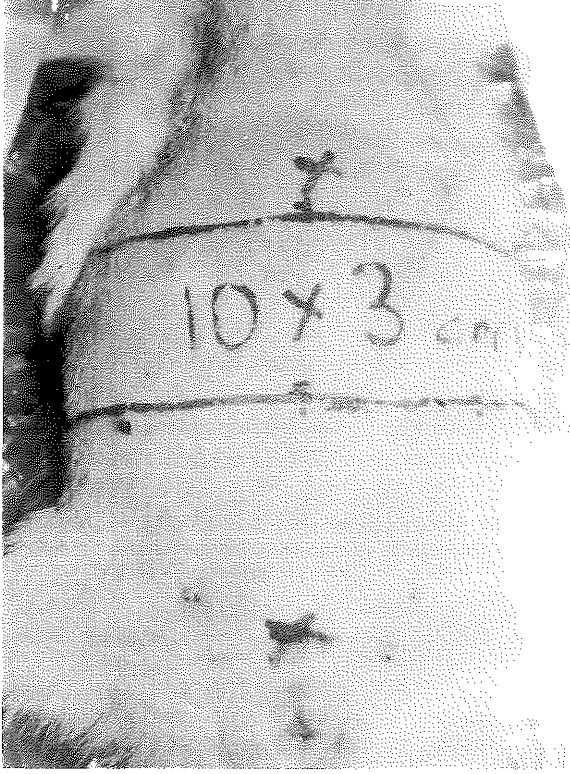
Hallocaak isimli araştırmacı sıçanda transvers rektus

abdominis myokutanöz (TRAM) flep modelinin gerçek bir myokutanöz flep olduğunu göstererek tüm abdominal duvar derisinin rektus abdominis kasından çıkan myokutanöz perforatörler ile beslendiğini tespit etmiştir⁵. Çalışmamızda bundan dolayı sıçan TRAM modeli seçilmiştir.

SIÇANIN TRAM FLEP ANATOMİSİ

Sıçan rektus abdominis kası manubrium sternumdan ve sternal kostal kartilajdan başlar, pelvisin yukarısında 2 parçaya ayrılarak karşı taraftan gelen benzer parçası ile çaprazlaşır ve pelvik simfisize yapışır. Kasın 6-7 tendinöz ayrımı vardır. Rektus abdominis kası üzerindeki deriye sayıları 6-10 arasında değişen perforatörler verir. Rektus kas genişliği 0,8-1,2 cm olarak bulunmuştur^{6,7}.

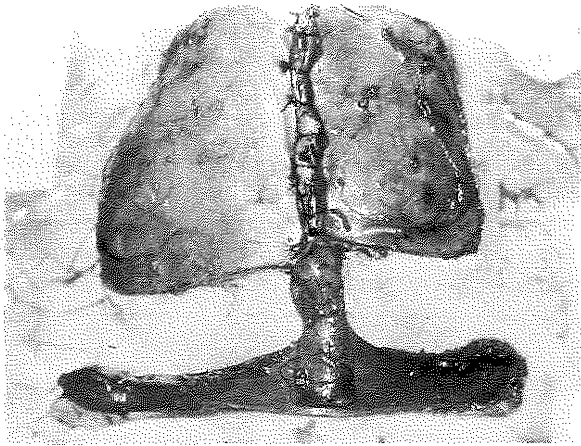
Kas, superior ve inferior derin epigastrik damarlar ile beslenir. Sıçanda yapılan mikroanjiyografi ve gözlemler sonucunda superior derin epigastrik damarların, inferior derin epigastrik damarlardan daha



Şekil 1: Sıçanın karın cildi üzerinde, ksifoid ve symfisis pubis noktaları işaretlenmiş ve sefalik yerleşimli 10x3 cm transvers rektus abdominis myokutanöz (TRAM) flebinin çizimi gösterilmiştir.



Şekil 3: TRAM flep kaldırılıp, altına steri-drep konulduktan sonra tekrar yerine dikilmiş görünümü.



Şekil 2: Sıçanda sol inferior derin epigastrik arter ve vene dayalı TRAM flebi kaldırılmış ve rektus kasının anterior kılıfının 4/0 ipek ile dikilmiş görünümü.

geniş olduğu bulunmuştur⁶.

Kası inerve eden interkostal sinirler, interkostal arterler ile birlikte seyredir. Bu sinirler transvers abdominis ve internal oblik kasların arasından geçerek, rektus abdominis kasının altına gelir ve kası inerve ederler⁵.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızda 30 adet, 350-500 gr ağırlıklarında, erkek Spraque-Dawley sıçanlar kullanıldı. Intraperitoneal 50mg/kg dozunda sodyum pentobarbital ile sıçanlar uyutuldu. Abdominal deri traş edildikten sonra ksifoid ve simfisis pubis işaretlendi. İki nokta arası 9-10 cm bulundu. Bu uzaklığın ortası işaretlenip bir orta abdomen çizgisi çizildi. Bu çizginin üzerinde flebin alt kenarı olacak ve flebin lateral kenarları sıçanın her iki tarafında posterior aksiller çizgiye uzanacak şekilde 3 cm boyunda ve 10 cm eninde bir flep planlandı. Böylece sefalik yerleşimli, inferior pediküllü flep oluşturuldu (Şekil 1). Bu flep modelinin insanlardaki konvensiyonel TRAM flebine daha çok benzediği Dr. Özgentaş tarafından yapılan çalışmalarda gösterildiği için biz de bu flep modelini kullandık.

Flepler sıçanların sol tarafındaki rektus abdominis kası üzerinde olacak şekilde planlandı. Anterior rektus kılıfı kasın medial ve lateral kenarları boyunca kesildi. rektus abdominis kası flebin sefalik kenarından kesildi. Kasa giden motor sinirler de kesilerek flep posterior rektus kılıfından, aşağıda simfisis pubise doğru kaldırıldı. Posterior rektus kılıfının bütünlüğü korundu. Deri ile anterior rektus kılıfı arasındaki bağlantıların zedelenmemesine özen gösterildi. Flep kaldırıldıktan sonra abdominal duvarda oluşan muskulofasial defekt

primer 4-0 ipek ile kapatıldı (Şekil 2). Daha sonra yara yatağından revaskülarizasyonu önlemek için flep donör sahası üzerine 10x3 cm'lik steri-drep kondu. Flep 4-0 atravmatik absorbe olmayan dikiş ile yerine dikildi (Şekil 3).

Sıçanlar iki eşit gruba ayrıldı. Her grupta 15 adet sıçan mevcuttu.

Grup 1: (Kontrol grubu) 3x10 cm boyutlarında transvers rektus abdominis myokutanöz flebi kaldırılarak (TRAM) tekrar yerine dikildi.

Grup 2: (Denerve grup= Deney grubu) Önce sol posterior aksiller çizgi üzerinden, (flebin lateral kenarından) bir deri insizyonu yapıldı. Superfial epigastrik damarlar ve subkutanöz damarlar kesilmeden undermining yapılarak kasın anterior rektus kılıfının lateral kenarına ulaşarak kılıf kesildi. Daha sonra kasa giden 5 adet motor sinir, aradan sinir segmenti çıkarılmadan basit bir şekilde kesilerek kas denerve edildi (Şekil 4). Sonra cilt dikildi. Denervasyondan 14 gün sonra 3x10 cm boyutlarında TRAM flebi kaldırılarak yerine dikildi.

Her iki gruptaki flepler, elavasyondan bir hafta sonra değerlendirildi.

BULGULAR

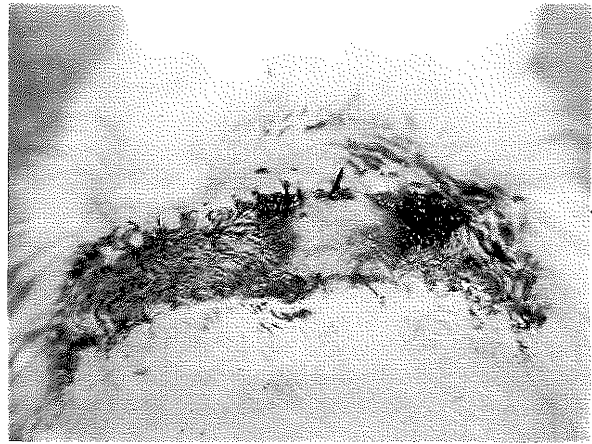
Fleplerin hergün yapılan gözlemlerinde fleplerdeki nekrozun en erken 3. günde başladığı görüldü. Fleplerin



Şekil 4: Rektus kasının anterior kılıfı kesildikten sonra, kasın alt yüzünden giren motor sinirlerin görünümü. Sıçanda rektus kasının motor siniri 5 adet bulundu. (Küçük okla işaretli).

hepsinde orta kısımlarda canlı alan, lateral kenarlarında ise nekroz vardı. Tüm sıçanlarda rektus abdominis kasına giden 5 adet interkostal sinir görüldü. Flep kaldırıldıktan 1 hafta sonra sıçanlar yüksek dozda pentobarbital verilerek öldürüldü. Yaşayan ve nekroz olan flep alanları transparan kağıt üzerine çizildi. Daha sonra bunların fotokopisi çekilerek, canlı ve nekroz alanlar milimetrik kağıt üzerinden hesaplanarak alanların yüzdesi bulundu.

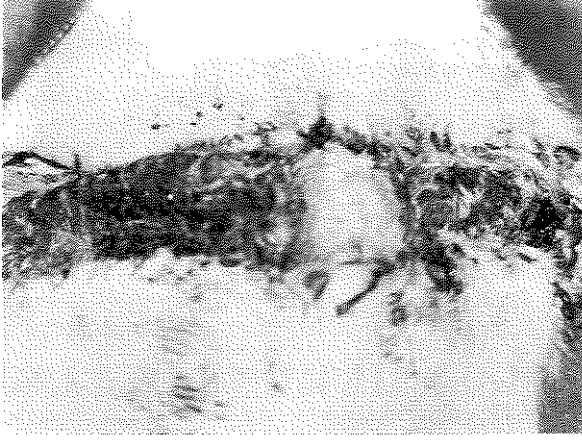
Motor sinirleri, flep kaldırılırken kesilen fleplerde yaşayan deri alanları ortalama $2,19\text{cm}^2 \pm 0,25$, nekrotik alanlar ortalama $13,32\text{cm}^2 \pm 0,41$ ve ortalama yaşayan deri alan yüzdesi ise $\%14,1\text{cm}^2 \pm 1,26$ idi (Şekil 5), (Tablo 1). Motor sinirleri flep kaldırılmadan 14 gün önce kesilerek denerve edilmiş olan fleplerde ise yaşayan deri alanları ortalama $2,31\text{cm}^2 \pm 0,31$ nekrotik alan ortalaması $13,65\text{cm}^2 \pm 0,43$ ve ortalama yaşayan deri alan yüzdesi ise $\%14,45\text{cm}^2 \pm 1,36$ idi (Tablo 2), (Şekil 6).



Şekil 5: Rektus kasının motor sinirleri flep kaldırılırken kesilen kontrol grubunun, 1 hafta sonraki değerlendirmesinde, canlı alan kasın hemen altındaki orta kısımda, nekrotik alan ise flep kenarlarında görüldü.

Tablo 1: Motor sinirleri flep kaldırılırken kesilen fleplerde deri yaşama oranları (Grup-1= Kontrol grubu)

Flep no	Yaşayan alan (cm ²)	Nekrotik alan (cm ²)	Yaşayan alan yüzdesi
1	2.05	13.35	%13.31
2	2.19	13.05	%14.37
3	2.00	12.97	%13.36
4	2.55	13.64	%15.75
5	1.96	13.26	%12.88
6	2.22	13.72	%13.93
7	2.47	12.62	%16.37
8	2.11	13.47	%13.54
9	1.88	13.51	%12.22
10	2.70	14.08	%16.09
11	1.91	13.22	%12.62
12	1.99	12.90	%13.36
13	2.30	13.05	%14.98
14	2.37	13.93	%14.54
15	2.15	12.98	%14.21
ortalama	$2,19 \pm 0,25$	$13,32 \pm 0,41$	$\%14,10 \pm 1,26$



Şekil 6: Rektus kasının motor sinirleri flep kaldırılmadan 14 gün önce kesilen, denerve grubun (=deney grubunun), flep kaldırıldıktan 1 hafta sonraki değerlendirmesinde, yine canlı alan kasın hemen altındaki orta kısımda, nekrotik alan ise flep kenarlarında görüldü. Belirgin bir canlı alan artışı yoktu.

Tablo 2: Motor sinirleri flep kaldırılmadan 14 gün önce kesilerek denerve edilmiş olan fleplerde deri yaşama oranları (Grup-2=Denerve Grub)

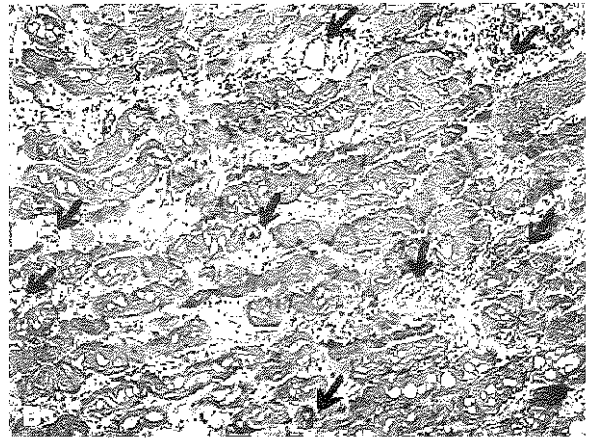
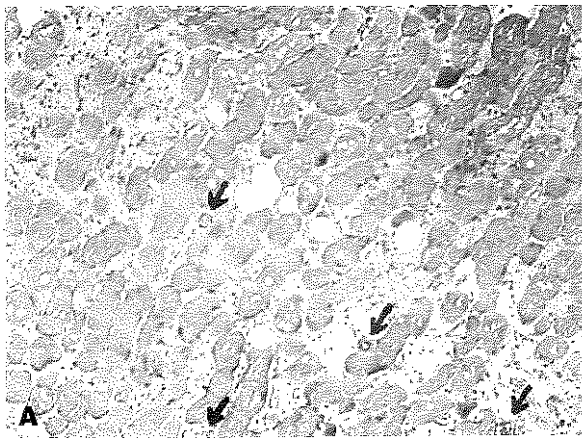
Flep no	Yaşayan alan (cm ²)	Nekrotik alan (cm ²)	Yaşayan alan yüzdesi
1	1.98	13.31	%12.95
2	2.12	13.52	%13.55
3	2.58	13.47	%16.07
4	2.31	14.01	%14.15
5	2.90	14.12	%17.04
6	1.87	13.04	%12.54
7	1.92	13.17	%12.72
8	2.38	13.41	%15.07
9	2.40	14.19	%14.47
10	1.90	13.00	%12.75
11	2.61	13.97	%15.74
12	2.35	13.49	%14.84
13	2.29	13.77	%14.26
14	2.50	14.21	%14.96
15	2.61	14.09	%15.63
Ortalama	2.31±0,31	13.65±0,43	%14.45±1,36

Hemotoksilen eosin boyama ile yapılan histolojik kesitlerde, kas ve dermis içindeki kapillerlerin, deney gruplarında kontrol gruplarına göre her mikroskop görüntü alanında daha fazla görülmesine rağmen, (Şekil 7a,b) yapılan Student-t testinde $P>0,05$ bulunduğundan, gruplar arasında istatistik olarak anlamlı fark olmadığı görüldü.

TARTIŞMA

Myokutanöz fleplerin elevasyonundan hemen sonra ilk postoperatif fazda kas perfüzyonu artmakta, deri perfüzyonu ise hafif bir şekilde azalmaktadır^{9,10}. Kasların metabolik ihtiyaçları deriden daha fazla olduğundan, myokutanöz fleplerde kas dokusu, deriden kan akımını çalmaktadır¹¹. Postoperatif ilk saatte flebin total kan akımı artmaktadır. Bu artışın %50'si arteriovenöz şantlar ile olmaktadır. Bu arteriovenöz şantlar flep kaldırılmadan önce önemsiz bir değerde iken, flebin akut olarak kaldırılması ile akut denervasyon yapılmakta ve kas arteriovenöz şantlarında belirgin artma olmaktadır¹⁰. Bu şantların açılmasının nedenleri akut denervasyon, artmış ısı ve vazoaaktif maddelerin salınımı olarak bildirilmiştir¹⁰.

Bununla birlikte sıçanlarda arteriovenöz şantlar daha az rol oynamaktadır. Myokutanöz flep kaldırıldıktan sonra 6 saate kadar şant yüzdesi %10'un altındadır. Bu şantların total kan akımını %30 oranında arttırdığı gösterilmiştir¹⁰. Sıçanların kremaster kasında yapılan çalışmalarda kas flebi kaldırıldıktan sonraki 2 saat içinde, yapılan akut denervasyona bir cevap olarak hiperadrenerjik ortam oluşmaktadır. Bu ortamda kesik sinir uçlarından nörotransmitter (norepinefrin) salınımı ile flep damarlarında bir vasokonstrüksiyon olmaktadır. bu durum deri fleplerinde daha uzun sürmektedir⁴. Denerve ve innerve kas flepleri arasında kaldırıldıkları ilk 2 saat içinde, arteriollerin çapı arasında fark görülmemiştir. Fakat denerve kas fleplerinde 4. saatten



Şekil 7a: Hemotoksilen eosin boyama ve 10x10 büyütme histolojik kesitte, kontrol grubunda dermis ve yağ dokusunda kapillerin sayısı az görülmekte. (Küçük oklar kapilleri göstermekte). **b:** Denerve grupta ise dermis ve yağ dokusunda kapiller sayısında belirgin bir artış görülmektedir. (Küçük oklar kapilleri göstermektedir).

sonra flebin arteriollerinin çapı artmaktadır^{4,12}. Bu bulgular sempatektomi vasodilatasyon teorisi ile uyum içindedir. Denervasyon, damarların düz kaslarının vasokonstriktör tonusunu azaltmakta ve vasodilatasyona yol açmaktadır. Akut olarak kaldırılan kas-deri fleplerinde bu etkiler görülürken, kronik denervasyonun kas fleplerindeki etkileri de incelenmiştir. Sıçamın kremaster kas flebi akut olarak denerve edilmiş ve sonra bu kas 1., 3., 7., ve 14. günlerde değerlendirilmiş ve innerve kas flebine göre 14. günde perfüze olan kapillerin sayısı %27 daha fazla olduğu ve arteriollerin çapının ise %15 arttığı görülmüştür⁴. Fakat kas-deri fleplerinde kronik denervasyonun etkileri üzerine literatürde çalışmaya rastlanılmamıştır. Biz bu etkileri gözlemek için denerve edilmiş kasta 14. günde olan bu artışları gözönüne alarak, bunun myokutanöz flepte etkisini araştırdık. Önce myokutanöz flebin motor sinirini keserek onu denerve ettik. Böylece kasta daha fazla bir kanlanma olacağını, bununla myokutanöz perforatörler ile kas üzerindeki deride daha fazla alanı kanlandıracağını düşündük. Denervasyondan 14 gün sonra myokutanöz flebi kaldırdık. Fakat flep derisinde canlı alan miktarında belirgin bir artmaya rastlamadık.

Sonuçta, daha önceden denerve edilmiş myokutanöz flepler, inerve myokutanöz flepler ile karşılaştırıldığında yaşayan deri alanında istatistik olarak anlamlı bir artış olmadığını gördük ($P>0,05$).

*Yrd. Doç. Dr. Selçuk AKIN
Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi
Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi A.D.
16059, Görükle / BURSA*

KAYNAKLAR

1. Özgentaş, H.E., Shenaq, S., Spira, M.: Prefabrication of a secondary TRAM flap. *Plast and Reconstr Surg.* 95:441,1995.

2. Özgentaş, H.E., Shenaq, S., Spira, M.: Study of the delay phenomenon in the rat TRAM flap model. *Plast and Reconstr Surg* 94:1018,1994.
3. Hallock, G.G., Rice, D.C.: Evidence for the efficacy of TRAM flap delay in a rat model. *Plast and Reconstr Surg* 96:1351,1995.
4. Siemionow, M., Andreason, T., Chick, L., Lister G.: Effect of muscle flap denervation on flow hemodynamics: a new model for chronic in vivo studies. *Plast and Reconstr Surg* 15:891,1994.
5. Dunn, R.M., Mancoll, J.: Flap models in the rat: a review and reappraisal. *Plast and Reconstr, Surg.* 90:319,1992.
6. Özgentaş, H.A., Shenaq, S., Spira M.: Development of a TRAM flap model in the rat and study of vascular dominance. *Plast and Reconstr Surg* 94:1012,1994.
7. Hallock, G.G.: Skin recycling following neovascularization using the rat musculocutaneous flap model. *Plast and Reconstr Surg* 88:673,1991.
8. Duchateau, J., Declety, A., Lejour, A., Lejour, M.: Innervation of the rectus abdominis muscle: Implications for rectus flaps. *Plast and Reconstr Surg.* 82:223,1988.
9. Hjortdal, V.E., Hansen, E.S., Henriksen, T.B., Kjolseth D., Soballe, K., Djurhuus, J.C.: The microcirculation of myocutaneous island flaps in pigs studied with radioactive blood volume tracers and microspheres of different sized. *Plast and Reconstr Surg* 89:116,1002.
10. Hjortdal, V.E., Hansen, E.S., Kjolseth, D., Henriksen, T.B., Gottrup F., Djurhuus J.C.: Arteriovenous shunting and regional blood flow in myocutaneous island flaps: an experimental study in pigs. *Plast and Reconstr Surg* 87:326,1991.
11. Zelt, R.G., Olding, M., Kerrigan, C.L., Daniel, R.K.: Primary and secondary critical ischemia times of myocutaneous flaps. *Plast and Reconstr Surg* 78:498,1986.
12. Chen, L.E., Seaber, A.V., Bossen, E., Urbaniak, J.R.: The effect of acute denervation on the microcirculation of skeletal muscle: rat cremaster model. *J. Orthop Res* 9(2): 266,1991.