

Karaciğer Rezeksiyonlarında Vasküler Oklüzyonun Süresi ve Karaciğer Fonksiyonları Üzerine Etkisi

The Effect of Vascular Occlusion Period on Liver Function Tests in Hepatic Resections

Dr.Recep ÇETİN^{*}, Dr.Hilmi KOCAOĞLU^{**}
Dr.Muammer KARAOĞUZ^{**}, Dr.A.Ekrem ÜNAL^{*}, Dr.Salim DEMİRCİ^{**}

ÖZET: Karaciğer rezeksiyonlarında kanama önemli bir komplikasyondur. Kanamayı azaltmak amacıyla değişik vasküler oklüzyon yöntemleri kullanılmaktadır. Normal insan karaciğeri 60 dakikalık bir normotermik iskemiyi rahatlıkla tolere edebilirken sirotik karaciğerlerde bu süre azalmaktadır. Bu çalışmada, karaciğer rezeksiyonlarında vasküler oklüzyon süresinin karaciğer enzim değişikliklerine olan etkisi değerlendirilmiştir.

8'i sirotik olmak üzere 41 hastada karaciğer rezeksiyonu gerçekleştirilmiştir. Nonsirotik 33 hastadan 24'üne portal triad klemp uygulanan, 9 olguya herhangi bir vasküler oklüzyon yöntemi uygulanmamıştır. Klemp uygulanan ve uygulanmayan olgulara postoperatif dönemde serum enzim düzeylerinde belirgin yükselme gözlenmiş, her iki grupta da postoperatif 7. gün enzim düzeyleri normale dönmüştür, bu iki grup arasında istatistikî açıdan anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Portal triad klemp uygulanan olguların klemp süresi ile karaciğer fonksiyon testleri arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p>0.05$). Portal klemp uygulanan sirotik hastaların pre ve postoperatif dönemde SGOT, alkalen fosfataz ve bilirubin düzeyleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$).

Bu çalışmada karaciğer rezeksiyonlarında vasküler oklüzyonun gerekliliği ve nonsirotik hastalarda 60 dakika, sirotik olgularda ise 30 dakika iskeminin iyi bir şekilde tolere edilebildiği gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hepatektomi, Karaciğer Fonksiyonları

SUMMARY: The most important complication of hepatic resection is hemorrhage. That is why there are many techniques described by many authors. Portal triad occlusion is an alternative technique in hepatic resection in order to avoid hemorrhage. In normal individuals 60 minutes of ischemia can be tolerated by the liver without any functional damage.

In YAZIŞMA ADRESİ: Dr.A.Ekrem ÜNAL
And Sok. And Apt. No:16/14
066800 Kavaklıdere, ANKARA

* Ankara Onkoloji Hastanesi Genel Cerrahi Kliniği,
** Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Cerrahi Onkoloji Bölümü,
ANKARA

this study, 41 hepatic resections which were performed in the Surgical Oncology Department of Ankara University, Faculty of Medicine, between October 1991 and January 1994.

41 patients were the material of this study, 8 were cirrhotic and 33 were non-cirrhotic. In the non-cirrhotic group 24 patients were underwent hepatic resection with portal triad occlusion and 8 were without portal triad occlusion. In both groups liver function tests were elevated after surgery, but there was no significant difference ($p>0.05$). On postoperative seventh day SGOT and SGPT were reversed to normal values. 8 cirrhotic patients underwent hepatic resection with portal triad occlusion. The liver function tests of this group compared with the noncirrhotic ones, and no significant difference ($p>0.05$) was found.

In conclusion, portal triad occlusion can be tolerated for 60 mins in normal individuals and 30 mins in cirrhotic patients. The hepatic damage was monitored by liver function tests and showed us that portal triad occlusion and ischemia did not cause more damage than the hepatic resection without portal triad occlusion. So portal triad occlusion is a well tolerated and reasonable alternative to avoid hemorrhage.

Key Words: Hepatectomy, Hepatic resection

Karaciğer rezeksiyonlarının, mortalite ve morbiditesi düşük, yaygın bir cerrahi girişim haline getirilmesi günümüz modern cerrahinin en önemli aşamalarından biridir. İlk elektif karaciğer rezeksiyonu 1886'da Luis tarafından yapılmış, an-

cak hasta kaybedilmiştir. 1888'de Langenbuch karaciğer sol lobunun bir parçasını çıkartarak ilk başarılı karaciğer rezeksiyonunu gerçekleştirmiştir. Karaciğer tümörleri için ilk başarılı rezeksiyon 1899'da Keen tarafından yapılmıştır. 1840 yılında Catell primeri kolon olan metastatik karaciğer tümörüne başarılı bir rezeksiyon gerçekleştirmiştir.^{1,2,3}

Son on yılda geçici vasküler oklüzyon, ultrasonik dissektör, water-jet dissektör, intraoperatif ultrasonografi, argon-beam koagülatör, ototransfüzyon cihazı gibi yüksek teknolojik ürünlerinin karaciğer rezeksiyonlarının endikasyon alanlarını da genişletmiştir. Özellikle intraoperatif ultrasonografi ile vasküler yapıların ve safra kanallarının görüntülenmesi ile kan kayıplarının azaltılması morbidite ve mortalite oranlarının düşmesine neden olmuştur.^{4,5}

Günümüzde karaciğer rezeksiyonları daha sık yapılmasına rağmen operatif mortalite %4-30 arasında değişmekte ve hastaların %25-50 kadarında da önemli komplikasyonlar meydana gelmektedir.^{7,8,9,10,11}

Karaciğer rezeksiyonları sonrasında görülen ölümlerin en önemli nedenleri, karaciğer yetmezliği ve kanamadır.¹² Karaciğer yetmezliği, sirotik hastalarda ve hepatitlilerde daha sık olarak ortaya çıkmaktadır.¹³

J.Hogart Pringle'in 1908 yılında kendi adıyla tanımladığı, geçici vasküler oklüzyon tekniği ile karaciğer rezeksiyonlarında bir dönüm noktası yaşanmıştır.³ Vasküler oklüzyon amacıyla portal triad klempü uygulanmış, ancak iskemiye bağlı hepatik yetmezlik ayrı bir sorun olmuştur. 1987'de Makuuchi hemihepatik vasküler oklüzyonu tanımlamış, Koji Okuta sirotik hastalarda hepatik ven kanamalarından kaçınmak için hepatik vene balon kateter uygulaması getirmiştir.^{14,15} Vasküler oklüzyon, karaciğer rezeksiyonlarını kanama açısından güvenli hale getirirse de, iskemi ve buna bağlı komplikasyonlar vasküler oklüzyonun süresinin ne kadar uzatılacağı sorusunu gündeme getirmiştir. Bu çalışmada, vasküler oklüzyon sonrası akut hepatosellüler hasarın en iyi göstergeleri olan SGOT-SGPT, albumin,

alkalen fosfataz ve bilirubin düzeyleri izlenerek uygulanmış aralıklı vasküler oklüzyonun etkileri incelenmiştir.

GEREÇ ve YÖNTEM

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Cerrahi Onkoloji Bilim Dalı'nda Ekim 1991 - Ocak 1994 yılları arasında değişik patolojiler nedeniyle 41 karaciğer rezeksiyonu yapılan hasta çalışmanın materyalini oluşturmaktadır.

Tüm hastalarda, preoperatif ultrasonografi, bilgisayarlı tomografi, gerektiğinde arteriografi ve portografi kullanılarak rezektabiliteye karar verildi. Olguların doku tanılarına göre dağılımı Tablo 1'de gösterilmiştir. Operasyon esnasında eksplorasyon ve intraoperatif ultrasonografi ile rezektabilite teyid edildikten sonra karaciğer rezeksiyonları gerçekleştirildi. Rezeksiyon safhaları;

1. Mobilizasyon
2. Geçici ve kalıcı inflow kontrolü
3. Parankim transseksiyonu
4. İntrahepatik vasküler yapıların ve safra yollarının ligasyonu
5. Hepatik venlerin kontrolü
6. Karaciğer kesik yüzeyinin hemostazı şeklinde gerçekleştirildi.

TABLO 1: Karaciğer rezeksiyonu yapılan olguların dökümü

Lezyon	Hasta Sayısı
1. Primer Karaciğer Tümörü	12
2. Metastatik Karaciğer Tümörleri	12
a. Kolorektal Tümörler	12
b. Mide Ca	1
c. Serviks Ca	1
d. Safra Kesesi Ca	3
e. Böbrek Tümörü	1
3. Benign Karaciğer Tümörleri	3
a. Hemajiom	3
b. Adenom	1
4. Diğer	4
a. Alveoler Ekinokok	4
b. Kist Hidatik	2
c. Safra Fistülü	1
TOPLAM	41

Kanamalar argon-beamer koagülatör ve sentetik hemostatikler ile sağlandı ve rezeksiyon bölgesi sump drenlerle drene edildi. Yapılan rezeksiyon tipleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

TABLO 2: Olguların rezeksiyon tipleri ve patolojilerine göre dağılımı

1. Primer karaciğer tümörlerine uygulanan rezeksiyonlar:	
(Olguların hepsi hepatosellüler karsinom tanısını almıştır)	
Sağ hepatik lobektomi	1
Sol hepatik lobektomi	3
2 segment rezeksiyonu	6
Tek segment rezeksiyonu	2
TOPLAM	12
2. Sekonder (metastatik) karaciğer tümörlerine uygulanan rezeksiyonlar:	
(Kolorektal ca. 12, mide ca. 1, serviks ca. 1, safra kesesi karsinomu 3, böbrek tümörü 1 olgu)	
Genişletilmiş sağ hepatik lobektomi	1
Sol hepatik lobektomi	3
3 segment rezeksiyonu	2
2 segment rezeksiyonu	5
Tek segment rezeksiyonu	5
TOPLAM	18
3. Benign karaciğer tümörlerine uygulanan rezeksiyonlar:	
(Hemanjiom 3, adenom 1)	
Sol hepatik lobektomi	1
2 segment rezeksiyonu	2
Tek segment rezeksiyonu	1
TOPLAM	4
4. Diğer nedenler:	
(Alveoler ekinokok 4, kist hidatik 2, safra fistülü 1)	
Sağ hepatik lobektomi	3
Sol hepatik lobektomi	1
2 segment rezeksiyonu	1
Tek segment rezeksiyonu	2
TOPLAM	7

Postoperatif dönemde gün aşırı SGOT-SGPT, alkalen fosfataz, albumin ve bilirubin ölçümleri ile hepatosellüler hasar düzeyi monitorize edildi. Hastalar portal klemp uygulanan ve uygulanmayan nonsirotik hastalar ve tamamına portal klemp uygulanan sirotik hastalar olmak üzere 3 grupta incelendi. Her grubun preoperatif karaci-

ğer fonksiyon testleri, postoperatif 1, 3 ve 7. gün değerleriyle, gruplar ise aynı parametreler bakımından birbirleriyle karşılaştırıldı. Ayrıca operasyon süresi ve rezeksiyon büyüklüğü ile enzim değişikliği ilişkisi incelendi. Portal klemp uygulanan nonsirotik olgular, 15-30 dakika ve 30-60 dakika klemp uygulananlar olmak üzere iki ayrı grupta incelendi. Bu çalışmada, geçici portal klemp süresinin karaciğer fonksiyonları üzerine olan etkileri değerlendirilmeye çalışılmıştır. İstatistiksel analiz için student t-test kullanılmıştır.

SONUÇLAR

Karaciğer rezeksiyonu yapılan 38 hastanın ortalama yaşı 51.4'dür (15-70). Hastaların 19'u kadın ve 19'u erkektir. 32 olguda geçici portal triad klemp uygulananmıştır.

38 hastanın 8'i sirotik, 30'u nonsirotikti. Sirotik hastaların hepsine, nonsirotik hastaların 24'üne geçici portal triad klemp uygulananarak karaciğer rezeksiyonu yapılmıştır.

Portal triad klemp 15'er dakikalık süreler ve 5'er dakikalık aralarla hepatoduodenal ligamanın vasküler klemplerle oklüzyonu şeklinde yapıldı. Portal klemp süresi 10 ile 120 dakika arasında değişmekte olup ortalama süre 41 dakikadır. Geçici vasküler oklüzyon uygulanan nonsirotik hastalarda ortalama oklüzyon süresi 40.2, sirotik hastalarda ise 44 dakika olarak bulunmuştur.

38 karaciğer rezeksiyonlu hastada ortalama hastanede yatış süresi 12 gündür (5-30). Geçici vasküler oklüzyon uygulanan nonsirotik 24 hasta ortalama 13 gün, sirotik olan 8 hasta ortalama 12 gün ve vasküler oklüzyon uygulanmayan nonsirotik 6 hasta ortalama 8.6 gün hastanede kalmışlardır.

8 hastada kan transfüzyonu yapılmamıştır. 30 hastada ise ortalama 1500 cc. kan transfüzyonu yapılmıştır (500-4500 cc.). Kan transfüzyonu yapılmayan 8 hastamızda hiç komplikasyon görülmemiştir. Hepatik yetmezlik sonucu kaybedilen sağ hepatektomi uygulanan hastaya 4500 cc., tek segment rezeksiyonu yapılan bir hastaya ise

4000 cc. kan transfüzyonu yapılmıştır. Postoperatif komplikasyon görülen 6 hastanın 5'inde 2000 cc kan transfüzyonu yapılmıştır.

Nonsirotik hastalarda ortalama operasyon süresi 145 dakika (60-300 dakika), sirotik hastalarda ise ortalama operasyon süresi 184 dakika (60-330 dakika) olarak ölçülmüştür. Karaciğer yetmezliği nedeniyle kaybedilen 2 hastada operasyon süreleri 330 ve 210 dakikadır. Postoperatif komplikasyon görülen 6 nonsirotik hastada ortalama operasyon süresi 173 dakikadır.

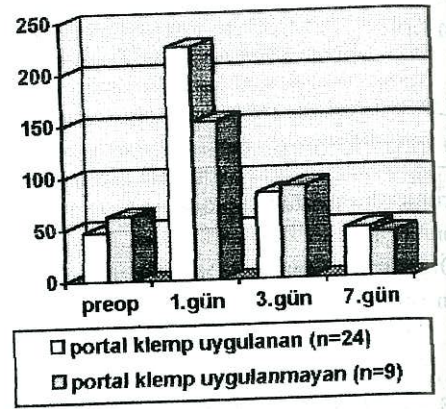
Geçici vasküler klemp uygulanan, 24 nonsirotik hastanın 12'sine sağ ve sol hepatektomi, 2'sine trisegmentektomi, 8'ine iki segment rezeksiyonu, 2'sine tek segment rezeksiyonu yapılmıştır. Vasküler oklüzyon yapılmayan 9 nonsirotik hastanın; 3'üne tek segment rezeksiyonu, 2'sine iki segment rezeksiyonu, 4'üne sağ-sol hepatektomi uygulanmıştır. Sirotik hastaların birine sağ, birine sol hepatektomi, 4'üne 2 segment rezeksiyonu ve 2'sine tek segment rezeksiyonu uygulanmıştır. Sağ ve sol hepatektomi yapılan iki sirotik olgu Child A sınıfına girmektedir. Diğer kalan 6 sirotik olgu Child B sınıfına dahil olmuşlardır.

Sağ hepatektomi ve tek segment rezeksiyonu yapılan iki olgumuz postoperatif 12'inci günde hepatik yetmezlik sonucu kaybedilmiştir. Sirotik hastalarımızda mortalite %25 olarak bulunmuştur. Bu iki olgudan biri hepatoma nedeniyle tek segment rezeksiyonu sonrası hepatik yetmezlikten, diğeri ise sağ böbrek tümörü + karaciğer invazyonu nedeniyle sağ nefrektomi + sağ hepatektomi + parsiyel diafragma rezeksiyonu sonrası sarılık, sol akciğer atelettazisi ve gastrointestinal kanama sonucu kaybedilmiştir.

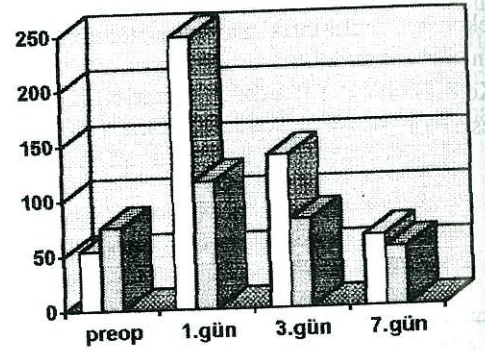
Nonsirotik olguların 6'sında komplikasyon gözlenmiştir. Bunların 3'ünde safra sızıntısı, birinde atelettazi, birinde subdiafragmatik kolleksiyon ve birinde gastrointestinal kanama görülmüştür.

Geçici portal triad klemp süresinin karaciğer rezeksiyonu yapılan sirotik ve nonsirotik olgularda karaciğer fonksiyonları üzerine etkisi çalışılmış; bunun için preoperatif ve postoperatif 1, 3 ve 7'inci günler SGOT, SGPT, albumin, bilirubin düzeyleri çalışılmıştır (Grafik 1, Grafik 2).

Nonsirotik hastalarda SGOT değişiklikleri



Nonsirotik Hastalarda SGPT Değişiklikleri



GRAFİK 1

Geçici portal klemp uygulanan 32 hastanın 15-30 ve 30-60 dakika portal triad klemp uygulanan olguların pre ve postoperatif karaciğer fonksiyonları karşılaştırıldığında istatistiki açıdan anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0.05$).

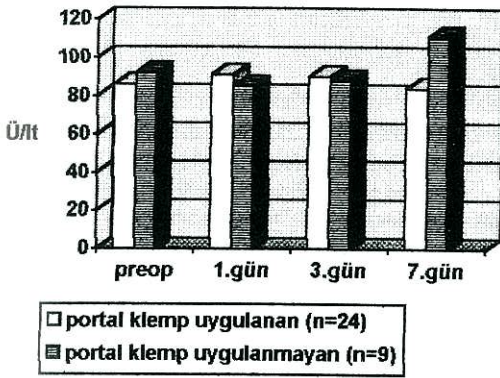
Portal triad klemp uygulanan olgularda, 15-30 ve 30-60 dakika portal triad klemp uygulanan olguların pre ve postoperatif karaciğer fonksiyonları karşılaştırıldığında istatistiki açıdan anlamlı fark bulunmadı ($p > 0.05$).

Portal triad klemp uygulanan sirotik ve nonsirotik hastalar karşılaştırıldığında; SGOT, alkalik fosfataz ve bilirubin düzeylerinde istatistiki anlamlı fark bulunurken ($p < 0.05$), SGPT ve albumin düzeylerinde anlamlı fark bulunmamıştır ($p < 0.05$).

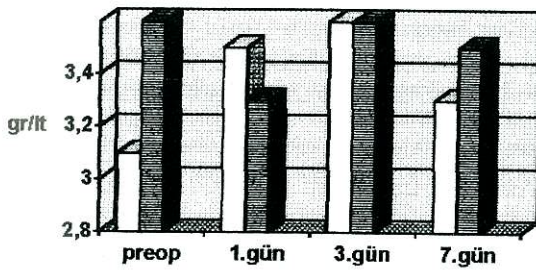
Portal triad klempini uygulanmayan olgularla, portal triad klempini uygulanan sirotik hastaların karaciğer fonksiyonları karşılaştırıldığında SGOT, alkalen fosfataz ve bilirubin düzeylerinde anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0.05$), SGPT ve albumin düzeylerinde ise anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0.05$).

60 dakikanın üzerinde 2 vasküler oklüzyon uygulandıktan istatistiki analize dahil edilmemiştir.

Nonsirotik Hastalarda Alkalen Fosfataz Değişiklikleri



Nonsirotik Hastalarda Albumin değişiklikleri



GRAFİK 2

TARTIŞMA

Karaciğer cerrahisinin en önemli sorunu, kanama ve buna bağlı peroperatuar ve postoperatuar komplikasyonlardır. İntraoperatif kan kaybının en aza indirilmesinin morbidite ve mortaliteyi azalttığı bugün kabul gören bir gerçektir.^{16,17,18}

Pringle'in 1908 yılında tanımladığı geçici vasküler oklüzyon ile karaciğer cerrahisinde yeni bir çağ başlamış³, bugün yüksek teknoloji ürünlerinin kullanıma girmesi ile (intraoperatif ultrasonografi, ultrasonik dissektör, argon-beamer koagalütör, water-jet dissektör) karaciğer rezeksiyonları daha büyük güvenle yapılır hale gelmiştir. Günümüzde vasküler oklüzyon uygulaması hemen hemen tüm araştırmacılar arasında kabul görmüştür. Ancak oklüzyon süresi halen tartışmalıdır.^{17,18,19,20}

Bu çalışmada normotermik vasküler oklüzyon süresini belirlemek amacıyla değişik sürelerde, sirotik ve nonsirotik hastalarda uygulanan portal triad klempinin karaciğer fonksiyonları üzerine olan etkisi değerlendirilmeye çalışıldı. Bu çalışmada nonsirotik olgularda 60 dakikaya kadar portal triad klempinin güvenle uygulanabileceğini, karaciğer fonksiyonlarında oklüzyon uygulanmayan hastalarla karşılaştırıldığında anlamlı fark olmadığını gözledik. Sirotik hastalarda vasküler oklüzyonun kanama kontrolü ve komplikasyonlar açısından daha büyük önem arzettiğini, 30 dakikaya kadar güvenle kullanılabileceğini ve 45 dakikaya kadar tolere edilebileceğini gözlemledik. Bu çalışmada 2000 cc. ve daha üzeri kan transfüzyonu yapılan hastalarda komplikasyonların arttığını, hepatik yetmezlik nedeniyle kaybedilen iki olguya da 4500 cc. kan transfüzyonu yapılmasını dikkat çekici bulduk.

Eric Delva 142 vakalık karaciğer rezeksiyonu serisinde mortaliteyi %5.6 morbiditeyi %32, sirotik hastalarda mortaliteyi %13.3 ve majör rezeksiyonlarda mortaliteyi %7.1 olarak bildirmiştir. İskemi süresinin komplikasyon görülme sıklığı ile ilişkili olmadığını belirtmiştir.¹⁶

C. Huguet 53 vakalık serisinde iskemi süresinin majör karaciğer rezeksiyonlarında mortaliteyi arttırmadığı ve 60 dakikalık oklüzyonun güvenle, 120 dakikalık oklüzyonun ise tolere edilebileceğini bildirmiştir.⁷

Tagashi sirotik ve nonsirotik ratlarda sol lateral lob damarlarını klempe ederek ve iskeminin biokimyasal etkilerini araştırmıştır. Yazar, iskemik hasarın karaciğer fonksiyonlarını bozduğunu gözlemlemiş ve özellikle sirotik hastalarda

oklüzyon yerine, ultrasonik dissektör kullanımının daha iyi sonuç vereceğini bildirmiştir.¹⁹

Şükrü Emre majör karaciğer rezeksiyonu yaptıkları 16 vakalık serilerinde total vasküler izolasyonu uygulamış ve sürenin 48 dakikaya kadar uzatıldığında postoperatif renal ve hepatic yetmezlik görülmediğini bildirmiştir.²⁰

Stephan total vasküler izolasyon ve supraçölyak aortik oklüzyonu tariflemiş ve vena kava ve santral yerleşimli tümörlerin rezeksiyonlarında kolaylık sağladığını vurgulamıştır. Kim 50 dakikalık oklüzyonun hepatosit hasarı oluşturmayacağını belirtmiştir. Kawinski ise ratlarda yaptığı oklüzyon ve rezeksiyonda 60 dakikalık süreye ulaşmış ve allopürinol kullanımı ile iskemik hasarın azaltılabileceğini vurgulamıştır.^{21,22,23}

Taniguchi 79 vakalık serisinde sirotiklerde 10, nonsirotiklerde 15 dakika vasküler oklüzyon yapmış ve kontrol grubuna göre komplikasyon ve kan ihtiyacının farklı olmadığını belirterek vasküler oklüzyonun gerekli olmadığını vurgulamıştır.²⁴

SONUÇ

Karaciğer rezeksiyonlarında kanama en önemli ölüm sebebidir. Vasküler oklüzyonun ile bu komplikasyon en aza indirebilir. Ancak vasküler oklüzyonun yarattığı iskemi ve buna bağlı komplikasyonlar bir çok araştırmacıyı şüphede bırakmaktadır. "İskeminin yarattığı hepatosit hasarı ardından başka komplikasyon getirir mi?" sorusu bir çok kişiyi etkin vasküler oklüzyon yapmaktan uzaklaştırmıştır. Bu çalışmada, güvenli oklüzyon süresi sirotik hastalarda 30 dakika ve nonsirotik hastalarda 60 dakika olarak ölçülmüştür. Vasküler oklüzyon yapılmayan olgularda, karaciğer fonksiyon testlerinde vasküler oklüzyon yapılan olgulara göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Karaciğer rezeksiyonları sırasında vasküler oklüzyon ile iyi bir lokal hemostazın elde edilmesi için gerekli zamanın kullanılması ve hatta gerekirse karaciğer iskemi süresinin arttırılması hızlı ve daha fazla kan kaybına tercih edilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Stone MD, Benotti PN: Liver resection, preoperative care. The Surgical Clinics of North America 1989, vol:65, No:2:383-392.
2. Sesto ME, Vognt DP, Herman RE: Hepatic resection 128 patients. A 24 years experience. Surgery 1987, 102:846-851.
3. Schwarts SI: What's new in general surgery? Hepatic resection. Ann Surg 1990, 211(1):1-7.
4. Bismuth H, Castaing D, Garden J: The use of operative ultrasound in surgery of primary liver tumours. World J Surg 1987, 11:610-614.
5. Machi J, Isomoto H, Kurohij T et al: Detection of unrecognized liver metastases from colorectal cancer by routine use of operative ultrasonography. Dis Colon Rectum 1986, 29:405-409.
6. Stimpson REJ, Pellegrini CA, Way LW: Factors affecting the morbidity of elective liver resection. AJ Surgery 1987, 153(Feb):189-196.
7. Adson MA, Werbant LH: Resection of primary solid hepatic tumours. Am J Surg 1981, 141:18-21.
8. Former VS, Kim DK: Major hepatic resection for neoplasms, personal experience in 108 patients. Ann Surg 1988, 188:363-371.
9. Adson MA, Heerden JA: Major hepatic resections for metastatic colorectal cancer. Ann Surg 1980, 191:576-583.
10. Foster JH: Survival after liver resection for secondary tumours. Am J Surg 1978, 135:389-394.
11. Hanks JB, Meyer WC: Surgical resection for benign and malignant liver disease. Ann Surg 1980, 191:584-592.
12. Didolkar et al: Indications of mortality from hepatic failure. Surg Gyn Obs 1989, 169:17-26.
13. Nagasue N, Yukaya H, Ogawa Y: Clinical experience with 118 hepatic resections for HCC. Surgery 1986, 99(6):694-701.
14. Okuda K, Nakayama T, Taniwaki S, et al: A new technique of hepatectomy using an occlusion balloon catheter for the hepatic vein. Am J Surg 1992, 163(Agr):431-434.
15. Makuuchi M, Mori T, Gunven P, et al: Safety of hemihepatic vascular occlusion during resection of liver. Surg Gyne Obs 1987, 164:155-158.
16. Delva E, Camus Y, Nordlinger B, et al: Vascular occlusions for liver resections, operative management to hepatic ischemia 142 cases. Ann Surg 1989, 209(2):211-218.
17. Huguet C, Gavelli A, Chieco A, Bona S, et al: Liver ischemia for hepatic resections: Where is the limit. Surgery 1992, 111(3):251-259.
18. Nagasue N, Yukaya H, Uehiro S, Ogawa Y: Tolerance of the cirrhotic liver to normothermic ischemia. Am J Surg 1988, 147:772-778.
19. Nishimura T, Nakahara M, Kobayshi S, Hatta I, et al: Ischemic injury in cirrhotic livers: An experimental study of temporary arrest of hepatic circulation. J Surg Res 1992, 53:227-233.
20. Emre Ş, Myron E, et al: Liver resection under total vascular isolation. Ann Surg 1993, 217(1):15-19.
21. Stephen MS, Ross Shere AG, Thompson JF, et al: Aortic occlusion and vascular isolation allowing a vascular hepatic resection. Arch Surg 1990, 125:1482-1485.
22. Kim Y, Nakashima K, Tada I, Kawano K, Kobayashi M: Prolonged normothermic ischemia of human cirrhotic liver during hepatectomy: A preliminary report. Br J Surg 1993, 80(dec):1566-1570.
23. Karwinski W, Farstad M, Ulvik R, Sreide O: Sixty minute normothermic ischemia in rat liver: The declining tissue concentration of hypoxanthine during reperfusion is not washout phenomenon. Eur Surg Res 1992, 24:254-264.
24. Matsumata T, Komatsu T, Shirabe K, et al: Modified technique of Pringle's maneuver in resection of liver. Surg Gyne Obs 1991, 172:245-246.