

RÜPTÜRE ABDOMİNAL AORT ANEVİZMALARINDA İNFRARENAL VE HİATAL KEMPLEMENİN ETKİLERİ

EFFECTS OF INFRARENAL AND HIATAL CLAMPING IN REPAIR OF RUPTURED ABDOMİNAL AORTIC ANEURYSMS

Dr.Fatih İSLAMOĞLU, Dr.Anıl Ziya APAYDIN, Dr.Hakan POSACIOĞLU, Dr.Tahir YAĞCI, Dr.Tanzer ÇALKAVUR, Dr.Yüksel ATAY

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, İzmir.

XII. Ulusal Vasküler Cerrahi Kongresi 18-22 Mayıs 2005, Antalya’da sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Özet

Amaç: Rüptüre abdominal aort anevrizması (AAA) tamirinde tomografi tekniği, hasta uyumu ve yoruma bağlı farklılıklar nedeniyle preoperatif planlanan infrarenal klempleme yapılamayabilir. Çalışmamızın amacı, operasyonlarda zaman kaybetmeden rutin hiatal klempe uygulanmasının güvenilirliğini infrarenal klempe sonuçları ile karşılaştırmalı olarak incelemektir.

Yöntem: Anabilim dalımızda 1994-2005 yılları arasında rüptüre AAA tamiri uygulanan, yaş ortalaması 69.9±8.8 olan 61 olgu incelenmiştir. Bunlardan 48 olguda hiatal 13 olguda infrarenal klempe uygulanmıştır. Solunum, renal, gastrointestinal, kardiyak komplikasyonlar, relaparotomi, enfeksiyon, mortalite, cell saver kullanımı, kan ürünleri ihtiyacı ve hastanede kalış süreleri iki grup arasında univaryans ve multivaryans analizlerle değerlendirilmiştir.

Bulgular: Total mortalite 20 (%32.8) olgu olup gruplar arasında anlamlı bir fark yoktur. Univaryans analizlerde postoperatif solunum komplikasyonları (p=0.006), kan ihtiyacı (p=0.009), cell saver kullanımı (p<0.001) ve hastanede kalış süresi (p=0.008) hiatal klempe yapılan grupta daha yüksek bulunmuştur. Hiatal grupta fazla olan cell saver kullanımı, postoperatif solunum komplikasyonları (p=0.042) ve hastanede kalış süresi (p= 0.04); tüp greft tekniğinin ise artmış kan kullanımı (p=0.009) ile birlikteliği görüldüğü için multivaryans analiz yapılmış, ancak bağımsız bir risk faktörü bulunmamıştır. Hiatal gruptaki renal iskemisi süresi (>30 dk) ise bu gruptaki renal komplikasyonlar (p= 0.04), kan kullanımı (p=0.005) ve mortalite için (p<0.001) bağımsız risk faktörü olmuştur.

Sonuç: Rüptüre AAA tamirinde infrarenal eksplorasyonla vakit kaybedilmeden yapılacak hiatus klemplemesi 30 dakikanın altında belirgin bir risk faktörü değildir, güvenle uygulanabilir, proksimal anastomozun, renal arter çöküşünün da görerek daha konforlu yapılmasına imkan verebilir. (Damar Cer Der 2005;14(2):19-24).

Anahtar Kelimeler: Rüptür, Abdominal Aort Anevrizması, Klempe

Abstract

Purpose: Infrarenal clamping of the aorta which seems possible in the preoperative evaluation can not be performed everytime in the repair of ruptured abdominal aortic aneurysm, because of CT technique, differences in interpretation and inadequate cooperation of the patient. Aim of our study was to evaluate comparatively the results and safety of routine hiatal clamping as a first choice with those of infrarenal clamping.

Methods: Sixty-one patients with mean age of 19.9±8.8 years who had undergone ruptured abdominal aortic aneurysm repair between 1994-2005 were evaluated retrospectively. Hiatal clamping and infrarenal clamping were performed in 48 patients and 13 patients, respectively. By univariate and multivariate statistical analyses of respiratory, renal, gastrointestinal, cardiac complications, relaparotomy, infection, mortality, cell saver usage, blood and blood product requirements, and hospitalization time were evaluated comparatively between two groups.

Results: Overall mortality was 20 (32.8%) and there was not any difference between two groups. Univariate analyses revealed that hospitalization time (p=0.008), postoperative respiratory complications (p=0.006), blood requirement (p=0.009), and cell-saver usage (p<0.001) were significantly higher in the hiatal clamping group. Multivariate analysis was also performed, since cell saver usage which had been found higher in the hiatal group, was also found related to postoperative respiratory complications (p=0.042), and prolonged hospitalization time (p=0.04); and tubular graft technique was found related to higher blood requirements in univariate analyses; however an independent risk factor could not be found. Prolonged renal ischemia time (>30 min) of hiatal group was an independent risk factor for renal complications (p=0.04), blood usage (p=0.005), and mortality (p<0.001) in this group.

Conclusion: Hiatal clamping which is performed without any delay for infrarenal aortic exploration is not a significant risk factor in the repair of ruptured abdominal aortic aneurysm provided clamping time is less than 30 min. It can be performed safely and provides more comfortable operative conditions. (Turkish J Vasc Surg 2005;14(2):19-24).

Keywords: Rupture, Abdominal Aortic Aneurysm, Clamp

Dr.Fatih İSLAMOĞLU

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi
Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı
35100 Bornova - İZMİR
Tel : 0232 3903553
Fax : 0232 3390002
e-posta : fislam@med.ege.edu.tr

GİRİŞ

Abdominal aort anevrizması (AAA) 60 yaşın üzerindeki popülasyonda % 4-11 sıklıkla görülen, rüptür durumunda %40-70, hastaneye ulaşmayanlar da dahil edildiğinde ise %80-90 gibi yüksek oranlarda mortaliteye neden olan bir patolojidir ^(1,2). Batın ultrasonografisi (USG) % 95 doğrulukla anevrizma varlığını göstermesine rağmen rüptürde sensitivitesi düşüktür. Bilgisayarlı tomografi (BT) ise rüptürde % 77 sensitivite ve % 100 spesifite ile doğru tanı konulmasında etkilidir ^(1,2). Abdominal aort anevrizma tamirinde klempleme infrarenal, hiatal (supraçölyak) ve torakal aorta düzeylerinde yapılabilir. Cell saver kullanımı ve distal anastomozun klemp konulmadan yapıldığı açık distal anastomoz tekniklerinin de cerrahi tedavi sonuçlarının olumlu etkiledikleri bildirilmiştir ⁽³⁾. Tamirde en ideal sonuçların alındığı infrarenal klemplemeyi jukstarenal anevrizma ve rüptür durumlarında uygulamak mümkün olmamaktadır. Renal arter orifisleri ile anevrizmanın proksimali arasındaki mesafenin 30 mm'nin altında olduğu infrarenal abdominal aort anevrizmalarında suprarenal kros-klemp koyma olasılığı yüksektir. Rüptüre olgularda sıklıkla acil olarak torakal klempaj veya hiatus eksplorasyonu ile supraçölyak aortanın klemplenmesi gereklidir. Otuz dakikanın altındaki sürelerde hiatal veya torakal klempleme ile tamirin mortalite üzerine belirgin etkisi olmadığı gibi, torakal klemp uygulanan olgularda postoperatif solunum komplikasyonlarında ve muhtemel yüksek seviyedeki klemplemeye bağlı barsak iskemisi insidansının daha yüksek olduğu bildirilmiştir ⁽³⁻⁷⁾. Ayrıca, hiatal klempaj uygulaması proksimal anastomoz bölgesinden yeni anevrizma veya yalancı anevrizma oluşumunu önlemede etkili bir tekniktir ⁽³⁾. Rüptüre AAA tamirinde infrarenal veya hiatal klempaj uygulanmasına tomografik incelemede renal arterler ve anevrizma arasındaki mesafeye göre karar verilebilmesine rağmen, çekim tekniği, hasta uyumu ve yoruma bağlı farklılıklar nedeniyle preoperatif planlanan infrarenal klempleme yapılamayabilir ⁽⁸⁾. Çalışmamızın amacı, rüptüre AAA

tamirlerinde zaman kaybetmeden rutin hiatal klempaj uygulanmasının güvenilirliğini infrarenal klempaj sonuçları ile karşılaştırmak olarak incelemektir.

HASTALAR VE YÖNTEM

Merkezimizde 1994-2005 yılları arasında rüptüre AAA nedeniyle opere edilmiş 81 olgu arasından postoperatif solunum komplikasyonlarına belirgin etkisi nedeniyle torakal klemp uygulanmış 20 olgu hariç tutularak yaşı ortalaması 69.9±8.8 yıl olan toplam 61 olgu retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Hiatal klempleme 48 olguda, infrarenal klempleme 13 olguda uygulanmıştır (Tablo 1). Bütün olgularda genel anestezi altında orta hat batın insizyonu, transperitoneal yaklaşımla uygulanmıştır. Proksimal klempleme, hiatal veya infrarenal seviyeden BT bulgularına göre renal arterler ve anevrizma ilişkisi değerlendirilerek yapılmıştır. Hiatal klempleme, midenin küçük kurvaturu ile karaciğer arasındaki omentum minustan girilerek diyafragmanın kruslarının aralanmasını takiben hiatal supraçölyak aortanın eksplorasyonu ve dönülmeden ağıda vertebral kolona temas edecek şekilde klempin yerleştirilmesi yolu ile yapılmıştır. Hastaların patolojisine göre sıfır poroziteli kollajen kaplı dakron tübüler veya bifurke greftler ile anevrizma tamiri uygulanmıştır. Hastanın preoperatif kan kaybı, kan grubunun elverişliliği, cerrahın tercihi ve cihazın kullanılabilirliği gibi faktörlere bağlı olarak 43 olguda cell saver kullanılmıştır.

Retrospektif olarak düzenlenen çalışmamızda solunum, renal, gastrointestinal, kardiyak komplikasyonlar, relaparotomi, enfeksiyon, mortalite, cell saver kullanımı, kan ve kan ürünleri ihtiyacı ve hastanede kalış süreleri iki grup arasında incelediğimiz faktörlere göre kategorize edilip istatistiksel değerlendirmeye alınmıştır. İstatistiksel değerlendirmelerde PC için SPSS (ver.10.0) programı kullanılmıştır. Önemli değeri (p) 0.05 ve altında ise anlamlı kabul edilmiştir. Bütün verilerin ortalama, standard deviasyon (SD) ve median değerleri saptanmıştır. Kategorik veriler için χ^2 ve Fisher exact test; sürekli değişkenler için ise student's t test univaryans analizleri olarak kullanılmıştır. Risk faktörlerinin sürvi, mortalite ve morbiditeye etkilerinin

değerlendirilmesinde Cox ve multivaryans analizleri kullanılmıştır.

BULGULAR

Olguların yaşı ve cinsiyet gibi demografik özellikleri açısından gruplar arasında anlamlı bir fark yoktur (Tablo 1). Total mortalite 20 (%32.8) olgu olup gruplar arasında anlamlı bir fark yoktur. Univaryans analizlerde postoperatif solunum komplikasyonları ($p=0.006$), kan ihtiyacı ($p=0.009$), cell saver kullanımı ($p<0.001$) ve hastanede kalış süresi ($p=0.008$) hiatal klempaj yapılan grupta daha yüksek bulunmuştur (Tablo 1). Postoperatif renal komplikasyonların hiatal gruptaki belirgin sayısal

fazlalığı istatistiksel anlamlı olmamıştır ($p=0.08$). Postoperatif solunum yetmezliği ($p=0.002$), böbrek yetmezliği ($p=0.001$), intestinal iskemi ($p=0.003$) ve relaparotomi ($p=0.033$) mortalitenin univaryans belirleyicileri olurken, multivaryans analizde ise postoperatif böbrek yetmezliği ($p=0.010$) mortalitenin bağımsız belirleyicisi olmuştur (Tablo 2). Renal iskemi süresi (>30 dk, hiatal grupta) ($p<0.001$) mortalitenin tek belirleyicisidir.

Hiatal grupta fazla olan cell saver kullanımı, postoperatif solunum komplikasyonları ($p=0.042$) ve hastanede kalış süresi ($p=0.04$) (Tablo 3); tüp greft tekniğinin ise artmış kan kullanımı ($p=0.009$) (Tablo 4) ile birlikteliği de

Tablo 1: Rüptüre abdominal aort anevrizmalı olguların klemp seviyesine göre preoperatif demografik, perioperatif ve postoperatif verileri.

	Total	Hiatal klemp	İnfrarenal klemp	P
Sayı	61	48	13	0.6
Ortalama yaş	69.92±8.80 69,52	71,39	1	
Erkek / Kadın	55/6	44/4	11/2	1
Kan kullanımı (ünite)	4.23±3.19	4.71±3.24	2.47±2.33	0.009
Plazma kullanımı (ünite)	3.41±2.95	3.75±3.08	2.15±2.08	0.037
Y Greft (n)	46	34	12	0.104
Cell saver	43	39	4	0.001
İntestinal iskemi (n)	5	3	2	0.287
Solunum yetmezliği (n)	18	18	0	0,006
Böbrek yetmezliği (n)	10	10	0	0,073
Relaparotomi (n)	7	6	1	0.534
Hastanede Kalış (gün)	9.66±6.67	10.5±7.15	6.54±2.91	0,008
Mortalite (n)	20	17	3	0,313

Tablo 2: Rüptüre abdominal aort anevrizmalı olgularda postoperatif dönemde mortaliteye etkili faktörler: Univaryans ve multivaryans analiz.

Faktör	Univaryans P	Risk Oranı	Güvenirlik Aralığı	Multivaryans P
Solunum Yetmezliği	0,002	2.837	0.570-14.119	0.203
Böbrek Yetmezliği	0,001	12.645	1.831-87.322	0,010
Barsak İskemisi	0,001	46.571	0.000-6E+41	0.806
Relaparotomi	0,021	1.189	0.062-22.746	0.909

Tablo 3: Cell saver kullanımı postoperatif bulgulara etkisi.

	Total	Cell Saver +	Cell Saver -	P
Solunum Yetmezliği var (n)	18	16	2	0,042
Hastanede kalış >10 gün (n)	14	13	1	0,040

Tablo 4: Ameliyat tekniğinin postoperatif kan kullanıma etkisi.

	Total	Tüp Greft	Y Greft	P
Kan <4 ünite	33	5	28	0,009
Kan >4 ünite	21	10	11	

görüldüğü için multivaryans analiz yapılmı, ancak postoperatif sonuç ve komplikasyonlara etkili bağımsız bir risk faktörü bulunmamıştır (Tablo 5,6,7).

Hiatal klemp uygulanan gruptaki renal iskemi süresi (> 30 dk), bu gruptaki renal komplikasyonlar (p = 0.04), artmış kan kullanımı (p = 0.005) ve mortalite için (p < 0.001) bağımsız risk faktörü olmuştur (grafik 1, Tablo 8:).

Tablo 5: Postoperatif solunum yetmezliğine etkili faktörler: Univaryans ve multivaryans analiz.

Faktör	Univaryans P	Risk Oranı	Güvenirlilik Aralığı	Multivaryans P
Klemp Yeri	0,006	0.000	0.000-4.1E+19	0.761
Cell Saver	0,042	2.435	0.447-13.273	0.304

Tablo 6: Postoperatif uzamış (>10 gün) hastanede kalışa etkili faktörler: Univaryans ve multivaryans analiz.

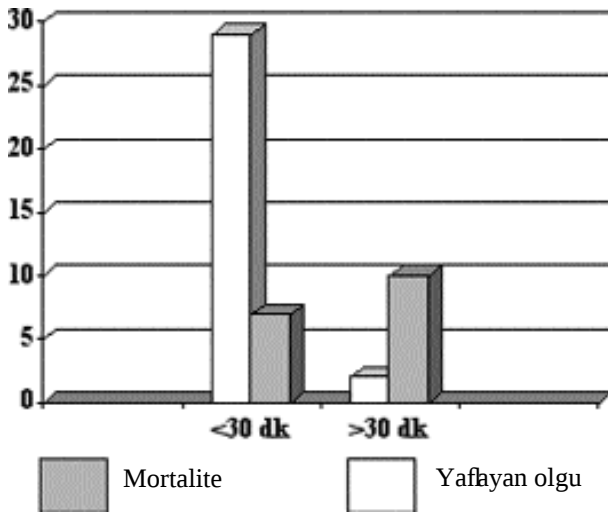
Faktör	Univaryans P	Risk Oranı	Güvenirlilik Aralığı	Multivaryans P
Klemp Yeri	0,008	0.000	0.000-2.0E+22	0.780
Cell Saver	0,040	4.000	0.392-40.780	0.242

Tablo 7: Postoperatif artmış kan kullanıma (>4 ünite) etkili faktörler: Univaryans ve multivaryans analiz.

Faktör	Univaryans P	Risk Oranı	Güvenirlilik Aralığı	Multivaryans P
Klemp Yeri	0,038	0.235	0.026-2.122	0.197
Tüp Greft	0,009	0.432	0.096-1.954	0.276
Renal iskemi	0,001	6.039	0.974-37.433	0.053

Tablo 8: Hiatal klemp uygulanan grupta renal iskemi süresinin postoperatif sonuçlar üzerine etkileri: Univaryans ve multivaryans analiz.

		Total	Renal İskemi		Univaryans P	Multivaryans P
			< 30 dk.	>30 dk.		
Mortalite	yok	31	29	2	0.000	0.003
	var	17	7	10		
Böbrek Yetmezliği	yok	38	31	7	0.040	0.050
	var	10	5	5		
Kan	<4 ünite	24	22	11	0.005	0.029
	>4 ünite	10	2	9		



Grafik 1: Hiatal klemple uygulanan grupta renal iske-mi süresinin mortalite üzerine etkisi.

TARTIŞMA

Rüptür olan AAA'larında mortalite %77-%94 arasında değişmektedir^(1,8). Rüptürün saptanması açısından en kolaylıkla ve güvenilir bir şekilde uygulanabilecek tanı yöntemi BT'dir⁽¹⁾. Rüptüre anevrizmalarda diğer önemli bir konu da anevrizmanın renal arterleri içine alıp almadığının preoperatif olarak saptanmasıdır. Çünkü bu kros-klemp uygulamasının hangi seviyeden yapılması gerektiği hakkında cerraha preoperatif dönemde önemli bilgiler verir. Renal veya suprarenal bölgeye uzanmış olan AAA'nda retroperitoneal veya torakoabdominal insizyon gibi morbiditesi yüksek yaklaşımların kullanılmasıyla yanısıra, suprarenal (supracoiliyak veya torakal) kros-klemp uygulaması sonucu böbrek ve visseral organ hasarı daha yüksek olmakta ve geçici koagülasyon kusurları meydana gelmektedir⁽⁹⁻¹²⁾. Bu tür anevrizmalarda suprarenal kros-klemp uygulamasının sağladığı avantaj ise, rüptür olan ve hipovolemik flaktaki olgularda kan basıncının kısa sürede yükselterek, sıvı replasmanı için yeterli zaman sağlaması, aortanın sağlıklı kısmına daha rahat ve kolay bir şekilde anastomoz yapılması ve bunun sonucu olarak da geç anastomotik anevrizmaların daha nadir görülmesidir⁽³⁾. Olgularımızda, daha önceki bir çalışmamızda gösterildiği gibi BT ile tama yakın bir doğrulukla rüptür tanısı konulmuştur⁽¹³⁾.

Rüptüre AAA cerrahisinde klemp seviyesinin yanı sıra mortalite ve morbiditeyi etkileyen faktörler birçok

araştırmaya konu olmuştur. Davidoviç ve arkadaşları 400 olguluk serilerinde rüptüre AAA'da cerrahinin ortalama %52 yaşam kurtarıcı olduğunu, bilinç bozukluğu, şok, kardiyak arrest, preoperatif renal yetmezlik, hemoraji ve aortobifemoral greft (Y) kullanma ihtiyacının yüksek mortalite ile birlikteliğini göstermişlerdir⁽¹⁴⁾. Olgularda çoğunlukla infrarenal klemp uygulanmış, ancak klemp seviyesi ile mortalite arasında bir ilişki bulunmamıştır. Klemp süresinin >47 dk olması ve intraoperatif kanama-kan ihtiyacı fazlasıyla mortaliteyi arttıran faktörler olmuştur. Markoviç ve arkadaşlarının 229 rüptüre AAA olgusunda yaptıkları bir çalışmada ortalama yaşam %46 olarak bulunmuş, preoperatif hipotansiyon, şok, renal yetmezlik, hemorajikan ihtiyacı fazlasıyla ve aortobifemoral greft (Y) kullanma ihtiyacı yüksek mortalite ile birlikteliği gösterilmiştir. Klemp seviyesi ile mortalite arasında bir ilişki bulunmamıştır⁽¹⁵⁾. Çalışmamızda %68 düzeyinde bulunan cerrahi sonrası sağ kalım oranı bu iki çalışmada belirtilen %50 civarındaki sonuçlara göre daha iyidir, klemp seviyesi ile mortalitenin ilişkisiz olduğu sonucu ise bu çalışmalarla uyumludur. Bizim çalışmamızdan farklı olarak preoperatif yetersiz hemodinamik koşulların postoperatif sonuca daha çok etkili olduğu gösterilmiştir. Levison ve arkadaşları, preoperatif sistolik arter basıncı <90 mm Hg, >30 dk süreli hipotansiyon, <35 °C hipotermi, pH<7.3, >5 L sıvı veya >6 Ü kan replasmanı faktörlerinden ikiden fazlasının birlikteliğinin rüptüre AAA'lı olgularda postoperatif intestinal iske-minin belirleyicisi olduğunu bildirmişlerdir⁽¹⁶⁾. Merlo ve arkadaşları rüptüre AAA tamirinde hipotansiyon, şok, preoperatif renal yetmezlik gibi faktörlerin yanında aorta birden fazla yerde klemp koyma ihtiyacının, postoperatif olarak ise böbrek yetmezliği ve fazla kan kullanmasının mortalitenin belirleyicileri olduklarını göstermişlerdir⁽⁶⁾. Çalışmamızda da postoperatif bir faktör olarak böbrek yetmezliğinin mortalite için belirleyici olduğu gösterilmiştir.

Mortalitenin anlamlı bir belirleyicisi olarak postoperatif renal yetmezlik, özellikle suprarenal klemplemenin yapıldığı olgularda güvenli klemp süresinin belirlenmesine yönelik araştırmalara da konu

olmaktadır. Daha önceki bir çalışmamızda jukstarenal lokalizasyonlu veya rüptüre AAA olgularında hiatal klemplemenin <30 dk altındaki sürelerde güvenli olduğu, konforlu bir anastomoz yapma kolaylığı sağladığı ve geç anastomotik anevrizma formasyonunu önlediği gösterilmiştir⁽³⁾. Sasaki ve arkadaşları da suparenal klempleme gerektiren olgularda >30 dk üzerindeki klempleme sürelerinde postoperatif renal yetmezlik riski anlamlı bir artış gösterdiği için renal koruma yöntemlerinden birinin uygulanması gerektiğini bildirmişlerdir⁽¹⁷⁾. Çalışmamızın sonuçları da hiatal klempleme uygulanan gruptaki >30 dk renal iskemi süresinin bu gruptaki renal komplikasyonlar, artmış kan kullanımı ve mortalite için başlıca risk faktörü olduğunu göstermiştir. Çalışmamızın diğer önemli bir sonucu da postoperatif solunum komplikasyonları, kan ihtiyacı ve hastanede kalış süresinin hiatal grupta belirgin fazla olmasıdır. Özellikle yapılan son dönem çalışmalarda suparenal klemplemenin postoperatif komplikasyonlar yönünden patolojik etki mekanizmaları da araştırma konusu olmuştur. İllig ve arkadaşları, supraçölyak aortik klemplemenin hepatik hipoperfüzyona yol açarak sirküle eden t-PA klirensinde azalma sonucu primer fibrinolitik bir durumun gelişmesine yol açtığını ve bu olgularda görülen artmış kanama diyatezine yönelik olarak antifibrinolitiklerin faydalı olabileceğini göstermişlerdir⁽¹⁸⁾. Hill ve arkadaşları da supraçölyak klemplemenin nötrofile bağlı reperfüzyon hasarından sorumlu nötrofil integrin CD11b düzeyinde artışa yol açtığını, bunun da bu olgularda infrarenal tamir görenlerden daha fazla oranda akciğer hasar gelişmesinden sorumlu olabileceğini bildirmişlerdir⁽¹⁹⁾. Sonuç olarak, acil bir operasyon olan rüptüre AAA tamirinde infrarenal eksplorasyonla vakit kaybedilmeden yapılacak hiatus klemplemesi 30 dakikanın altındaki sürelerde mortalite ve morbidite için belirgin bir risk faktörü değildir ve güvenle uygulanabileceğine inanıyoruz. Ayrıca bir avantaj olarak hiatus klemplemesi, proksimal anastomozun renal arter çökmesiyle daha konforlu yapılmasına imkan verebilir.

KAYNAKLAR

- 1- Siegel CL, Cohen RH. CT of abdominal aortic aneurysm. *AJR* 1994;163:17-29.
- 2- Budden J, Hollier LH. Management of aneurysm that involve the junxtarenal or suprarenal aorta. *Surg Clin North Am* 1989;69:837-844.
- 3- Büket S, Atay Y, İslamoğlu F, Yaşar T, Posacıoğlu H, Alatçı, et al. Proximal clamping levels in abdominal aortic aneurysm. *Tex Heart Inst J* 1999; 26:264-268.
- 4- Cohan RH, Siegel CL, Korobkin M, et al. Abdominal aortic aneurysm: CT evaluation of renal artery involvement. *Radiology* 1995; 194:751-756.
- 5- Wahlberg E, Dimuzio PJ, Stoney RJ. Aortic clamping during elective operations for infrarenal disease: The influence of clamping time on renal function. *J Vasc Surg* 2002;36:13-8.
- 6- Merlo M, Carignano G, Bitossi G, Leotta L, Mussano L, Levi S, Bau G, Narcisi P, Russo L. Personal experience of the treatment of ruptured aortic aneurysms. The prognostic evaluation of some parameters. *Minerva Cardioangiologica* 2001;49:179-87.
- 7- Tennant WG, Hartnell GG, Baird RN, Horrocks M. Radiologic investigation of abdominal aortic aneurysm disease: comparison of three modalities in staging and the detection of inflammatory change. *J Vasc Surg* 1993; 17:703-709.
- 8- Bengtsson H, Bregqvist D. Ruptured abdominal aortic aneurysm: a population-based study. *J Vasc Surg* 1993; 18:74-80.
- 9- Allen BT, Anderson CB, Rubin BG, Flye MW, Baumann DS, Sicard GA. Preservation of renal function in junxtarenal and suprarenal abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 1993; 17: 948-959.
- 10- Gertler JP, Cambria RP, Brewster DC, et al. Coagulation changes during thoracoabdominal aneurysm repair. *J Vasc Surg* 1996; 24:936-945.
- 11- Cohen JR, Sardari F, Paul J, et al. Increased intestinal permeability: implications for thoracoabdominal repair. *Ann Vasc Surg* 1992; 6:433-437.
- 12- Johnston KW. Multicenter prospective study of non-ruptured aortic aneurysm-II. Variables predicting morbidity and mortality. *J Vasc Surg* 1989; 9:437-447.
- 13- Posacıoğlu H, İslamoğlu F, Apaydın AZ, Çalkavur T, Yaşar T, Oran Ç, Memiş A, Büket S. Abdominal aort anevrizmalarında kontrastlı bilgisayarlı tomografi sonuçlarının ameliyat bulguları ile karşılaştırılması. *Tanışsal ve Girişimsel Radyoloji* 2002;8:126-131.
- 14- Davidovic L, Markovic M, Kostic D, Cinara I, Markovic D, Maksimovic Z, Cvetkovic S, Sindjelic R, Ilie T. Ruptured abdominal aortic aneurysms: factors influencing early survival. *Ann Vasc Surg* 2005;19:29-34.
- 15- Markovic M, Davidovic L, Maksimovic Z, Kostic D, Cinara I, Cvetkovic S, Sindjelic R, Seferovic PM, Ristic AD. Ruptured abdominal aortic aneurysm. Predictors of survival in 229 consecutive surgical patients. *Herz* 2004;29:123-9.
- 16- Levison JA, Halpern VJ, Kline RG, Faust GR, Cohen JR. Perioperative predictors of colonic ischemia after ruptured abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 1999;29(1):40-5.
- 17- Sasaki T, Ohsawa S, Ogawa M, Mukaida M, Nakajima T, Komoda K, Tachieda R, Niinuma H, Kawazoe K. Postoperative renal function after an abdominal aortic aneurysm repair requiring a suprarenal aortic cross-clamp. *Surg Today* 2000;30:33-6.
- 18- Illig KA, Green RM, Ouriel K, Riggs VN, Bartos S, Whorf R, DeWeese JA, Chhibber A, Marder VJ, Francis CW. Primary fibrinolysis during supraceliac aortic clamping. *J Vasc Surg* 1997; 25:244-51.
- 19- Hill GE, Mihalakakos PJ, Spurzem JR, Baxter TB. Supraceliac, but not infrarenal, aortic cross-clamping upregulates neutrophil integrin CD11b. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1995;9:515-8.