

# FARELERDE OLUŞTURULAN KARINIÇİ BASINÇ ARTIŞININ BÖBREKLER ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Serhat EKTİRİCİ, Ayhan ÇEVİK, Mustafa GÜLMEN, Nejdet BİLDİK, Hüseyin EKİNCİ, Özer ÇOLAK

Dr. Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Genel Cerrahi Kliniği

Karınıçi basınç yüksekliği şüphesi olan hastalarda, karınıçi basınç ölçülüp yakın takip edilerek, abdominal kompartman sendromu gelişmesi engellenebilmektedir. Etiyolojiye yönelik tedavilere rağmen abdominal kompartman sendromu geliştiğinde multipl organ disfonksiyonu nedeniyle ölüm oranları halen yüksektir. Bu deneysel çalışmada, farelere uygulanan karınıçi basınç yüksekliğinin zaman ilerledikçe ve basınç yüksekliğine paralel olarak böbrek fonksiyonlarını olumsuz etkilediği istatistiksel olarak belirlendi. Karınıçi basınç yüksekliği görülen hastalara, geçen sürenin etkileri de göz önüne alınarak yakın takiple zamanında müdahale edilmelidir.

**Anahtar Sözcükler:** Abdominal basınç; kompartman sendromu/etiyojisi/patoloji; hastalık modeli, hayvan; böbrekler; cerrahi.

## THE EFFECTS OF INCREASED INTRA ABDOMINAL PRESSURE ON KIDNEYS IN MICE IN VIVO

*In patients with suspected elevated intraabdominal pressure, pressure measurements should be monitored closely for preventing abdominal compartment syndrome. However, treatment modalities appropriate for the etiology, multiple organ dysfunction and mortality are still high in abdominal compartment syndrome. In our experimental study, we observed that increased intraabdominal pressure causes negative changes in kidney function tests statistically as time passes. We believed that patients with increased intraabdominal pressure should be monitored very closely for definitive management.*

**Key Words:** Abdominal pressure; compartment syndromes/etiology/pathology; disease models, animal; kidneys; surgery.

Abdominal kompartman sendromu (AKS) artmış karınıçi basınç (KİB) sonucu ortaya çıkan ve organizmalar üzerinde istenmeyen olumsuz etkiler gösteren bir klinik durumdur.<sup>[1]</sup> Abdominal kompartman sendromuna yaklaşım cerrahi pratikte gittikçe önem kazanmaktadır. Karınıçi basıncı dekomprese edebilmek için cerrahi müdahale gerekmektedir. Cerrahi müdahale gelişen bu patofizyolojik değişiklikleri hemen geriye döndürebilmektedir.<sup>[2]</sup>

Abdominal kompartman sendromu etiyojisine bakıldığında en sık nedenler arasında peritonit, koagülopati ve ameliyat sonrası kanama yer almaktadır. Herhangi bir karın ameliyatı sonrası görülebilse de sıklıkla travmalı hastalarda rastlanır.<sup>[2]</sup> KİB'nin yük-

selmesi vücut sistemlerini etkiler. Klinik olarak en çok etkilenen sistemler kardiyovasküler, renal, pulmoner ve merkezi sinir sistemleridir. Diyafragmanın yukarıya itilmesi sonucunda pulmoner sistemin fonksiyonel rezidüel kapasitesi düşer ve hipoksi gelişir. Kardiyovasküler sistem üzerine etkisi azalmış olup kardiyak output artmıştır. Böylece periferik rezistans ve kalbe venöz dönüş azalır. Dolaşım bozukluğuna bağlı olarak renal sistem de etkilenir ve anüriye kadar gidebilen renal yetmezlik açığa çıkabilir.<sup>[2]</sup>

Abdominal kompartman sendromu tedavi edilmediği takdirde multipl organ disfonksiyonu ve ölümlerle sonuçlanabilecek kadar ciddi bir klinik tablo oluşur.<sup>[1]</sup>

Başvuru tarihi: 17.1.2005 Kabul tarihi: 11.4.2005

İletişim: Dr. Ayhan Çevik, Dr. Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Cerrahi Kliniği, 34865 Kartal, İstanbul.

Tel: +90 - 216 - 441 39 00 / 1607 e-posta: ayhancevik@hotmail.com

Bu deneysel çalışma, farelerde oluşturulan değişik KİB'nin böbrekler üzerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla planlandı.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada 35-40 gr ağırlığında 42 adet CD9 tipi dişi fare kullanıldı. Çalışma her hafta her gruptan birer adet fare çalışılarak 7 haftada tamamlandı. Her biri altışar fareden oluşan, biri kontrol grubu olmak üzere 7 grup oluşturuldu.

*Grup I:* Kontrol grubu.

*Grup II:* 15 mmHg basınçta birinci saatte üre, kreatinin bakılıp, histopatolojik böbrek incelemesi yapılan grup.

*Grup III:* 15 mmHg basınçta ikinci saatte üre, kreatinin bakılıp, histopatolojik böbrek incelemesi yapılan grup.

*Grup IV:* 15 mmHg basınçta üçüncü saatte üre, kreatinin bakılıp, histopatolojik böbrek incelemesi yapılan grup.

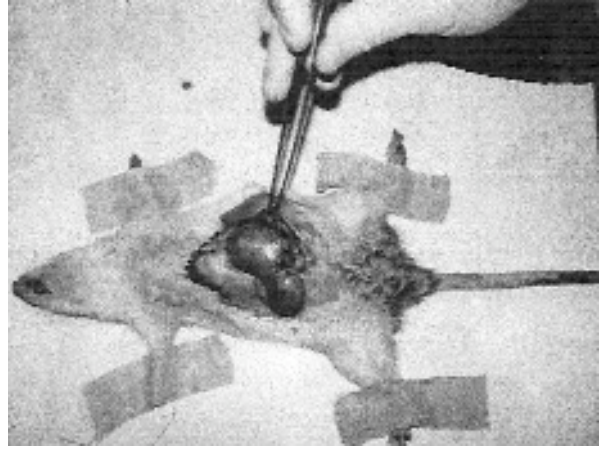
*Grup V:* 25 mmHg basınçta birinci saatte üre, kreatinin bakılıp, histopatolojik böbrek incelemesi yapılan grup.

*Grup VI:* 25 mmHg basınçta ikinci saatte üre, kreatinin bakılıp, histopatolojik böbrek incelemesi yapılan grup.

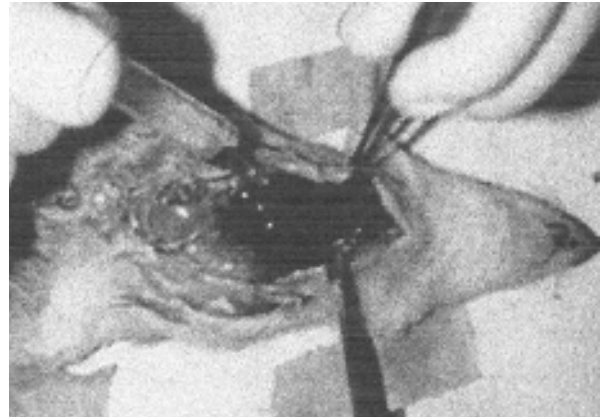
*Grup VII:* 25 mmHg basınçta üçüncü saatte üre, kreatinin bakılıp, histopatolojik böbrek incelemesi yapılan grup.

### Cerrahi Teknik

Bütün gruplardaki farelere 0.5 ml Ketamin sülfat ile intraperitoneal anestezi uygulandı. Farelerin karın ön duvarı traşlandıktan sonra povidon iyodür ile temizlendi ve steril olarak örtüldü. 24 G'lik branül ucuna üçlü musluk yerleştirildi. Bu kanülle daha sonra batın içine girildi. Üçlü musluğun bir ucu manometreye bağlandı. Diğer ucundan gerekli basınca ulaşacak şekilde hava verildi. On beş dakikada bir basınç manometre aracılığıyla kontrol edildi. Farelere gruplarına göre zamanları dolduğunda (grup II ve V birinci saatte, grup III ve VI ikinci saatte, grup IV ve VII üçüncü saatte) ksifoidden başlayan 3-4 cm'lik insizyon yapıldı (Şekil I).



Şekil I. Laparotomi sonrası eksplorasyon.



Şekil II. İntrakardiyak kan alınımı.

Böbrekler eksplore edilip iki taraflı nefrektomi yapıldı ve %10 formol içine konuldu. İntrakardiyak olarak 2 cc'lik enjektör ile farenin kanı alındı (Şekil II).

Tüm kanlar santrifüje edildi. Serumları ayrıldı. Buzdolabında deney tamamlana kadar saklandı. Tüm serumlarda aynı günde Hitachi 902+IFE (Hitachi, Tokyo, Japonya) otoanalizörde üre ve kreatinin çalışıldı. 15 mmHg uygulanan ve 25 mmHg uygulanan gruplar istatistiksel olarak Student t-testi ile karşılaştırıldı. Alman böbrekler patoloji bölümünde incelendi. İncelemeler sonucunda bulunan değerler KİB'ler ve geçen süre açısından karşılaştırıldı.

## BULGULAR

Çalışmaya dâhil edilen toplam 42 dişi farenin ortalama ağırlığı 39.6 gram idi. Elde edilen ortalama üre, kreatinin değerleri gruplar arasında karşılaştırıldı (Tablo I).

**Tablo I.** Üre ve kreatinin ortalama değerleri ve gruplara göre dağılımı

	Grup I	Grup II	Grup III	Grup IV	Grup V	Grup VI	Grup VII
Üre (mg/dl)	29	32	34.2	44.8	33.6	58	95.8
Kreatinin (mg/dl)	0.19	0.22	0.25	0.44	0.26	0.51	0.96

15 mmHg KİB'nin süresi uzadıkça kan üre değerleri üzerine olan etkisi ile 25 mmHg KİB'nin süresi uzadıkça kan üre değerleri üzerine olan etkisi karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı ( $p < 0.05$ ) (Şekil III).

15 mmHg KİB'nin süresi uzadıkça kan kreatinin değerleri üzerine olan etkisi ile 25 mmHg KİB'nin süresi uzadıkça kan kreatinin değerleri üzerine olan etkisi karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı ( $p < 0.005$ ) (Şekil IV).

Sakrifiye edilen tüm farelerin alınan böbreklerinde yapılan patolojik incelemelerinde herhangi bir histopatolojik değişiklik saptanmadı.

## TARTIŞMA

Karın içi basınç ölçümüyle ilgili direkt ve indirekt ölçüm yöntemleri vardır. Direkt ölçümde intraperitoneal kateter kullanılırken; indirekt ölçümler nazogastrik sonda, inferior vena kava kateterizasyonu, ya da mesaneye sonda konarak yapılabilir.<sup>[3,4]</sup> Çalışmamızda ölçümler intraperitoneal kateterizasyon yöntemi kullanılarak yapıldı.

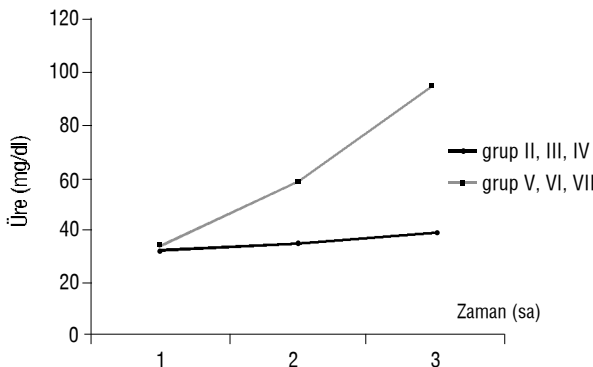
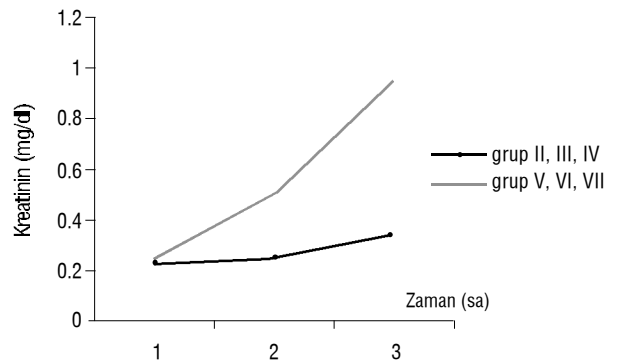
İlk defa 1947'de hayvanlar ve gönüllü yetişkinler üzerinde yapılan çalışmalarda KİB artışıyla birlikte böbrek kan akım ve glomerül filtrasyon hızında (GFR) azalma saptanmıştır.<sup>[3]</sup> KİB 20–24 mmHg iken GFR %7'ye düşmüştür. GFR'deki bu düşüşün

böbrek fonksiyonlarını da azalttığı üre ve kreatinin değerlerini de yükselttiği düşünülmüştür.<sup>[5-7]</sup> Araştırmacılar KİB artışıyla renal ven ve inferior vena kava vada basınç artışının korelasyon gösterdiğini saptamışlardır. Ölçülen kan akımının ise düştüğünü göstermişlerdir. Kan akımının düşmesinin böbrek fonksiyonlarını azalttığını ve üre kreatinin değerlerini yükselttiğini düşünmüşlerdir.<sup>[8,9]</sup>

Güloğlu ve ark.<sup>[10]</sup> bildirdikleri çalışmalarında KİB'ye göre hastaları üç gruba ayırmışlar ve gruplar arasında böbrek fonksiyonları açısından fark saptamamışlardır.

Bazı yazarlar KİB artışıyla böbrek fonksiyonlarının bozulması arasında korelasyon olmasına rağmen böbrek fonksiyonlarının, KİB 20 mmHg'nin üzerine çıkmadığında, bozulmadığını ileri sürmüşlerdir.<sup>[4,11-13]</sup> Bizim çalışmamızda böbrek fonksiyonları 15 mmHg basınçta etkilenirken, bu fonksiyonlar 25 mmHg basınçta biyokimyasal parametrelere göre bozulmuştur.

Coombs'un yazısında belirtildiği üzere KİB artışı ile anüri gelişebileceğini ilk kez 1913'te Wendt ortaya koymuştur.<sup>[3]</sup> 2002 yılında Toens ve ekibi yaptıkları çalışmalarında, domuzlarda 30 mmHg'de 24 saatlik takipte oligüri ve anüri geliştiğini gözlemişlerdir.<sup>[12]</sup> Bizim çalışmamızda takipler sırasında hiçbir deney hayvanında anüri gelişmedi.

**Şekil III.** Basınçlar arasındaki kan üre değerlerinin karşılaştırılması.**Şekil IV.** Basınçlar arasındaki kan kreatinin değerlerinin karşılaştırılması.

2002 yılında Gecelter ve ark.<sup>[13]</sup> akut pankreatitli hastalarda ameliyatsız destek tedavisi uygulamışlardır. Enfeksiyon ve nekroza dair bir bulgu olmadığı halde KİB artışı nedeniyle laparotomi uygulamışlardır. Akut pankreatitli hastalarda AKS gelişimine karşılık dikkatli olmayı ve eğer AKS gelişirse acil laparotomiyi önermişlerdir. Dekompresyonun da prognozu etkilediğini savunmuşlardır.<sup>[13]</sup> AKS multipl organ disfonksiyonuna neden olduğundan erken müdahalenin prognostik açıdan yararlı olduğunun düşünmekteyiz.

2002 yılında Schachtrupp ve ark.<sup>[14]</sup> 12 domuzu 15 mmHg KİB’de 24 saat izlemişler ve böbreklerini histopatolojik olarak değerlendirdiklerinde sadece bir preparatta düşük grade proksimal tubuler epitelial nekroz saptamışlardır. Bizim çalışmamızda yapılan histopatolojik incelemelerde değişiklik görülmedi. Bunun nedenini de yüksek KİB’de sürenin kısa olmasına bağlıyoruz. Yaptığımız çalışmada, KİB’nin 15 mmHg ve yukarısına çıktığında kan, üre ve kreatinin değerlerinin artmaya başladığı ve KİB’nin 25 mmHg olduğunda ise bu artışın daha da belirgin hale geldiğini saptadık. Yaptığımız saatlik takipler sonucunda zaman ilerledikçe böbrek fonksiyonlarının daha kötüye gittiğini saptadık.

Bu çalışmada, karıniçi basınç artışının böbrek fonksiyonlarını etkilediğini ve zaman ilerledikçe bu durumun daha da belirginleştiğini saptadık. Sonuçları değerlendirdiğimizde karıniçi basınç artışı saptandığında zamanın etkileri de düşünülerek hastaya erken müdahale edilmesi gerektiği kanaatindeyiz.

## KAYNAKLAR

1. Günay K. Kolelitiasis: Abdominal kompartman sendromu ve sekonder peritonitte yaklaşım ve alternatif karın kapatma yöntemleri. In: Kalaycı G, editor. Genel cerrahi. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi; 2002. p. 245–57.
2. Eddy V, Nunn C, Morris JA Jr. Abdominal compartment syndrome. The Nashville experience. Surg Clin North Am 1997;77(4):801-12.
3. Coombs HC. The mechanism of the regulation of intra-abdominal pressure. Am J Physiol 1922;61:159-70.
4. Küçük HF, Çevik A, Kurt N, Bildik N, Gülmen M. Abdominal kompartman sendromunun serum üre ve kreatinin üzerine etkisi. Ulusal Travma Dergisi 2002;8(1):11-5.
5. Kron IL, Harman PK, Nolan SP. The measurement of intra-abdominal pressure as a criterion for abdominal re-exploration. Ann Surg 1984;199(1):28-30.
6. Mutoh T, Lamm WJ, Embree LJ, Hildebrandt J, Albert RK. Abdominal distension alters regional pleural pressures and chest wall mechanics in pigs in vivo. J Appl Physiol 1991;70(6):2611-8.
7. Harman PK, Kron IL, McLachlan HD, Freedlender AE, Nolan SP. Elevated intra-abdominal pressure and renal function. Ann Surg 1982;196(5):594-7.
8. Caldwell CB, Ricotta JJ. Evaluation of intra-abdominal pressure and renal hemodynamics. Curr Surg 1986;43(6):495-8.
9. Fulda GJ, Fulda E. Physiologic changes and outcome following surgical decompression for increased intra-abdominal pressure. Crit Care Med 1994;22:66-8.
10. Güloğlu R, Berber E, Taviloğlu K. Clinical importance of intra-abdominal pressure in the surgical intensive care unit. Eu J Emerg Surg Int Care 1997;20(4):191-4.
11. Eddy VA, Key SP, Morris JA Jr. Abdominal compartment syndrome: etiology, detection, and management. J Tenn Med Assoc 1994;87(2):55-7.
12. Toens C, Schachtrupp A, Hoer J, Junge K, Klosterhalfen B, Schumpelick V. A porcine model of the abdominal compartment syndrome. Shock 2002;18(4):316-21.
13. Gecelter G, Fahoum B, Gardezi S, Schein M. Abdominal compartment syndrome in severe acute pancreatitis: an indication for a decompressing laparotomy? Dig Surg 2002;19(5):402-4; discussion 404-5.
14. Schachtrupp A, Toens Ch, Hoer J, Klosterhalfen B, Lawong AG, Schumpelick V. A 24-h pneumoperitoneum leads to multiple organ impairment in a porcine model. J Surg Res 2002;106(1):37-45.