

Ülkemizde Abdominal Aorta Çaplarının Yaş ve Cinsine Göre Değişimi: Çok Merkezli Bir Çalışma

Nejat Sarıosmanoğlu*, Baran Uğurlu*, Mustafa Karaçelik*, Egemen Tüzün**,
Metin Manisalı***, Aytekin Oto****, Aytekin Besim****, Öztekin Oto*

* Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, İzmir

** Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı

*** Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyodiagnostik Anabilim Dalı

**** Hacettepe Üniversitesi Radyodiagnostik Anabilim Dalı

ÖZET

Amaç: Ülkemizde karışık bir olgu kitlesinde aort çaplarının normallerini belirlemek ve infrarenal abdominal aort prevalansını saptamak.

Gereç ve Yöntem: Mart 1998-Mayıs 2000 tarihleri arası 3 ayrı şehirde aort patolojisi dışı nedenle abdominal ultrasonografi ve bilgisayarlı tomografi incelemesi yapılan 596 kişi üzerinde prospektif olarak yapıldı. Olguların 302'si kadın, 294'ü erkekti, ortalama yaşları 48 ± 16 yıldır ve 6-88 yıl arası değişmekteydi. Ölçümler abdominal ultrasonografi ve bilgisayarlı tomografi kullanılarak subdiyafragmatik ve suprailiyak seviyeden yapıldı.

Sonuçlar: Olguların ortalama aort çapları diyafragma seviyesinde 19.0 ± 3.9 mm (10-45 mm), aortik bifurkasyon seviyesinde 15.7 ± 3.6 mm (9-65 mm). Subdiyafragmatik ortalama çap erkeklerde kadınlarda 18 ± 3 mm, erkeklerde 19 ± 4 mm ölçüldü ($p=0.019$). Aortik bifurkasyonda yapılan ölçümlerde kadınlarda 15 ± 3 mm, erkeklerde 16 ± 4 mm ölçüldü ($p=0.000$).

Aortik bifurkasyon seviyesinde 30 mm üzeri aort çapı sıklığı toplam popülasyonda %0.67 olarak saptandı. 55 yaş ve üzeri tüm nüfus ve erkek, kadın nüfuslar için oran, hepsinde, %2.1 olarak saptandı. Subdiyafragmatik aort çapı 30 mm üzerinde olan olguların sıklığı genel popülasyonda % 1.2, 5 yaş üzeri popülasyonda %2.9, 55 yaş üzeri erkeklerde % 3.9, 55 yaş üzeri kadınlarda % 1.9 olarak saptandı.

Tartışma: Ülkemizde yapılan bu çalışmada saptanan subdiyafragmatik aort çapları literatür ile uyumlu ancak aortik bifurkasyon seviyesi aort çapları ise literatür değerlerinin altındadır. Çalışma sonucu elde edilen anevrizma oranları gene literatür ile uyumludur. Elde edilen yüksek oranlar düşünüldüğünde özellikle yaşlı popülasyonlarda başka nedenlerle ultrasonografi yapıldığında aort çapının ölçülmesini ve ölçümlerin subdiyafragmatik seviyeden yapılmasını uygun olabileceğini düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Normal aort çapı, standart sapma, aort anevrizması, ultrasonografi

SUMMARY

VARIATION OF ABDOMINAL AORT DIAMETERS IN RELATION TO AGE AND GENDER IN TURKEY: MULTICENTER STUDY

Purpose: To determine the normal values for aortic diameters and the prevalence of aortic dilatation in a mixed population.

Material and methods: Between March 1998-May 2000, 596 (302 female-294 male) patients undergoing an abdominal ultrasonography or computed tomography examination for pathologies other than aorta in three different cities were enrolled into the study prospectively. The mean age of the patients was 48 ± 16 years (6-88 years). The anterior-posterior axis aortic diameters were measured at the subdiaphragmatic level and the aortic bifurcation level using ultrasonography and computed tomography.

Results: The mean aortic diameters in the whole group was 19.3 ± 3.9 mm (10-45 mm) at the subdiaphragmatic level and was 15.7 ± 3.6 mm (9-65 mm) at the aortic bifurcation level. The mean subdiaphragmatic aortic diameter was 18 ± 3 mm in females and 19 ± 4 mm in males ($p=0.019$). The mean aortic diameters at the aortic bifurcation level were 15 ± 3 mm in males and 16 ± 4 mm in females ($p=0.000$).

An aortic bifurcation diameter greater than 30 mm was encountered in 0.67% of the whole population. This ratio was 2.1% for the population over 55 years of age regardless of sex. A subdiaphragmatic aorta diameter above 30 mm was observed in 1.2% of the population. This ratio increased to 2.9% for the population over 55 years of age and it was 3.9% for males and 1.9% for females in this age group.

Discussion: In this national study we have found aortic diameter values similar to the world literature when subdi-

aphragmatic level measurements were used. The use of aortic bifurcation levels measurements revealed lower mean diameters. Aneurysmal dilatation rates obtained in this study confirm to the world literature. Considering this significant number of patients with aneurysmal dilatation in the elderly population, we believe it would be prudent to evaluate the aorta in all elderly patients undergoing an abdominal ultrasonography examination and the subdiaphragmatic levels can be used for obtaining these diameters for easier standardization.

Key Words: Aortic diameter, normal aorta, standard deviation, aortic aneurysm

Abdominal aort anevrizması sıklığının 50 yaş üzeri toplumlarda %3'lere ulaşmasına karşın kişilerin büyük bir kısmı hastalıklarından habersiz yaşamaktadır (1). Abdominal aort anevrizmalarının kişi sağlığı üzerine etkisi düşünüldüğünde en çok dikkati çeken özelliklerinden biri cerrahi mortalitenin elektif olgular da % 1-3 arası değişirken rüptürle hastaneye başvuran olgularda %50'lere ulaşmasıdır (2). Hastaneye ulaşamayan olgular da göz önüne alındığında bu olgularda anlamlı bir tıbbi yararın sağlanması için abdominal aort anevrizması tanısının rüptür öncesi konulmasının gerekliliği anlaşılabacaktır.

Abdominal aort anevrizmalı olgularda tanı genellikle başka amaçlarla yapılan batin incelemeleri sonucu konulur (3). Sıklıkla yapılan inceleme abdominal ultrasonografidir ve radyolog abdominal aortada dikkati çeken bir genişleme varsa bunu rapor eder. Toplumda çok sık görülmesine karşın abdominal aortanın normal çapı ile anevrizma arasındaki sınırı tam kesinlik kazanmamıştır (4). Biz bu çalışmayı planlarken öncelikle kendi toplumumuzda yaş ve cinse göre aort çapındaki değişiklikleri saptamayı hedefledik. Çalışmanın bir diğer amacı da farklı nedenlerle farklı merkezlere başvuran karışık bir hasta kitlesi içinde anevrizma oranını saptamaktır.

MATERYEL VE METOD

Bu çalışma Mart 1998-Mayıs 2000 yılları arasında 3 farklı radyoloji kliniğinde farklı nedenlerle abdominal ultrasonografi ve bilgisayarlı tomografi incelemesi yapılan 596 kişinin (302 kadın, 294 erkek) üzerinde yapıldı. Çalışmaya bilinen abdominal aort anevrizmalı olgular alınmadı. Asemptomatik olan bu olgularda aort çapları, yaşları, boy ve kiloları ve klinik bulguları prospektif olarak kaydedildi.

Olguların ortalama yaşları 48 ± 16 yıldır ve yaşlar 6-88 yıl arası değişmekteydi. Kadın olguların ortalama yaşı 47 ± 16 , erkek hastaların ortalama yaşı 48 ± 15 'di ($p=0.529$). Hastalar yaş gruplarına

göre bölündüklerinde 15 yaş altında 18 olgu (10K, 8E). 15-24 yaş arası 34 olgu (17K, 17E), 25-39 yaş arası 95 olgu (51K, 44E), 40-54 yaş arası 186 olgu (88K, 98E), 55-69 yaş arası 143 olgu (69K, 74E) ve 70 yaş ve üzerinde 46 olgu (25K, 21E) vardı.

Olguların ortalama ağırlığı 69 ± 12 kg (23-100 kg arası)'dı. Kadın olguların ortalama ağırlığı 67 ± 12 , erkek olguların ortalama ağırlığı 71 ± 12 kg'dı ($p=0.000$). Olguların ortalama boyları 165 ± 8 cm'di (126-188 cm arası). Kadın olguların ortalama boyu 163 ± 7 cm, erkek olguların ortalama boyu 167 ± 8 cm idi ($p=0.000$).

Abdominal aortadan çap ölçümleri US ya da BT'de anteroposterior çap ölçülerek yapıldı. Ölçümler subdiyafragmatik ve suprailyak olmak üzere iki lokalizasyondan elde olundu. Subdiyafragmatik ölçümler abdominal aortanın trunkus çölyakus çıkmadan önceki segmentinden; suprailyak ölçümlerse aort bifurkasyonunun 1 cm proksimalinden yapıldı. Ölçümlerde 6 ayrı radyolog tarafından 3 farklı cihaz kullanıldı.

Bilgisayarlı tomografi ile 118 hastada ölçüm yapılırken abdominal ultrasonografik inceleme 478 olguda yapıldı. Ultrasonografi ve bilgisayarlı tomografi ile yapılan ölçümler karşılaştırıldığında iki grubun ortalama değerleri arasında anlamlı fark yoktu ($p=0.675$).

Sayısal değişkenler ortalama ve standart sapması olarak ifade edildi. Ortalamaların karşılaştırılmasında t testi kullanıldı. Sayısal değişkenlerin bağıntı analizi Pearson bağıntı katsayısı olarak ifade edildi (Pearson coefficient of correlation). İstatistik analizler SPSS versiyon 8.0 programı kullanılarak yapıldı.

SONUÇLAR

Genel sonuçlar: Olguların ortalama aort çapları diyafragma seviyesinde 19.0 ± 3.9 mm'di ve 10 ile 45 mm arasında değişmekteydi. Aortik bifurkasyon seviyesinde ölçülen çapların ortalaması ise 15.7 ± 3.6 mm'di ve 9-65 mm arasında değişmekteydi. Olgular cinslerine göre gruplandırıldığında kadınlarda subdiyafragmatik ortalama

Tablo 1. Yaş Gruplarına Göre Kadın ve Erkek Olguların Aort Çapları

Yaş grubu	Cins	Subdiyafragmatik çapı (mm)	Aortik bifurkasyon üzeri çap (mm)
<15	K	12.3±1.5	10.5±1.5
	E	12.4±1.3	10.7±1.5
	P=	0.651	0.753
15-24	K	15.9±2.0	13.1±1.8
	E	18.0±2.6	15.2±2.1
	P=	0.014	0.005
25-39	K	17.2±2.3	14.3±1.8
	E	18.1±2.9	15.4±2.0
	P=	0.108	0.008
40-54	K	19.4±2.7	15.2±2.2
	E	19.4±3.2	15.9±2.3
	P=	0.96	0.051
55-69	K	20.6±4.7	17.1±4.0
	E	20.6±3.9	17.6±6.2
	P=	0.907	0.538
>70	K	18.3±2.9	16.3±2.6
	E	19.7±6.7	17.0±4.8
	P=	0.372	0.525

ma çap 18±3 mm erkeklerde 19±4 mm ölçüldü ($p=0.019$). Aortik bifurkasyonda yapılan ölçümlerde kadınlarda ortalama çap 15±3 mm, erkeklerde 16±4 mm ölçüldü ($p=0.000$).

Yaş gruplarına göre aort çapı ortalama ve değişimi Tablo 1'de verilmiştir.

Yaş, boy ve ağırlık ile aort çapı bağıntısı (korelasyonu): Subdiyafragmatik ve aortik bifurkasyon seviyelerinden yapılan aort çapları ele alındığında kadınlarda yaş boy ve ağırlık ile aort çapı arasında anlamlı korelasyon olduğu saptanmıştır. Erkeklerde ise yaş ve boy ile anlamlı korelasyon saptanırken ağırlık ile aort çapı arasın-

da anlamlı bağıntı saptanamamıştır (Tablo 2).

Standart sapmaya göre anevrizma tanımı: Anevrizmatik dilatasyon olarak +2 standart sapmanın üstü alınır. Aortik bifurkasyon seviyesinde +2 standart sapma 23 mm'nin üstü, aortik bifurkasyon seviyesinde 19.3 mm'nin üstü olarak saptandı.

Anevrizmatik dilatasyon olarak 30 mm ve üzeri aort çapı kriter olarak alındığında aortik bifurkasyon seviyesinde 30 mm üzeri aort çapı 4 olguda görüldü. Bu olgular Tablo 3'de verilmiştir. Anevrizma tanımı aortik bifurkasyonda aort içi çapı (trombus hariç) 30 mm ve üzerinde olan olgular olarak kabul edilirse toplam popülasyonda anevrizma oranı % 0.67 olarak saptanmıştır. Bu oran 55 yaş ve üzeri genel nüfus için, 55 yaş ve üzeri erkek nüfus için ve 55 yaş ve üzeri kadın nüfus için, hepsinde, %2.1 olarak saptanmıştır (Şekil 1,2,3).

Subdiyafragmatik aort çapı 30 mm üzerinde olan olgular ele alındığında 7 olgu tespit edildi (2K, 5E). Bu olgular ele alındığında genel popülasyonda anevrizma oranı % 1.2, 55 yaş üzeri popülasyonda anevrizma oranı %2.9, 55 yaş üzeri erkeklerde anevrizma oranı % 3.9, 55 yaş üzeri kadınlarda anevrizma oranı % 1.9 olarak saptanmıştır. Bu olgular Tablo 4'de verilmiştir.

TARTIŞMA

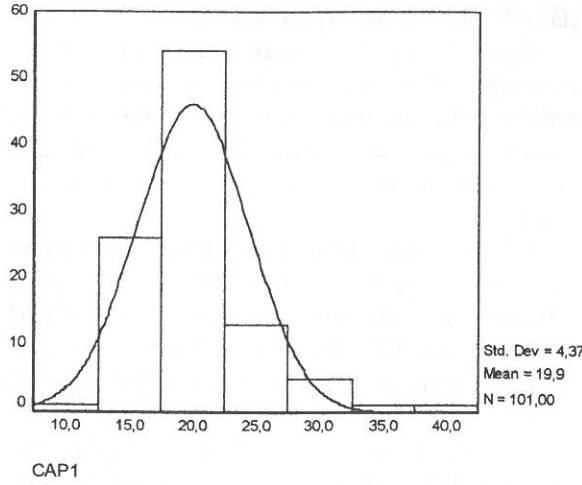
Abdominal aort anevrizması özellikle yaşlı popülasyon için önemli bir ölüm nedeni olarak ortaya çıkmaktadır. İngiltere ve Galler'de yapı-

Tablo 2. Subdiyafragmatik ve suprailiyak aort Çaplarının Yaş, Boy ve Ağırlık ile İlişkisi. (K. Katsayısı = Pearson korelasyon katsayısı)

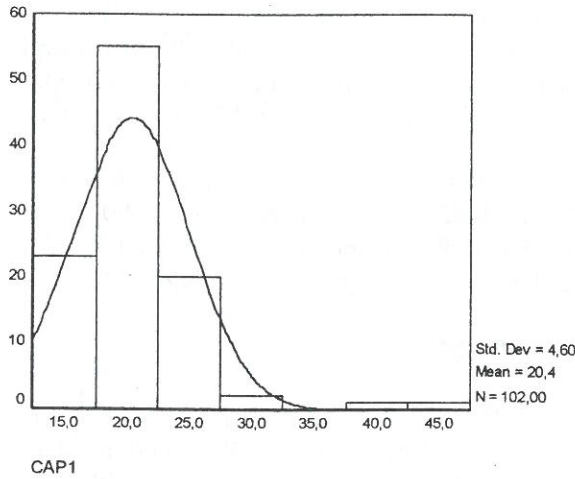
		Subdiyafragmatik çap		Aortik bifurkasyonda çap	
		Kadın	Erkek	Kadın	Erkek
Yaş	K. Katsayı	0.368	0.291	0.421	0.263
	P=	0.000	0.000	0.000	0.000
Boy	K. Katsayı	0.206	0.240	0.317	0.193
	P=	0.000	0.000	0.000	0.001
Ağırlık	K. Katsayı	0.235	0.112	0.348	0.361
	P=	0.000	0.055	0.000	0.060

Tablo 3. Aortik bifurkasyonda aort çapı > 30 mm olan 4 olgu

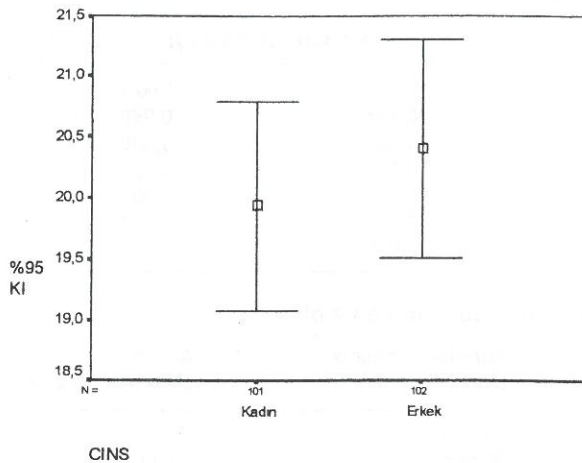
Yaş	Cins	Boy	Ağırlık	Subdiyafragmatik çap	Aortik bifurkasyon çapı
56	E	173 cm	85 kg	34 mm	31 mm
58	E	174 cm	65 kg	40 mm	40 mm
58	K	165 cm	70 kg	39 mm	65 mm
78	K	165 cm	70 kg	45 mm	35 mm



Şekil 1. 55 yaş üzeri kadınların subdiyafragmatik aort çapı histogramı.



Şekil 2. 55 yaş üzeri erkeklerde subdiyafragmatik aort çapının histogramı.



Şekil 3. 55 yaş üzeri kişilerin subdiyafragmatik aort çapları (ortalama ve %95 konfidans intervalleri).

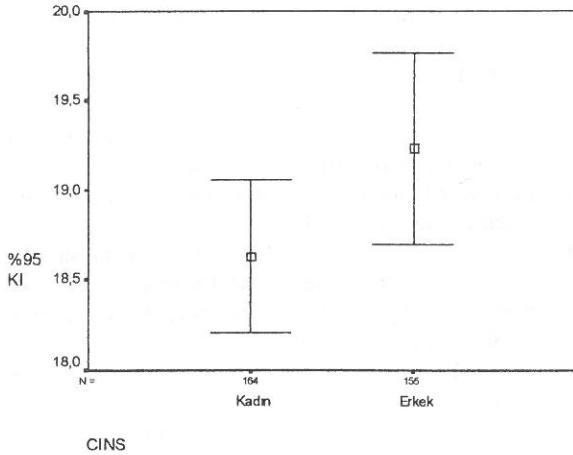
lan istatistikler 65-79 yaş arası erkeklerde ölümlerin %1.7'sinden aort anevrizması rüptürü sorumlu olduğunu göstermektedir (1,5). Abdominal aort anevrizmasından ölümlerin giderek artması asemptomatik olguların anevrizma açısından taranmasını gündeme getirmiştir. Scott ve arkadaşlarının 65-80 yaş arası asemptomatik 753 kadın ve erkekte yaptığı çalışmada 3.5 cm ve üzeri aort anevrizması prevalans oranını %2.7 olarak saptanmıştır (3). Geniş kapsamlı diğer çalışmaların da sonuçlarına bakıldığında 60 yaş üzeri toplumlarda anevrizmatik dilatasyon oranının % 2 civarında olduğu gözlenmektedir (1,3,5,6). Bu çalışmada aortik bifurkasyon üzeri aort çapının 30 mm ve üzerinde olduğu olgular göz önüne alındığında 55 yaş üzeri popülasyonda oran % 2.1 olarak saptanmıştır. Subdiyafragmatik aort çapının 30 mm'nin üzerinde olan 55 yaş üzeri olgular dikkate alındığında anevrizma oranları genelde % 2.9 ve erkeklerde % 3.9 olarak saptanmıştır. Bu oranlar geniş kapsamlı toplumsal çalışmalarla uyumludur (1,3).

Çalışma planlanırken ölçüm metodu olarak 2 boyutlu abdominal ultrasonografi ve bilgisayarlı tomografi birlikte kullanıldı. Bilgisayarlı tomografinin daha az kullanıcı bağımlı olması, bağırsak gazlarından daha az etkilenmesine karşın ultrasonografinin ucuzluğu ve uygulama kolaylığı tarama testi olarak daha kullanışlı olmasına neden olmaktadır. Bilgisayarlı tomografi ile ultrasonografinin karşılaştırıldığı Lederle ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada aynı hastalarda yapılan 258 ultrason ve CT ölçümünde %44 olguda fark 0.2 cm altında, %33 olguda ise en az 0.5 cm olarak saptanmıştır (4). Ortalama olarak ultrason ölçümlerinin CT ölçümlerine göre 0.27 cm daha küçük olduğu düşünülürse istatistiki olarak iki yöntem arası ölçümlerde fark olmasına karşın bu farkın klinik olarak çok anlam taşımadığı düşünülebilir.

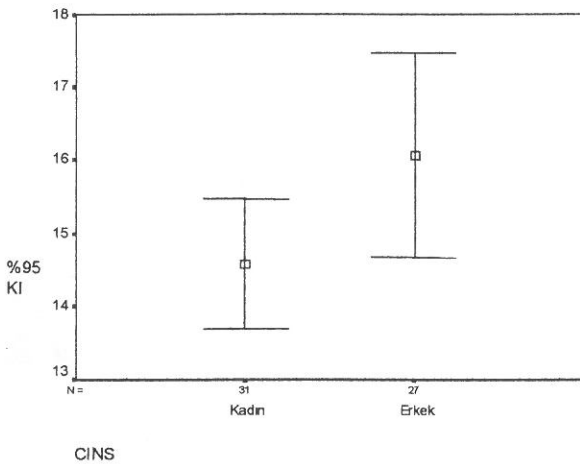
Bu çalışmada incelenen olgularda ortalama aortik bifurkasyon öncesi aort çapları kadınlarda 15 ± 3 mm erkeklerde 16 ± 4 mm olarak saptandı. Literatür ile karşılaştırıldığında, Ouriel'in tüm yaş gruplarını kapsayan çalışmasında infrarenal aort çapının kadınlarda 19 erkeklerde ise 23 mm olarak bildirilmiştir (7). İnfrarenal aort iç çapının aterosklerotik bir popülasyonda ultrasonografi ile ölçüldüğü bir diğer çalışmada Brivady ve arkadaşları ortalama çapları kadınlarda 16 ± 4 mm, erkeklerde 20 ± 7 mm, olarak saptan-

Tablo 4. Subdiyafragmatik aort çapı > 30 mm olan 7 olgu

Yaş	Cins	Boy	Ağırlık	Subdiyafragmatik çap	Suprailiyak çap
54	E	165	80	32	21
56	K	173	85	34	31
58	E	174	65	40	40
58	E	165	70	39	65
62	E	175	74	31	18
62	K	175	74	32	19
72	E	165	70	45	35



Şekil 4. 25-55 yaş arası kişilerin subdiyafragmatik aort çapları (ortalama ve %95 konfidans intervalleri)



Şekil 5. 25 yaş altındaki kişilerin subdiyafragmatik aort çapları (ortalama ve %95 konfidans intervalleri)

mıştır (8). Bizim çalışmamızda ortalama çapların daha düşük çıkması ölçüm yerlerindeki farklılıklardan kaynaklanabilir. Çalışmamızda diyafragma seviyesinden yapılan ölçümlerde saptanan ortalama aort çapları kadınlarda 18 ± 3 mm ve erkeklerde 19 ± 4 mm'di ve literatürde infrarenal yapılan ölçümlere daha fazla benzerlik gös-

termekteydi. Aortik bifürkasyon seviyesinden yapılan ölçümlerde ölçüm bölgesi standardının daha zor oluşturması ve bu bölgenin bağırsak gazlarından daha fazla etkilenmesi gene ölçüm doğruluğunu etkileyebilmektedir. Farklılığın bir diğer nedeni de çalışma sonucu saptanan ortalama boyların kadınlarda 163 ± 7 cm ve erkeklerde 167 ± 8 cm olarak batı toplumlarının bir hayli altında saptanması olabilir. Ancak Suudi Arabistan'da yapılan bir çalışmada Al Zahrani ve arkadaşları bilgisayarlı tomografi ile yaptıkları ölçümlerde suprarenal aort çapını 18 ± 2.6 mm olarak saptamıştır (9). Bu rakamlar gerek bizim çalışmamızdaki ortalama çaplara gerekse literatür ile benzerlik göstermektedir. Bizim olgularımızda literatür ile uyumlu olarak aort çaplarının gerek erkek gerekse kadınlarda her yaşta daha düşük çıkmıştır ancak 60 yaş ve üzeri grupta kadınlar ve erkekler arası fark istatistiki olarak anlamını yitirmiştir.

Çalışmamızda saptanan anevrizmaların tamamı küçük anevrizma sınırları içindedir. Küçük anevrizmaların klinik önemi halen netlik kazanmamıştır. Hastane ölümlerine dayalı otopsi sonuçlarına göre yapılan çalışmalarda küçük (4.1 - 5 cm) anevrizmalarda rüptür oranı % 23.4 olarak saptanmıştır (4). Ancak, Nevitt ve arkadaşlarının Rochester Minnesota'dan yaptığı çalışmada 5 yıllık süre sonunda 5 cm altı anevrizması olan olgularda rüptür oranı % 0'ken 5 cm üzeri olgularda oran %25 olarak saptanmıştır. Gene bu olgularda yıllık ekspansiyon oranı 0.21 cm olarak bildirilmiştir (10). Ancak Delin ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada küçük anevrizmalarında 6 cm'den büyük anevrizmalarla benzer hızlarda büyüdüğünü göstermiştir (11). Katz ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada 100 hasta yılı başına düşen olay hesaplandığında 4 cm altındaki anevrizmalarda bu oranı 0, 4.-4.9 cm anevrizmalarda 3.3 ve 5 cm üzeri anevrizmalarda 14.4 olarak saptamışlardır (2). Ancak

her iki çalışmada toplum bazında düşük sayılabilecek hasta sayıları üzerinde yapılmıştır. Bizim çalışmamızda anevrizma oranlarının diğer çalışmalara yakın çıkması, bizim toplumumuzda da abdominal aort anevrizmasından ölümlerin sayısının diğer toplumlara yakın olabileceğini düşündürmektedir.

Sonuç olarak diyafram seviyesinden yapılan ölçümlerin gerçek aort çaplarını aortik bifurkasyon üzeri yapılan ölçümlere göre daha iyi yansıttığını ve bu rakamlar göz önüne alındığında toplumumuzun aort çaplarının diğer toplumlarla benzerlik gösterdiğini düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Colin J, Araujo L, Lindsell D. A community screening program for abdominal aortic aneurysms. *Eur J Vasc Surg* 2: 83-6, 1988.
2. Katz DA, Littenberg B, Cronenwett JL. Management of small abdominal aortic aneurysms. *JAMA* 268: 2678-2686, 1992.
3. Scott RAP, Ashton H, Sutton GLJ. Ultrasound screening of a general practice population for aortic aneurysm *Br J Surg* 73: 318, 1986.
4. Lederle FA, Wilson SE, Johnson GR, Reinke DB, Littooy FN, Acher CW, Messina LM, Ballard DJ, Ansel HJ. Variability in measurement of abdominal aortic aneurysms. *Abdominal Aneurysm Detection and Management Veterans Administration Cooperative Study Group. J Vasc Surg* 21: 945-52, 1995.
5. Collin J, Araujo L, Walton J, Lindsell D. Oxford screening programme for abdominal aortic aneurysm in men aged 65 to 74 years. *Lancet* ii: 613-5, 1988.
6. Darling RC, Messina CR, Brewster DC, Ottinger LW. Autopsy study of unoperated abdominal aortic aneurysms: the case for early resection. *Circulation* 56 Sppl II: II-161-II-164, 1977.
7. Ouriel K, Green RM, Donayre C, et al: An evaluation of new methods of expressing aortic aneurysm size: Relationship to rupture, *J Vasc Surg* 15: 12-18, 1992.
8. Brivady A, Normand B, Fabry R, Pochon P, Cheyrel J. Prospective study by ultrasonography of abdominal aortic diameter in atherosclerosis of the lower limbs-the role of atheromatous disease. *Vascular Surgery* 31: 51-65, 1997.
9. Al Zahrani HA, Rawas M, Maimani A, Gasab M, Al Khail A. Screening for abdominal aortic aneurysm in the Jaddah area, western Saudi Arabia. *Cardiovascular Surgery* 4: 87-92, 1996.
10. Nevitt MP, Ballard DJ, Hallett JW. Prognosis of abdominal aortic aneurysms. A population based study. *New Engl J Med* 321: 1009-14, 1989.
11. Delin A, Ohlsen H, Swedenborg J. Growth rate of abdominal aortic aneurysms as measured by computed tomography. *Br J Surg* 72: 530-2, 1985.