

Varikosel Tanısında Renkli Doppler Ultrasonografi Kriterleri ve Bu Kriterler Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi

*Color Doppler Criteria in Varicocele Diagnosis and Evaluation of the Relationship
Among the Given Criteria*

Mehmet KORKMAZ

Dumlupınar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Kliniği, Kütahya

Geliş Tarihi / Received: 24.11.2011

Kabul Tarihi / Accepted: 02.01.2012

ÖZET

Amaç: Skrotal renkli doppler ultrasonografide (RDUS) rutin olarak değerlendirilen ven çapı ve reflü varlığı gibi kriterlerin yanında reflü süresi, reflü hızı, testiküler hacim ve rezidiv indeks gibi kriterlerin de değerlendirilmesinin varikosel tanısı ve tedavisinin yönlendirilmesinde daha değerli bilgiler verebileceğini düşünüp böyle bir çalışma yapmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamıza sol varikosel ön tanılı 70 olgu dahil edildi. Her olguda bilateral testis hacimleri, genişlemiş venlerin en büyüğü tespit edildi. Daha sonra renk modunda valsalva manevrası ile reflü meydana gelip gelmediği araştırıldı. Spektral incelemede reflü süresi, ortalama reflü hızı ve rezidiv indeks (RI) değerleri kayıt edildi.

Bulgular: Çalışmamızda sağ ve sol testis ven çapı, valsalva ile çap farkı, reflü süresi, reflü hızı, testis hacmi aralarında karşılaştırıldığında anlamlı farklılık saptandı. Ancak rezidiv indeksler aralarında karşılaştırıldığında anlamlı farklılık saptanmadı. Ven çapı arttıkça testis hacminin daha da azaldığını saptadık. Ven çapı arttıkça reflü süresi ve reflü hızının arttığını saptadık. Ven çapı artışıyla RI değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmamıştır.

Sonuç: Varikosel tanısı ve tedavisinin yönlendirilmesinde skrotal RDUS tetkikinde rutin olarak raporlandırılan ven çapı ve reflü varlığı gibi kriterlere ek olarak reflü hızı, reflü süresi ve testis hacmi gibi kriterlerin de raporlandırılmasının yararlı olacağı kanısındayız.

Anahtar Kelimeler: Varikosel; RDUS; testiküler atrofi.

ABSTRACT

Objective: We aimed to conduct this study by taking into consideration the fact that evaluation of some criteria including reflux duration, reflux speed, testicular volume and residue index(RI) along with the routinely looked-up parameters in color Doppler ultrasonography(CDUS) such as vein diameter and presence of reflux condition could yield more precious information in management of varicocele diagnosis and treatment.

Material and Methods: 70 cases with a diagnosis as having left varicocele, were included in this study. Bilateral testes volumes and the largest dilated veins were determined. In color mode, valsalva manoeuvre were used in order to reveal whether any reflux condition occurs. Reflux duration, mean reflux speed rate and RI measurements were recoded during spectral examination.

Results: There was a statistically significant difference by means of right and left testicular vein diameters, change in diameter by Valsalva manoeuvre, reflux duration and mean testicular volume. However, there was no difference in RI comparison. We have observed that there has been a prominent decrement in testicular volume as the mean vein diameter gets larger. It was noteworthy that mean reflux speed rate and reflux duration were directly proportional to the vein diameter. There was no correlation between the vein diameter and RI measurement values.

Conclusion: As a result, we suggest that reporting some additional criteria such as reflux speed rate, reflux duration and testicular volume along with routinely reported parameters like vein diameter and reflux presence in scrotal CDUS could be beneficial in management of varicocele diagnosis and treatment.

Keywords: Varicocele; CDUS; testicular atrophy.

GİRİŞ

Varikoselin günümüzdeki tanımı; testiküler venlerde patofizyolojik olarak retrograd akımla karakterize olan testiküler venlerin ve pampiniform pleksusun anormal genişlemesidir (1). Skrotal varikozel genel popülasyonda %15 oranında görülür (2). İnfertil erkeklerde %20-68 oranında en yaygın anormal bulgu olarak karşımıza çıkar (3). Varikozel hastalığının tanısı daha önceleri yalnızca fizik muayene ile konulmaktaydı. Tıp alanında gelişen teknolojiye paralel olarak bu alanda da önemli yenilikler kaydedilmiştir. Tanı yöntemleri arasında renkli doppler ultrasonografi, venografi, testiküler sintigrafi ve skrotal termografi de yer almaktadır. Bu yeni yöntemler, fizik muayene ile tesbit edilemeyen subklinik varikozelli hastalara da tanı imkanı getirmiştir (4). Venografi doğruluk oranı en yüksek görüntüleme yöntemi olsa da invaziv olduğundan, özel donanımlı cihazlar gerektirdiğinden ve morbiditeye neden olduğundan çok tercih edilmemektedir (2). Son yıllarda renkli Doppler ultrasonografi (RDUS) invaziv olmayan, kolay uygulanılan, ucuz bir görüntüleme yöntemi olarak en çok tercih edilen modalite konumuna gelmiş olup hem damar çapları hem de retrograd akım görüntülenebilmektedir (5). Ven çapı 2 mm üzerinde olan en az iki venin bulunması varikozeli destekler (4). Reflü varikozel tanısında önemli bir kriterdir ve bir saniyeden daha fazla reflünün varlığında infertilite riski artar (4). Varikozel zamanla testiküler atrofiye yol açar. Adolesenlarda iki testis arasında 2 ml den fazla hacim farkı varsa varikozektomi önerilmektedir (6). Çünkü testis dokusu % 98 oranında seminifer tubüller ve germ hücrelerinden oluşmakta ve sperm üretimi buralarda yapıldığından dolayı testisin hacmi infertilitenin önemli göstergelerinden biri olarak değerlendirilmektedir. İnfertilite olgularının yaklaşık % 40-50 sinde erkek partnere ait semen parametrelerinde anormallikler vardır. Her ne kadar tanı ve tedavi kriterleri konusunda tartışmalar bulunsada varikozel erkek faktörlü infertilitenin en sık görülen ve tedavi edilebilen nedenidir (7). Bu çalışmamızda amacımız varikozel tanısında bir çok klinikte kullanılan sadece ven çapı ölçümünün yetersiz olduğu, ven çapı ölçümünün yanında renkli doppler ultrasonografi ile daha fazla kriteri bir arada değerlendirmenin varikozel tanısını koymada ve tedaviyi yönlendirmede daha değerli bilgiler verebileceğini göstermektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamıza Ekim 2009- Nisan 2010 tarihleri arasında, SB. Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Kliniğine, skrotal RDUS istemiyle sol varikozel ön tanısıyla gönderilen 70 olgu dahil edildi. Toplam 140 testis incelendi. Olguların yaşları 17 ile 41 arasında değişmekte olup, yaş ortalaması 27,4 idi. Hastaların üroloji polikliniğine başvurma nedenleri skrotal ağrı ve subfertilite şeklindeydi. Hastaların çalışmamıza kabulünde varikozel ön tanısı olması, hastaların hiçbirisinde inmemiş testis, geçirilmiş genitoüriner travma, enfeksiyon, inguinal herni, hidrosel, skrotal kitle ya da genitoüriner cerrahi öyküsü olmama şartı arandı.

Tüm hastalar Toshiba Xario (SSA-680A) RDUS cihazı (Tokyo, Japonya) ile değerlendirildi. Doppler ultrason cihazı ile 7.5 Mhz lik lineer array prob kullanıldı. Doppler spektral dalga formları "aliasing" artefaktına neden olmayacak en düşük PRF (pulse repetition frequency), gürültüye neden olmayacak en fazla kazanç ayarında, en düşük duvar filtresinde (50 Hz) ve mümkün olan en küçük Doppler penceresinde elde edildi. Yapılan incelemeler hasta supin pozisyonunda yatar iken göğüs ve baş bölgesi 15° yükseltilecek, önce normal solunum sırasında gri skala USG ile testis hacimleri, ekojeniteleri ve homojenitesi araştırıldı. Bilateral olarak homojen ekojenite gösteren testis hacimleri ölçümü "prolate elipse" için kullanılan formül ile elde edildi (AxBxCx0.523). Pleksus pampiniformis venlerinin değerlendirilmesi, genişlemiş venlerin en büyüğünün tespiti, daha sonra Valsalva manevrası ile tespit edilen en geniş çaplı venede meydana gelen çap artışının tespiti şeklinde gerçekleştirildi. Daha sonra renk modunda normal solunum ve Valsalva manevrası ile reflü meydana gelip gelmediği araştırıldı. Spektral incelemede reflü süresi, ortalama reflü hızı ve intratestiküler arter rezidiv indeks (RI) kayıt edildi.

İstatistiksel Analiz

Tüm istatistiksel analizler SPSS statical software 17 ile yapıldı. İki grubun niceliksel ortalamalı kıyaslamasında t testi, ikiden fazla grubun kıyaslamasında tek yönlü anova ve ardından ikili kıyaslamalar için Tukey testi kullanıldı. Tüm niceliklerin birbirleriyle ilişkisi Pearson korelasyon katsayısı ile irdelenmiştir. Tüm testler için anlamlılık seviyesi p<0,05 olarak alındı.

BULGULAR

Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Kliniği'ne Skrotal RDUS tetkiki için başvuran 70 erkek hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Hasta yaş hacimleri, pleksus pampimiformis venlerinin maksimum çap ölçümleri, valsalva manevrası sırasında ven çapları ve oluşan fark, ortalama reflü akım hızları, reflü süreleri ve intratestiküler arter rezidiv indeks değerleri tek tek ölçülmüştür. Sağ ve sol testis ven çapı, valsalva ile çap farkı, reflü süresi, reflü hızı aralarında karşılaştırıldığında anlamlı farklılık saptandı ($p<0,05$).

Ancakrezidiv indeksler aralarında karşılaştırıldığında anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo I).

Toplam 140 testisin ven çapı ile testis hacmi karşılaştırıldığında, ven çapı 2 mm altında olanlarda testis hacmi $14,76\pm 1,54$ ml, ven çapı 2.1-3.0 mm arasında olanlarda testis hacmi $14,18\pm 1,97$ ml, ven çapı 3.1-4.0 mm arasında olanlarda testis hacmi $13,03\pm 1,23$ ml, ven çapı 4.1-5.0 mm arasında olanlarda testis hacmi $12,26\pm 1,84$ ml, ven çapı 5 mm ve üzerinde olanlarda ise testis hacmi $12,66\pm 1,74$ ml olarak ölçüldü (Tablo II).

Tablo I: Sağ ve sol testis ven çapı, reflü süresi, reflü hızı, valsalva ile ven çap farkı, intratestiküler arter RI değerleri ve testis hacimlerinin birbiri ile karşılaştırılması.

	Sağ Testis	Sol Testis	p
Ven çapı (mm) ± SS	1,58±0,31	3,18± 1,35	p<0,05
Valsalva ile Çap Farkı ± SS	0,25±0,12	0,62± 0,28	p<0,05
Testis Hacmi ± SS	14,79±1,65	13,43±1,86	p<0,05
Reflü Süresi(sn) ± SS	0,46±0,53	2,69±1,65	p<0,05
Reflü Hızı(cm/sn) ± SS	0,78±0,83	2,93±1,72	p<0,05
Intratestiküler RI ± SS	0,54±0,07	0,56±0,07	p>0,05

RI: rezidiv indeks, SS: standart sapma.

Tablo II: Toplam 140 testisin ven çapları ile reflü süresi, reflü hızı, valsalva manevrası sonrası çap farkı ve RI değerlerinin karşılaştırılması.

Ven Çapı	Reflü Süresi	Reflü Hızı	Testis Hacmi	Çap Farkı	RI
< 2 mm	0,39±0,50	0,69±0,83	14,76±1,54	0,25±0,12	0,54±0,07
2.1-3.0 mm	1,56±0,90	1,87±0,66	14,18±1,97	0,44±0,19	0,54±0,07
3.1-4.0 mm	2,88±1,24	2,96±1,04	13,03±1,23	0,68±0,26	0,56±0,05
4.1-5.0 mm	4,87±0,31	4,66±1,07	12,26±1,84	0,90±0,23	0,60±0,08
> 5 mm	5,36±0,96	6,36±1,96	12,66±1,74	0,96±0,21	0,60±0,03

RI: rezidiv indeks.

İndependent t testi ile karşılaştırıldığında ven çapı 2 mm nin altında olanlar ile diğer venler arasındaki testis hacmi farkı anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Ayrıca ven çapı 2.1-3.0 mm arasındaki, ven çapı 3.1-4.0 mm arasında ve ven çapı 4 mm üzerindeki olanlar birbirleriyle karşılaştırıldığında testis hacim farklılıkları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

Ancak ven çapı 4.1-5.0 mm arasında olanlarla 5 mm ve üzerinde olanlar birbiri ile karşılaştırıldığında testis hacim farklılıkları istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$). Buna göre yüksek dereceli varikozelin düşük dereceli varikozele göre daha büyük oranda testis hacim kaybına sebep olduğunu saptadık. Toplam 140 testisin ven çapı ile reflü hızı kıyaslandığında, ven çapı 2 mm altında olanlarda reflü hızı $0,69\pm 0,83$

ile cm/sn, ven çapı 2.1-3.0 mm arasında olanlarda reflü hızı $1,87\pm 0,66$ cm/sn, ven çapı 3.1-4.0 mm arasında olanlarda reflü hızı $2,96\pm 1,04$ cm/sn, ven çapı 4.1-5.0 mm arasında olanlarda reflü hızı $4,66\pm 1,07$ cm/sn, ven çapı 5 mm ve üzerinde olanlarda ise reflü hızı $6,36\pm 1,96$ cm/sn olarak ölçüldü. Independent t-testi ile karşılaştırıldığında ven çapı 2 mm altında olanlar 2 mm üstündekiler arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Toplam 140 testisin ven çapı ile reflü süresi kıyaslandığında, ven çapı 2 mm altında olanlarda reflü süresi $0,39\pm 0,50$ sn, ven çapı 2.1-3.0 mm arasında olanlarda reflü süresi $1,56\pm 0,90$ sn, ven çapı 3.1-4.0 mm arasında olanlarda reflü süresi $2,88\pm 1,24$ sn, ven çapı 4.1-5.0 mm arasında olanlarda reflü süresi $4,87\pm 0,31$ sn, ven çapı 5 mm ve üzerinde olanlarda ise reflü hızı $5,36\pm 0,96$ sn olarak ölçüldü. Independent t-testi ile bu gruplar karşılaştırıldığında ven çapı 2 mm altında olanlar ile 2 mm üstündekiler arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Ayrıca 2.1-3.0 mm ile 3.1-4.0 mm arasındaki ven çaplarında reflü süresi artışı anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Ancak 4.1-5 mm ile 5 mm ve üzerindeki ven çaplarında reflü süresi artışı istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Toplam 140 testisin reflü süresi ile testis hacmi kıyaslandığında, reflü süresi 1 sn nin altında olanlarda testis hacmi ortalaması $14,64\pm 1,47$ ml, 1.1-2 sn olanlarda testis hacim ortalaması $14,57\pm 2,01$ ml, 2,1-3 sn arasında olanlarda testis hacim ortalaması $13,23\pm 1,80$ ml, 3,1-4 sn arasında testis hacim ortalaması $12,96\pm 2,54$ ml, 4 sn üzerinde olanlarda $12,65\pm 1,65$ ml olarak hesaplandı. Independent t-testi ile reflü süresi 1 sn altı ile 1-2 sn arasındaki testislerde hacim azalması istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Ancak 2 sn üzerinde reflü süresi olan testislerde hacim azalması 2 sn nin altındaki testislerde kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olmaktadır ($p<0,05$).

Toplam 140 testisin reflü hızı ile testis hacmi kıyaslandığında, reflü hızı 2 cm/sn nin altında olanlarda testis hacmi ortalaması $14,64\pm 1,96$ ml, 2 cm/sn ve üzerinde olanlarda testis hacim ortalaması $12,75\pm 2,70$ ml olarak hesaplandı. Independent t-testi ile karşılaştırıldığında reflü hızı arttıkça testis hacminde doğrusal bir azalma olmaktadır ($p<0,05$) Toplam 140 testisin ven çapı ile intratestiküler arter rezidiv indeks değerleri kıyaslandığında, ven çapı 2 mm altında olanlarda RI $0,54\pm 0,07$, ven çapı 2.1-3.0 mm arasında olanlarda RI $0,54\pm 0,07$, ven çapı 3.1-4.0

mm arasında olanlarda RI $0,56\pm 0,05$, ven çapı 4.1-5.0 mm arasında olanlarda RI $0,60\pm 0,08$, ven çapı 5 mm ve üzerinde olanlarda ise RI $0,60\pm 0,03$ olarak ölçüldü. Independent t-testi ile bu gruplar karşılaştırıldığında ven çapı ile RI değerleri arasında anlamlı istatistiksel bir ilişki bulunamamıştır ($p>0,05$).

TARTIŞMA

Varikozel, pampiniform pleksusta inkompetan venöz kapakçıklara bağlı olarak internal spermatik vende akımın tersine dönmesi ve skrotumda venöz yapıların genişlemesi olarak tarif edilebilir (8). Varikozel erkek infertilitesinin en sık tedavi edilebilir sebebidir ve sıklıkla sol tarafta oluşur. Daha az olarak sağ tarafta veya bilateral görülebilir (9). Varikozel tanısı sıklıkla fizik muayene bulguları ile konulmaktadır, fakat fizik muayene ile subklinik varikozelin varlığını tahmin etmek genellikle güçtür (5). Varikozellerin çoğu palpabl değildir ve asemptomatik olup, sadece ultrasonografik değerlendirme ile tanınır. Eğer tek başına fizik inceleme yapılırsa küçük varikozellerin % 40'ı saptanabilir (10). Fizik inceleme ile tanı konulamayan subklinik varikozel infertilitede önemli bir role sahiptir. Bundan dolayı sadece radyolojik değerlendirme ile saptanabilen küçük çaplı varikozellerin onarımı spermatogenezis üzerinde olumlu etkiye sahiptir (11). RDUS klinik ve subklinik varikozel tanısı koymada güvenilir ve pratik bir yöntem gibi görülmektedir (12).

Diğer bir avantajıda non-invaziv olmasıdır ve fizik muayene veya orşidometreye göre daha objektif testis hacmi ölçümüne olanak sağlamasıdır (13). Varikozel tanısında yaygın kullanılan US kriteri çap olarak 2 mm'den daha geniş venlerin varlığıdır. Gonda ve arkadaşları ven çapları için 2 mm'lik bir sınır değeri ile %95'lik sensitivite rapor etmişlerdir (14). Bizim çalışmamızda ven çapı için 2 mm lik sınır değeri kullanılmıştır. Chiou ve arkadaşları fizik inceleme ile karşılaştırıldığında, RDUS ile yeni kriterler kullanarak (ven çapı, Valsalva esnasında reflünün süresi ve hızı) yaptıkları çalışmada % 93'lük bir sensitivite ve % 85'lik spesifite rapor etmişlerdir. Onlar 2 cm/sn den büyük akım hızlarını anlamlı kabul ettiler (15). Bu çalışma ile benzer sonuçlar bizim çalışmamızda da bulunmuştur. Çalışmamızda ven çapı arttıkça reflü hızında da anlamlı bir artış olmaktadır. Bizde de 2 cm/sn üstü reflü hızının varikozel için anlamlı olduğunu tespit ettik. Renk değişikliği RDUS incelemede reflü tanısı için subjektif ve güvenilir olmayan bir parametredir ve spektral Doppler analizi ile doğrulanmalıdır (15).

Varikosel spektral analizde reflü süresinin hesaplanması ile daha güvenilir bir şekilde tanınabilir. Cornud'ta göre kısa reflü 1 sn den daha az süren reflü olup, bu aynı zamanda fizyolojik reflüye karşılık gelir. Süre olarak 1 sn den daha uzun süren reflüyü bu çalışmada patolojik olarak kabul etmişlerdir (4). Diğer çalışmalarda normal testiküler ven çapı olan sağlıklı bireylerde, 1 sn den az süreli reflü insidansı oldukça yüksek oranda bulunmuştur (16). Mihmanlı ve ark yaptıkları çalışmada reflü süresinin varikosel tanısı için subjektif olduğunu belirtmişlerdir (12). Kocakoç ve ark. yapmış oldukları bir çalışmada reflü süresi ile ven çapı arasında belirgin bir korelasyon saptamamışlardır (1). Bizim çalışmamızda reflü süresi çap artımı ile paralel artmasına rağmen, 4 mm nin üstündeki varikoselli olgularda reflü süresi artışı ile ven çapı artışı arasında anlamlı bir korelasyon tespit edilmiştir. Buna göre ven çapı ile reflü süresi arasında belirgin bir korelasyonun bulunmaması daha önceki yapılan çalışmalarla paralellik göstermektedir. Şunu belirtmek gerekir ki valsalva manevrası esnasında reflü saptanan küçük çaplı venlerde, büyük çaplı venlere göre reflü süresi daha dikkatli değerlendirilmelidir. Varikoselli hastalarda varikosel derecesi ile intratestiküler RI değerlerini karşılaştıran Akcar ve arkadaşları varikosel derecesi ile RI arasında anlamlı bir korelasyon tespit etmemişlerdir (17). Biz de yaptığımız çalışmada benzer sonuçlara ulaştık. Varikosel zamanla testiküler atrofiye neden olmaktadır (18). Zini ve ark. grade I-II varikoselde ortalama 1.1 lik hacim farkı oluştuğunu göstermiştir (19).

Akçar ve ark. yapmış olduğu çalışmada düşük dereceli varikosellerin yüksek dereceli varikoseller ile kıyaslandığında her zaman testiküler atrofi yapmadığını belirtmişlerdir (17). Bizim çalışmamızda düşük dereceli varikosellilerde atrofi izlenmiş olmakla birlikte varikosel derecesi arttıkça atrofının derecesinin de arttığı sonucuna vardık. Bu nedenle yüksek dereceli varikoselli hastalarda ve düşük dereceli varikoselli hastalarda testis atrofisi olabileceğinden testis hacminin ultrasonografi ile takip edip atrofi olup olmadığını değerlendirmek gerekmektedir. Bazı araştırmacılar iki testis arasında 0.5 ml veya % 8 lik hacim farkı olmasını testis atrofisi kabul etmektedirler (20). Bizim çalışmamızda da sol varikoselli hastalarda sağ testis ile sol testis hacim farkı anlamlı bulunmuştur. Bu nedenle varikosel tanısı koyarken testis hacimlerinin hesaplanıp, hacim farklarının iyi değerlendirilmesi gerekmektedir.

Sonuç olarak varikosel tanısında rutin olarak kullanılan ven çapı ve/veya reflü varlığı gibi kriterlerin ölçümlerinin yetersiz olduğu, ek olarak reflü hızı, reflü süresi ve testis hacmi gibi kriterlerin de ölçümlerinin yapılarak raporlandırılmasının varikosel tanısında ve tedavisinin yönlendirilmesinde daha yararlı olacağı düşüncesindeyiz.

KAYNAKLAR

1. Kocakoc E, Serhatlioglu S, Kiris A, et al. Color doppler sonographic evaluation of inter-relations between diameter, reflux and flow volume of testicular veins in varicocele. *Eur J Radiol* 2003;47(3):251-6.
2. World Health Organization. Comparison among different methods for the diagnosis of varicocele. *Fertil Steril* 1985;43(4):575-82.
3. Hadziselimovic F, Leibundgut B, Rugna DD, Buser MW. The value of testicular biopsy in patients with varicocele. *J Urol* 1986;135(4):707-1
4. Cornud F, Belin X, Amar E, et al. Varicocele: strategies in diagnosis and treatment. *Eur Radiol* 1999;9(3):536-45.
5. Pierik FH, Dohle GR, Muiswinkel JM, Vreeburg JT, Weber RF. Is routine scrotal ultrasound advantageous in infertile men? *J Urol* 1999;162(5):1618-20.
6. Anafarta K, Bedük Y, Arıkan N (Editörler). *Temel Üroloji*. Ankara: Güneş Kitapevi, 1998:135-6.
7. Shafik A. Venous tension patterns in cord veins. II. after varicocele correlation. *J Urol* 1983;129(4):749-51.
8. Sigmund G, Gall H, Bahren W. Stop-type and shunt-type varicocele: venographic findings. *Radiology* 1987;163(1):105-10.
9. Kass EJ, Stork BR, Steinert BW. Varicocele in adolescence induces left and right testicular volume loss. *BJU Int* 2001;87(6):499-501.
10. Dubin L, Amelar RD. Varicocele size and results of varicocelectomy in selected subfertile men with varicocele. *Fertil Steril* 1970;21(8):606-9.
11. Marsman JW. Clinical versus subclinical varicocele: venographic findings and improvement of fertility after embolization. *Radiology* 1985;155(3):635-8.

12. Mihmanli L, Kurugoglu S, Cantasdemir M, et al. Color doppler ultrasound in subclinical varicocele: an attempt to determine new criteria. *Eur J Ultrasound* 2000;12(1):43-8.
13. Rivkes SA, Hall DA, Boepple PA, Crawford JD. Accuracy and reproducibility of clinical measures of testicular volume. *J Pediatr* 1987;110(6):914-7.
14. Gonda RL Jr, Karo JJ, Forte RA, O'Donnell KT. Diagnosis of subclinical varicocele in infertility. *AJR Am J Roentgenol* 1987;148(1):71-5.
15. Chiou RK, Anderson JC, Wobiq RK, et al. Color doppler ultrasound criteria to diagnose varicoceles: correlation of new scoring system with physical examination. *Urology* 1997;50(6):953-6.
16. Kocakoc E, Kiris A, Orhan I, et al. Incidence and importance of reflux in testicular veins of healthy men evaluated with color duplex sonography. *J Clin Ultrasound* 2002;30(5):282-7.
17. Akcar N, Turgut M, Adapinar B, Ozkan IR. Intratesticular arterial resistance and testicular volume in infertile men with subclinical varicocele. *J Clin Ultrasound* 2004;32(8):389-93.
18. Lipshultz LI, Corriere JN Jr. Progressive testicular atrophy in the varicocele patient. *J Urol* 1977;117(2):175-6.
19. Zini A, Buckspan M, Berardinucci D, Jarvi K. Loss of left testicular volume in men with clinical left varicocele: correlation with grade of varicocele. *Arch Androl* 1998;41(1):37-41.
20. Centola GM, Lee K, Cockett AT. Relationship between testicular volume and presence of varicocele. A comparative study. *Urology* 1987;30(5):479-81.