

BENİN (SELİM) PROSTAT HİPERPLAZİSİNDE ALFUZOSİNİN DİNAMİK KOMPONENT ÜZERİNE ETKİNLİĞİNİN TRANSREKTAL DOPPLER ULTRASONOGRAFİSİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

THE EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF ALFUZOSIN ON DYNAMIC COMPONENT IN BENIGN PROSTATIC HYPERPLASIA BY TRANSRECTAL DOPPLER ULTRASONOGRAPHY

DÜNDAR M.*, KOÇAK İ.*, TAŞKIN F.***, BEDER N.*, KARAMAN C.**

* Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalı, AYDIN

** Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı, AYDIN

ÖZET

Selektif alfa bloker olan alfuzosinin intraprostatik basınç üzerine etkisi ve intraprostatik basıncın dinamik parametre olarak kullanılıp kullanılmayacağıının transrektal Doppler ultrasonografi ile değerlendirilmesi amaçlandı.

Üroloji polikliniğine prostatizm şikayetleri ile başvuran olgulara öncelikle detaylı anamnez, uluslararası prostat semptom skoru (IPSS), fizik muayene, rutin biyokimyasal inceleme ve üroflovetrik değerlendirme yapıldı. Selim (Benin) prostat hiperplazisi (BPH) tanısı alan 27 olguya transrektal Doppler ultrasonografi yapıldı. Bu incelemeden hemen sonra 15 gün süreyle Alfuzosin tb 7.5mg/gün başlandı. Tedavi süresi sonunda olguların IPSS, uroflovetri ve transrektal Doppler ultrasonografi değerlendirmeleri tekrarlandı.

Çalışmaya alınan 27 olgunun ortalama yaşı 61.70 ± 7.51 (45-73) idi. Olguların tedavi öncesi ortalama ($\pm$ SEM) IPSS, Qmaks ve Qort değerleri sırasıyla 14.16 ± 1.19 , 13.84 ± 1.51 ve 6.05 ± 0.66 iken tedavi sonrası 9.44 ± 0.44 , 16.45 ± 1.25 ve 7.36 ± 0.72 idi. Tedavi öncesi ve sonrası üroflovetri değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı idi ($p < 0.05$). Transrektal Doppler ultrasonografide tedavi öncesi santral end diastolik hız (SEDH) ve santral resistivite indeksi (SRI) değerleri sırasıyla 4.30 ± 0.54 ve 0.69 ± 0.018 iken tedavi sonrası 4.73 ± 0.60 ve 0.65 ± 0.020 idi. Sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0.05$). Santral ve periferik bölgede ölçülen diğer parametreler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p > 0.05$).

TDU ile yapılan değerlendirmede alfa bloker olan alfuzosin intraprostatik basıncı düşürmede etkin olduğu ve resistivite indeksi ile santral end diastolik akım hızının ölçülmesinin prostat dinamik komponentinin değerlendirilmesi için kullanılabileceği düşüncesindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Selim prostat hiperplazisi, alfuzosin, transrektal Doppler ultrasonografi, intraprostatik basınç, resistif indeks

ABSTRACT

The aim of this study is to evaluate the effect of alfuzosin, which is a selective alpha blocker on intraprostatic pressure by transrectal Doppler ultrasonography and if it is possible to use intraprostatic pressure as a dynamic parameter.

The urology outpatients applied with prostatic complaints were subjected to detailed history, international prostatic symptom score (IPSS), physical examination, routine biochemical examination and uroflowmetric evaluation. Twenty-seven patients diagnosed as benign prostatic hyperplasia (BPH) were evaluated by transrectal Doppler ultrasonography. After this examination, the patients were subscribed Alfuzosin tb 7.5 mg/day for 15 days. At the end of the treatment period, IPSS evaluation, uroflowmetry and transrectal Doppler ultrasonography were repeated.

The mean age of the 27 patients was 61.70 ± 7.51 (45-73). The mean ($\pm$ SEM) IPSS, Qmax and Qave values of the patients before treatment were 14.16 ± 1.19 , 13.84 ± 1.51 and 6.05 ± 0.66 respectively whereas they were 9.44 ± 0.44 , 16.45 ± 1.25 and 7.36 ± 0.72 after treatment. The uroflowmetry values before and after treatment were statistically different ($p < 0.05$). Central end diastolic velocity (CEDV) and central resistivite index (CRI) were 4.30 ± 0.54 and 0.69 ± 0.018 before treatment and they were 4.73 ± 0.60 and 0.65 ± 0.020 after treatment by transrectal Doppler ultrasonography. These results were statistically significant. There was no statistically significant difference in other parameters measured from central and peripheral zones ($p > 0.05$).

As a result of transrectal Doppler ultrasonography evaluation, we propose that the alpha-blocker alfuzosin is efficient to decrease intraprostatic pressure and measurement of the resistivite index and central end diastolic velocity can be used to evaluate dynamic component of the prostate.

Key Words: **Benign prostatic hyperplasia, alfuzosin, transrectal Doppler ultrasonography, intraprostatic pressure, resistive index**

GİRİŞ

Pek çok semptomu olan benin (selim) prostat hiperplazisi (BPH) yaşam kalitesini olduğu kadar fiziksel olarak kişinin performansını bozmaktadır^{1,2}. BPH'nin prostat glandının anatomik büyümesine bağlı statik komponenti transuretral rezeksiyon ve uzun süreli 5 α -redüktaz inhibitörü ile tedavi edilebilir^{3,4}. Üretra, mesane boynu ve prostat düz kasının sempatik innervasyonu esas olarak α_1 -adrenoreseptörler ile sağlanmaktadır³. α_1 -blokerlerin prostat, prostatik kapsül, mesane tabanı ve proksimal üretranın düz kas tonusunu azaltarak BPH'nin irritatif ve obstrüktif semptomlarını düzelttiği gösterilmiştir⁵. Alfuzosin, bir quinazolin türevi olup alt üriner traktın selektif α_1 -adrenoreseptör antagonistidir^{6,7}.

Prostatın vasküler anatomisini gösteren Transrektal Doppler ultrasonografi (TDU) ve anormal bulguları normalden ayırmada ve organlardaki kan akımlarından oluşan sinyallerini analiz etme ve saptamada oldukça etkindir^{8,9}. Çalışmalarda normal prostat dokusuna göre BPH'de resistivite indeksi yüksek saptandığından yeni bir ürodinamik parametre olarak kullanılabileceği öne sürülmektedir. Resistivite indeksinin cutoff değeri 0.70 olarak kabul edilmektedir^{10,11}. Kojima ve ark. BPH'de TDU ile intraprostatik basıncı tahmin etmek için resistivite indeksinin yeni bir parametre olarak kullanılabileceği öne sürmüşlerdir¹².

Çalışmamızda BPH'nin semptomatik tedavisinde kullanılan α_1 -selektif antagonisti olan alfuzosinin intraprostatik basınç üzerine olan etkisini ve intraprostatik basınç ölçümünün BPH'nin değerlendirilmesinde dinamik bir parametre olarak kullanılıp kullanılamayacağını non invaziv olarak TDU ile değerlendirmeyi amaçladık.

GEREÇ ve YÖNTEM

Kliniğimize prostatizm şikayetleri ile başvuran ve benin (selim) prostat hiperplazisi tanısı alan toplam 27 olgu çalışmaya alındı. Olgulara öncelikle detaylı anamnez, IPSS (International Prostate Symptom Score), fizik muayene, hemogram, biyokimya ve prostatik spesifik antijen baktıldıktan sonra uroflowmetri yapıldı. Bu olgulara daha sonra TDU yapıldı. Olgularda santral ve pe-

riferik bölgede prostatın ultrasonografik parametreleri ölçüldü. Bu işlemlerden sonra olgulara 15 gün süreyle alfuzosin (xatral® 2,5 mg tb, 3x1/gün, Synthelabo) başlandı. Tedaviden sonra TDU, IPSS, uroflowmetri tetkikleri tekrarlandı. Tedavi öncesi ve sonrası bakılan parametreler kendi aralarında Student-t testi ile değerlendirildi. İstatistiksel anlamlılık için p değeri 0.05 olarak kabul edildi.

Ultrasonografik değerlendirme:

Tüm transrektal ultrasonografi incelemeleri Hitachi EUB-555 cihazında (Hitachi Medical Corp. Tokyo, Japan), 6,5/5,5 MHz'lik çift frekanslı, tek planlı, yandan görüşlü, endokaviter prob kullanılarak gerçekleştirildi. Boşaltıcı lavmanı takiben hasta sol lateral dekübitis pozisyonunda inceleme masasına yatırıldı. Endokaviter prob rektuma yerleştirildi. Gri skala ultrasonografik incelemeye glandın boyutlarının ve hacminin hesaplanmasıyla başlandı. En geniş transversal kesitten glandın çapı ve derinliği; longitudinal kesitten ise uzunluğu ölçüldü. Prostat karsinomu için anlamlı lezyon saptanan hastalar, santral zonda sınırlanabilir kistik yada solid lezyonu bulunanlar çalışma kapsamına alınmadı. Santral zonanın iç yankı yapısına göre gland diffüz yada nodüler olarak adlandırıldı. Daha sonra Doppler ultrasonografiye geçildi. Doppler inceleme renkli Doppler ve pover Doppler kılavuzluğunda gerçekleştirildi. İncelemeye renkli Doppler ultrasonografi ile başlanıp, pover Doppler ultrasonografiyle devam edildi. Renk kutusu inceleme alanındaki tüm prostat dokusunu kapsayacak şekilde yerleştirildi. Renkli Doppler ve pover Doppler için kazanç ayarları yapıldı. Her iki yöntemde de düşük duvar filtreleri kullanıldı. Kazanç arka planda saçılma olana dek arttırıldı, PRF (pulse repetition frequency) 400-500 Hz arasında tutuldu. Glandın tamamı renkli Doppler ve power Doppler kullanılarak tarandı. Bu taramada özellikle periferik zonda, prostat karsinomu için anlamlı hipervasküler odak arandı. Bu tip lezyonu olan hastalar çalışma kapsamı dışında bırakıldı. Renkli ve pover Doppleri takiben pulsed Doppler incelemeye geçildi. Santral zon periüretal bölgedeki herhangi bir arterden spektral örnekleme yapıldı. Birbirine benzer üç dalga formu oluşana

dek beklendi. Elde edilen dalga formlarından cihazdaki yazılım kullanılarak santral peak sistolik hız (PSH), end diastolik hız (SEDH), santral resistivite indeksi (SRİ), akselasyon indeksi (Aİ), akselasyon zamanı (AZ) ölçüldü. Aynı spektral ölçümler; periferik zondaki herhangi bir arterden ve gland dışındaki majör prostatik arterlerden birinden elde edilen dalga formlarında da gerçekleştirildi.

BULGULAR

Çalışmaya alınan 27 olgunun ortalama yaşı 61.70 ± 7.51 (45-73) idi. Olguların tedavi öncesi ortalama ($\pm$ SEM) IPSS, Qmaks ve Qort değerleri tablo 1'de gösterilmiştir. Tedavi öncesi ve sonrası üroflovetri değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı idi ($p < 0.05$).

TDU ile tedavi öncesi ve sonrası SEDH ve SRİ değerleri tablo 2'de gösterilmiştir. Tedavi öncesi ve sonrası elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0.05$). Sontral ve periferik zondan elde edilen diğer parametreler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p > 0.05$).

Tedavi	IPSS ($\pm$ SEM)	Qmaks ($\pm$ SEM)	Qort ($\pm$ SEM)
Önce	14.16 $\pm$ 1.19	13.84 $\pm$ 1.51	6.05 $\pm$ 0.66
Sonra	9.44 $\pm$ 0.84	16.45 $\pm$ 1.23	7.36 $\pm$ 0.72
p	.000	.000	.000

Tablo 1. Tedavi öncesi ve sonrası semptom skoru ve üroflovetri değerleri (IPSS: International prostate symptom score, Qmaks: Maksimum işeme hızı, Qort: Ortalama işeme hızı, SEM: Standard error of mean)

Tedavi	SEDH ($\pm$ SEM)	SRİ ($\pm$ SEM)
Önce	4.30 $\pm$ 0.54	0.69 $\pm$ 0.018
Sonra	4.73 $\pm$ 0.60	0.65 $\pm$ 0.020
p	0.035	0.017

Tablo 2. Transrektal Doppler ultrasonografi ile elde edilen prostat kan akım değişiklikleri (SEDH: Santral end diastolik hız, SRİ: Santral resistivite indeksi, SEM: Standard error of mean)

TARTIŞMA

Transüretral prostatektomi semptomatik BPH tedavisinde hala en yaygın kullanılan cerrahi tedavidir. Fakat α_1 -blokerlerinin kullanımı BPH'nin semptomatik tedavisinde giderek artmaktadır¹³. Alfa blokerlerin kullanımı, normalde prostatın düz kas içeriği %45 iken BPH'de bu oranın %60'a kadar çıkması temeline dayanmak-

tadır. Bu nedenle düz kas aktivitesi hiperplastik prostatta normalden daha yüksektir¹⁴. Prostatın otonomik innervasyonu adrenerjik sistem kontrolü altındadır ve düz kas kontraksiyonu α_1 -adrenoseptörler tarafından sağlanmaktadır^{15,16}.

Bu tür tedavide kullanılan ajanlardan birisi olan alfuzosinin BPH tedavisinde etkili olduğu saptanmıştır¹⁷. Alfuzosinin etkisi 1,5 saat gibi kısa sürede başlamaktadır¹⁸. Uzun süreli kullanımının da işeme semptomları üzerine yararlı olduğu ve tedavi için güvenle verilebileceği gösterilmiştir¹⁹.

Benin (selim) prostat hiperplazisinin esas ürokinamik karakteristiği hipertrofik nodüle bağlı prostatik üretraya mekanik ve/veya fonksiyonel obstrüksiyonudur. Cerrahi kapsül tarafından sarılan iç gland, içe doğru büyürken kapsülü dışarı iter ve bu intraprostatik basınçta artış ile sonuçlanır. İntraprostatik basınçtaki artış prostatik üretrada obstrüksiyona neden olduğundan intraprostatik basınç derecesinin doğru olarak değerlendirilmesi BPH'ın tanı ve tedavisine daha çok katkıda bulunacaktır. Geçmişte intraprostatik basıncın direkt ölçülmesine yönelik bir metot tanımlanmamıştır. Yapılan çalışmalarda üretral basıncın ölçülmesinin intraprostatik basıncın tahmin edilmesine yardımcı olabileceği bildirilmiştir. Ayrıca transüretral rezeksiyonla çıkarılan doku ile ultrasonografik olarak ölçülen doku miktarının karşılaştırılmasının, intraprostatik basıncı ölçmek için bir yol olabileceği öne sürülmüştür^{20,21}. Bu çalışmalardan sonra Kojima ve ark. TDU'nin BPH'da intraprostatik basıncı ölçebileceğini ve spektral analiz ölçütlerinden resistivite indeksinin BPH'ın şiddet ve derecesini göstermede yeni bir parametre olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Resistivite indeksi ile prostatın ultrasonografik ve ürokinamik parametreleri arasında anlamlı korelasyon olduğunu saptamışlardır¹². Prostatik üretrada olduğu gibi prostatı besleyen damarlar artan intraprostatik basınç ile komprese edilebilir ve bu vasküler rezistansta artışa neden olabilir. BPH'ın cerrahi tedavisinden sonra resistivite indeksindeki anlamlı düşme bu tahmini doğrulamaktadır¹⁰. Fakat bu çalışmalarda resistivite indeksi olgular istirahat halindeyken ölçülmüştür. İşeme sırasında, işemenin başlaması ile beraber resistivite indeksinde anlamlı düşme olduğu sap-

tandığından dolayı resistivite indeksinin güvenilirliği tartışma konusudur²².

Resistivite indeksi hem akım hem de vasküler resistansla ilişkili olduğundan, artmış intraprostatik basınç prostattaki kan damarlarında doppler sinyallerinde değişiklik olarak yansiyabilir²³. Bunun yanı sıra yaşın resistivite indeksinin önemli bir belirleyicisi olduğu ve bu nedenle BPH'de resistivite indeksi yükselmesinin artmış vasküler resistansa bağlı olamayacağı öne sürülmektedir¹². Ürodinamik parametrelerle anlamlı ilişkisi olmasına rağmen resistivite indeksinin infravesikal obstrüksiyonu göstermede sınırlı bir yeri olduğu belirtilmektedir. Bu nedenle infravesikal obstrüksiyon tanısı için ürodinamik parametrelerin referans alınması gerekmektedir.

Prostat vasküleritesinin değerlendirilmesinde Doppler ultrasonografinin konvansiyonel USG'den daha üstün olduğu saptanmıştır²⁴. Bu nedenle Doppler USG'nin en önemli uygulaması tüm prostat kan akımının saptanması olabilir. BPH tedavisinde kullanılan transüretral termotterapi ve lazer etkinliği prostat içerisindeki sıcaklık dağılımına bağlıdır. Bu sıcaklık dağılımı prostatın vasküleritesi ile oluşan doku perfüzyonu nedeniyle. Preoperatif vasküler kan akımının değerlendirilmesi bu tür tedaviye cevap vermeyecek olguları saptamada yardımcı olmaktadır²⁵.

Bizim çalışmamızda benign prostat hiperplazisi tanısı alan olgularda alfuzosinin intraprostatik basınç üzerine olan etkileri değerlendirilmiştir. Tedavi sonrasında santral end diastolik hızdaki artış ve santral resistivite indeksinde düşme istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu değişiklikler kısa süreli alfuzosin tedavisinin intraprostatik basıncı düşürmede etkili olduğunu göstermektedir. Bunu yanı sıra tedavi öncesi ve sonrasında üroflowmetride Qmaks ve Qort ortalama değerlerinde artış ile IPSS skorundaki düşme anlamlı bulunmuştur. Olgularda ultrasonografi ile saptanan prostat kan akım değişiklikleri ile uroflowmetrik değişiklikler alfuzosinin adrenoceptorleri bloke ederek prostat damarsal yapısındaki baskıyı kaldırdığını ve intraprostatik basıncı düşürdüğünü ortaya koymaktadır. Ancak TDU'nun zaman alıcı olması ve olgular için rahat bir değerlendirme aracı olmaması dezavantajlarıdır. Üroflowmetrik tetkiklerin yapılması basit ol-

masına rağmen, her zaman tam olarak güvenli sonuç vermeyebilmektedir.

Çalışmalarda intraprostatik resistivite indeksi cut-off değeri BPH tanısı için 0.70 olarak verilmektedir¹². Bizim çalışmamızda tedavi öncesi ortalama resistivite indeksi bu değer altında olmasına rağmen, tedavi sonrasındaki resistivite indeksinde düşme ve SEDH'da yükselme istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu nedenle tedavi öncesi ve sonrası resistivite indeks değerlerinin karşılaştırılması tedavi etkinliğini değerlendirmede yararlı olabilir. Sonuç olarak alfa bloker olan alfuzosinin intraprostatik basıncı düşürmede etkin olduğu ve intraprostatik basıncı gösteren resistivite indeksi ile santral end diastolik akım hızının ölçülmesinin BPH şiddetini ve tedavi etkinliğini değerlendirmede dinamik bir parametre olarak kullanılabileceği düşüncesindeyiz.

KAYNAKLAR

- 1- **Fowler FJ, Wennberg JE, Timoty RP, et al:** Symptom status and quality of life following prostatectomy. JAMA 259: 3018-3022, 1988
- 2- **The Italian Alfuzosin Cooperative Group:** Multi-center observational trial on symptomatic treatment of benign prostatic hyperplasia with alfuzosin. Clinical evaluation of impact of patient's quality of life. Eur Urol 27: 128-134, 1995
- 3- **Cockett ATK, Khoury S, Aso Y, et al:** Proceedings of the 3rd International Consultation on benign prostatic hyperplasia. Channel Islands, Scientific Communication International Ltd, pp: 1-651, 1995.
- 4- **Tammela TLJ, Kontturi MJ:** Urodynamic effects of finasteride in the treatment of bladder outlet obstruction due to benign prostatic hyperplasia. J Urol 342: 342-344, 1993
- 5- **Lepor H:** Medical therapy for BPH. Urology 42: 483-502, 1993.
- 6- **Lefevre-Borg F, O'Connor SE, Schomaker H, et al:** Alfuzosin, a selective α_1 -adrenoceptor antagonist in the lower urinary tract. Br J Pharmacol 109: 1282-1289, 1993
- 7- **Wilde MI, Fitton A, McTavish D:** Alfuzosin: A review of its pharmacodynamic and pharmacokinetic properties and therapeutic potential in benign prostatic hyperplasia. Drugs 45: 410-429, 1993
- 8- **Neumaier CE, Martinoli C, Derchi LE, et al:** Normal prostate gland: Examination with color Doppler US. Radiology 196: 453-457, 1995

- 9- **Rubin JM, Bude RO, Carson PL, et al:** Power Doppler US. A potentially useful alternative to mean frequency based color Doppler sonography. *Radiology* 190: 853-856, 1994
- 10- **Kojima M, Watanabe H, Watanabe M, et al:** Preliminary results of power Doppler imaging in benign prostatic hyperplasia. *Ultrasound Med Biol* 23: 1305-1309, 1997
- 11- **Okihara K, Kojima M, Naya Y, et al:** Ultrasonic power Doppler imaging for prostate cancer. A preliminary report. *Tohoku J Exp Med* 182: 277-281, 1997
- 12- **Kojima M, Ochiai A, Naya Y, et al:** Doppler resistive index in benign prostatic hyperplasia: Correlation with ultrasonic appearance of the prostate and infravesical obstruction. *Eur Urol* 37: 436-442, 2000
- 13- **Caine M:** The present role of alpha-adrenergic blockers in the treatment of benign prostatic hypertrophy. *J Urol* 136: 1-4, 1986
- 14- **Shapiro E, Becich MJ, Hartanto V, et al:** The relative proportion of stromal and epithelial hyperplasia is related to the development of symptomatic benign prostate hyperplasia. *J Urol* 147: 1293-1297, 1992
- 15- **Hieble JP, Caine M, Zalaznik E:** In vitro characterization of the α -adrenoceptors in human prostate. *Eur J Pharmacol* 107: 111-117, 1985
- 16- **Caine M, Raz S, Zeigler M:** Adrenergic and cholinergic receptors in the human prostate, prostatic capsule and bladder neck. *Br J Urol* 47: 193-202, 1975
- 17- **Mortorana G, Giberti G, Silverio F, et al:** Effects of short-term treatment with the α_1 -blocker alfuzosin on urodynamic pressure/flow parameters in patients with benign prostatic hyperplasia. *Eur Urol* 32: 47-53, 1997
- 18- **Teillac P, Delauche-Cavallier MC, Attali P, DUALF group:** Urinary flow rates in patients with benign prostatic hypertrophy following treatment with alfuzosin. *Br J Urol* 70: 58-64, 1992
- 19- **Jardin A, Bensadoun H, Delauche-Cavallier MC, et al:** BPALF group. Long term treatment of benign prostatic hyperplasia with alfuzosin: A 12-18 month assessment. *Br J Urol* 72: 615-620, 1993
- 20- **Kondo A, Narita H, Otani T, et al:** Weight estimation of benign prostatic adenoma with urethral pressure profile. *Br J Urol* 51: 290-294, 1979
- 21- **Kojima M, Ohnishi K, Ohe H, et al:** Transrectal ultrasonotomography and urethral pressure profile in benign prostatic hypertrophy. *Jpn J Urol* 75: 1406-1414, 1984
- 22- **Inui E, Inaba M, Iwata K, et al:** Non-invasive monitoring of intraprostatic pressure during voiding phase using Doppler resistive index of prostatic vessels. *Neurourol Urodyn* 17:376-377,1998
- 23- **Nelson TR, Pretorius DH:** The Doppler signal. Where does it come from and what does it mean? *Am J Radiol* 151: 439-447, 1988
- 24- **Keener TS, Nghiem HV, Krieger JN, et al:** Comparison of conventional color Doppler with power Doppler sonography to depict normal prostatic vasculature. *J Diagn Med Sonogr* 13: 63 -67, 1997
- 25- **Rifkin MD, Sudakoff GS, Alexander AA:** Prostate: Techniques, results and potential applications of color Doppler US scanning. *Radiology* 186(2): 509-13, 1993