

SERVİKAL SPONDİLOZA BAĞLI VERTEBROBAZİLER YETERSİZLİK SENDROMUNDА A. VERTEBRALİS KAN AKIMININ DOPPLER ULTRASONİK FLOWMETRESİ İLE ÖLÇÜMÜ

Yrd. Doç. Dr. Merih ERYAVUZ*

Prof. Dr. Dilek ONEL**

ÖZET

Servikal spondiloza bağlı vertebrobaziler yetersizlik sendromunda standart bir fizik tedavi programı uygulamasından sonra hastaların şikayetlerinde büyük oranda gerileme tespit edilmektedir. Bu iyileşmenin kantitatif değerlendirmesinin yapılabilmesi için 30 servikal spondiloza bağlı vertebrobaziler yetersizliği olan hastanın A. vertebralis kan akımları Doppler ultrasonik flowmetresi ile tedaviden önce ve tedaviden sonra ölçülmüştür. Veriler istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. Klinik iyileşmenin yanı sıra A. vertebralis kan akımlarında da istatistiksel olarak anlamlı bir artma tespit edilmiştir.

SUMMARY

MEASUREMENT OF FLOW OF VERTEBRAL ARTERY WITH DOPPLER ULTRASONIC FLOWMETER IN THE VERTEBROBASILAR SYNDROM DUE TO CERVICAL SPONDYLOSIS

Following standart physical therapy in the vertebrobasilar syndrom due to cervical spondylosis the complaints of patients relieve respectively. To evaluate this improvement quantitatively, the flow of vertebral artery of 30 patients with vertebrobasilar syndrom due to cervical spondylosis was measured with Doppler ultrasonic flowmeter before and after treatment. Data assessed statistically. The clinically improvement associated with an increase of flow of vertebral artery statistically significant.

GİRİŞ

Servikal spondiloz ekstrakranial olarak vertebrobaziler sisteme geçici iskemik ataklara neden olabilen sebeplerin en başında gelmektedir. (1, 11, 16, 22).

Servikal spondilozda intervertebral diskler, apofizer eklemeler Luschka eklemeleri ve posterior longitudinal ligaman dejenerasyonu söz konusudur.

* T.U. Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı. -EDİRNE

** 1.U. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı. -İSTANBUL

Son çalışmalarında dejenerasyonun kartilajdaki enzimatik ve metabolik olayların bozulması sonucu ortaya çıktıgı görüşü ön plandadır.

Histolojik olarak eklem kıkırdağı kondrositlerden ve hücreler arası bir ara maddeden oluşur. Bu ara madde homojen bir esas madde içindeki kolajeni liflerle bu kollajen lifler arasındaki boşluğu dolduran proteoglikan subünitlerinden ibarettir. Proteoglikanlar da bir kor proteini ve ona bağlı polisakkarit yapısında 3 glikozaminaoglikandan meydana gelir.

Primer osteoartrozun patojenezinde kabul edilen görüş kondrosit aktivite bozukluğudur. Anormal biomekanik stresler hücrelerden kateptik enzimlerin açığa çıkmasına neden olur. Böylece kartilaj kondrositleri etkilenirler. Zamanla bunların parçalanması ile ortaya çıkan enzimler matriks-teki oluşumları tahrip ederler. Sonuçta çevresindeki destek yapıları parçalanmış ve zayıflamış kollajen lif kemelerinin çökmesi ile kıkırdak elastikiyeti ve su tutma özelliği bozulur ve dejenerasyon gelişir. (23).

Servikal spondilozda intervertebral disk, apofizer eklemeler, Luschka eklemeleri ve posterior longitudinal ligaman dejenerasyonu ve osteofit oluşumu söz konusu olduğundan bu yapıların tutuluşuna bağlı olarak çok geniş spektrumlu şikayet ve klinik bulgular ortaya çıkar (18, 26).

Bunların en önemlilerinden biri vertebrobaziler yetersizlik sendromudur.

Bilindiği gibi a. vertebralis sağda a. innominata dan, solda ise a. subklaviadan çıkar. Buradan çıktıktan sonra arter 6. servikal vertebranın foramen transversariumundan girer ve tamamen kapalı olmayan kemik bir kanal içinde 3. servikal vertebraya kadar dik uzanır. Sonra 45 derecelik bir açı ile dışa konveks bir eğri yaparak atlasın transvers foramenine girer ve buradan çıktıktan sonra encephalonu üzere foramen occipitale magnumdan kafatası içine girer. Ponsun alt kenarında karşı vertebral arterle birleşerek baziler arteri meydana getirir (5, 13, 16, 27).

Göründüğü gibi arterin ikinci parçasının servikal vertebralara yakın komşuluğu vardır. Bu komşuluk nedeni ile gerek servikal spondilozdaki dejenerasyon sonucu oluşan osteofitler ve çevrelerindeki ödemin direkt ekstrensek basısı, gerekse disk yüksekliklerinin azalması ile arterin kıvrıltılı bir hal alması sonucu a. vertebraliste ki kan akımı azalacaktır. (15, 18).

Hutchinson ve Yates'in yaptığı bir çalışmada Luschka eklemının servikal spondilozda sıkılıkla tutulduğunu buna bağlı olarak arterin yana ve daha öne doğru deplase olduğu bildirilmiştir, (1, 11).

De Kleyn kadavralarda a. vertebralisleri perfüze ederek yaptığı bir çalışmada basın ekstansiyona getirilip bir tarafa rotasyonunda karşı taraf-taki a. vertebralisde kan akımının yavaşladığını göstermiştir. Bu fizyolojik obstrüksiyon atlas kemiği üzerinden geçen arter parçasında olmaktadır (1).

Bazı çalışmacılar da dejeneratif kemik değişikliklerinden dolayı arterin yer yer bası altında kaldığı hallerde boyun hareketlerinin daha da önem kazandığını göstermişlerdir, (1, 7, 25).

Vertebrobaziler yetersizlikte çok çeşitli belirtiler ortaya çıkar. Bunların arasında değişik derecelerde occipital baş ağrıları, boyun göz, boğaz ağrıları, kulak çınlaması, baş dönmesi, denge bozuklukları işitme kaybı, drop attack, koordinasyon bozuklukları, nistagmus, kusma, vücut bir yarısında veya her iki yarısında uyuşma, disfaji, hafıza kusurları, diplopi, hemianopsi sayılabilir (1, 2, 10, 15, 18).

Bu bulgular tek başına veya birkaçı birarada bulunabilir. Williams ve Wilson 62 hastada yaptığı çalışmada 2 ayrı semptom gösteren olguları % 30, ikiden fazla semptom gösterenleri ise % 70 civarında bulmuşlardır. Fakat literatürde son derece fakir semptomatoloji gösteren olgular da nadir değildir (2).

Servikal spondiloza bağlı vertebrobaziler yetersizlik sendromunda immobilizasyon, fizik tedavi ve medikal tedavi ile iyi sonuçlar alınmaktadır. Fakat bu iyileşme subjektif olarak tesbit edilmektedir. İyileşmenin daha iyi, kantitatif olarak takibi a. vertebralis kan akımının Doppler ultrasonik flowmetresi ile ölçülmesi ile mümkün sağlanabilir.

Doppler ultrasonik flowmetresi periferik vasküler hastalıklar ve ekstrakranial serebrovasküler hastalıkların tanısı ve seviyenin tayininde kullanılan noninvazif ve pratik bir tanı aracıdır.

İlk defa 1963 de Watsun ve Rushmer tarafından cilt üzerinden pulse ultrason ile kan akımı tayin edilmiş, böylece periferik arteriel dolaşım çalışması için Doppler ultrasonik flowmetresi geliştirilmiştir(4). Daha sonra Brockenbrough tarafından periorbital akım sinyallerindeki değişikliklerin tesbitinde, ekstrakranial serebrovasküler hastalıkların teşhisinde kullanılmaya başlanmıştır. Gosling ve Pourcelot da a. carotis obstrüksiyonundaki pulsasyon özelliklerini araştırmışlardır. Ayrıca vertebral arter ve a. subklavia'nın obstrüktif hastalıklarının teşhisinde de Doppler ultrasonik flowmetresi yer almıştır. Arterlerin tetkikinde Doppler ultrasonik flowmetresi ile önce-likle rüzgar firtinası niteliğinde olan ana ven sesi aranmalıdır. Venöz sinyalin respirasyonla değişiklik göstermesi ve başlığın distalinde kalan ekstre-

miteye yapılan kompresyonlarla sesin ortaya çıkması veya kaybolması ile venöz hastalıklar veya valvüler yetersizlikler ortaya çıkarılabilir, (21, 24).

Venöz sinyalin alındığı yerde başlık ileri geri cilt üzerinde kaydırılarak arteriel üfürüm duyulur ve yazıcı sistem ile artere ait traseler çizdirilir. Bu traselerde normalde 3 pik görülür (Resim 1). 1. pik yüksek amplitüdüllü ve keskin çıkışlıdır, sistole uyar, 2. pik daha düşük amplitüdüldür ve diastole aittir. 3. çok ufak pik ise geri kaçan kan akımına aittir (4, 12, 21). Bir tikanıklık olduğunda 1. pik amplitüdü azalır. Bir daralma veya tam bir tikanmanın distalinde ise bu arterden çok düşük amplitüdü bir trase elde edilebilir veya hiçbir sinyal alınamaz.

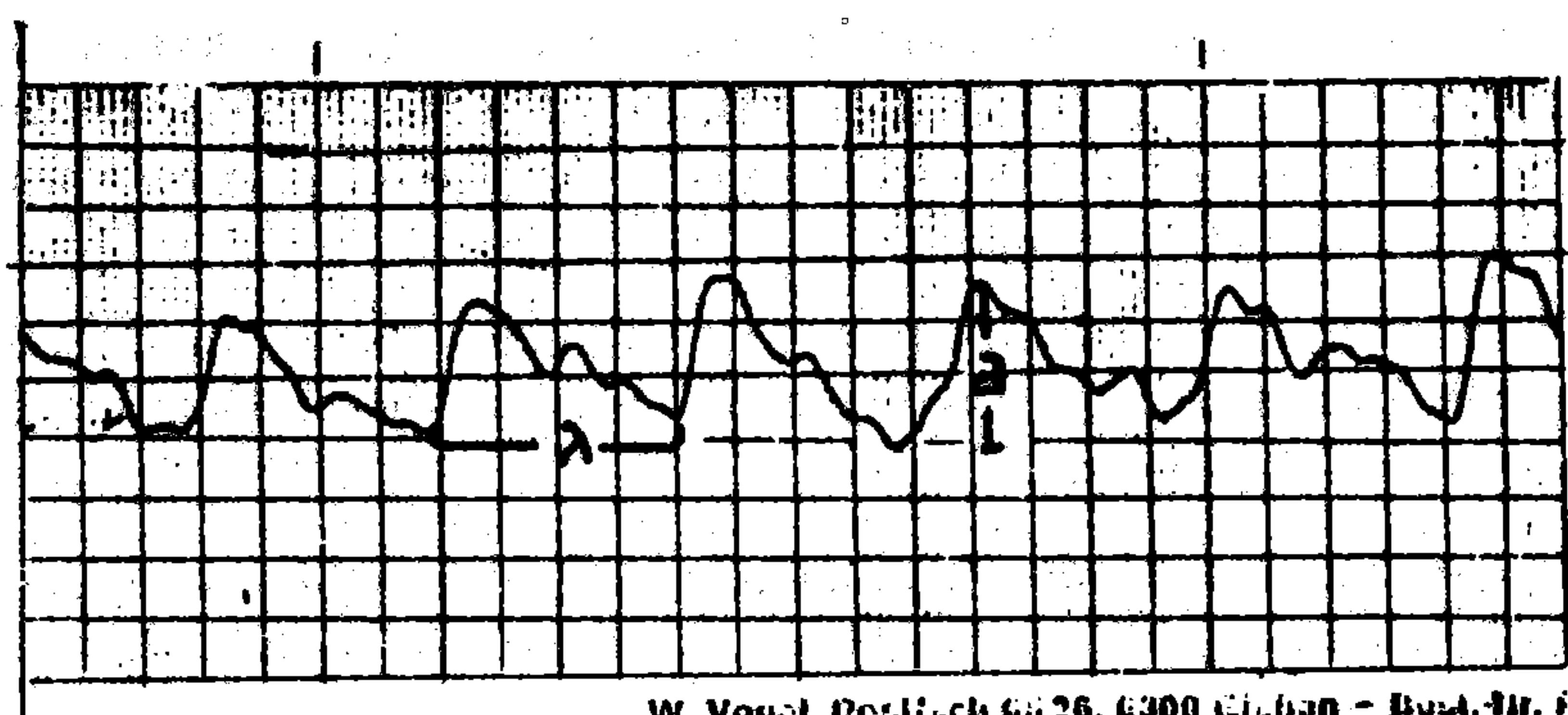
A. vertebralisten perkütan olarak üç lokalizasyonda Doppler sinyali alınabilir. Bunlardan biri önde klavikülanın hemen üzerinde arterin 6. transvers foramene girdiği yerdır. İkinci pozisyon midspinal pozisyondur. İlk lokalizasyon bölgenin çok kanlı olması ve diğer arterlerle karışma ihtimali olduğundan, ikinci lokalizasyonda ise kas ve kemik tabakasının sinyallerin iyi alınmasını engellemesi nedeni ile yanılma payı yükselmektedir. 3. lokalizasyon ise ardkafta hemen mastoid kemigin altındadır. Buradan alınan sinyallerde aynı bölgede bulunan a. coccipitalis sinyalleri ile karışabilir. Başlığın bastırılması ile sesin kaybolmaması a. vertebralis lehinedir. Ayrıca a. vertebralis sinyalleri alındıktan sonra kesin emin olmak için arterin atlastan çıktıktan sonra kıvrıldığı bölgede kafa tabanına basınç uygulanır. Arterden alınan sinyaller bu basınçla azalacak veya kaybolacaktır.

Anjiografi ile karşılaştırmalı olarak yapılan çok çeşitli çalışmalar Doppler ultrasonik flowmetresinin güvenilir bir teşhis aracı olduğunu göstermektedir (3, 6, 17, 19).

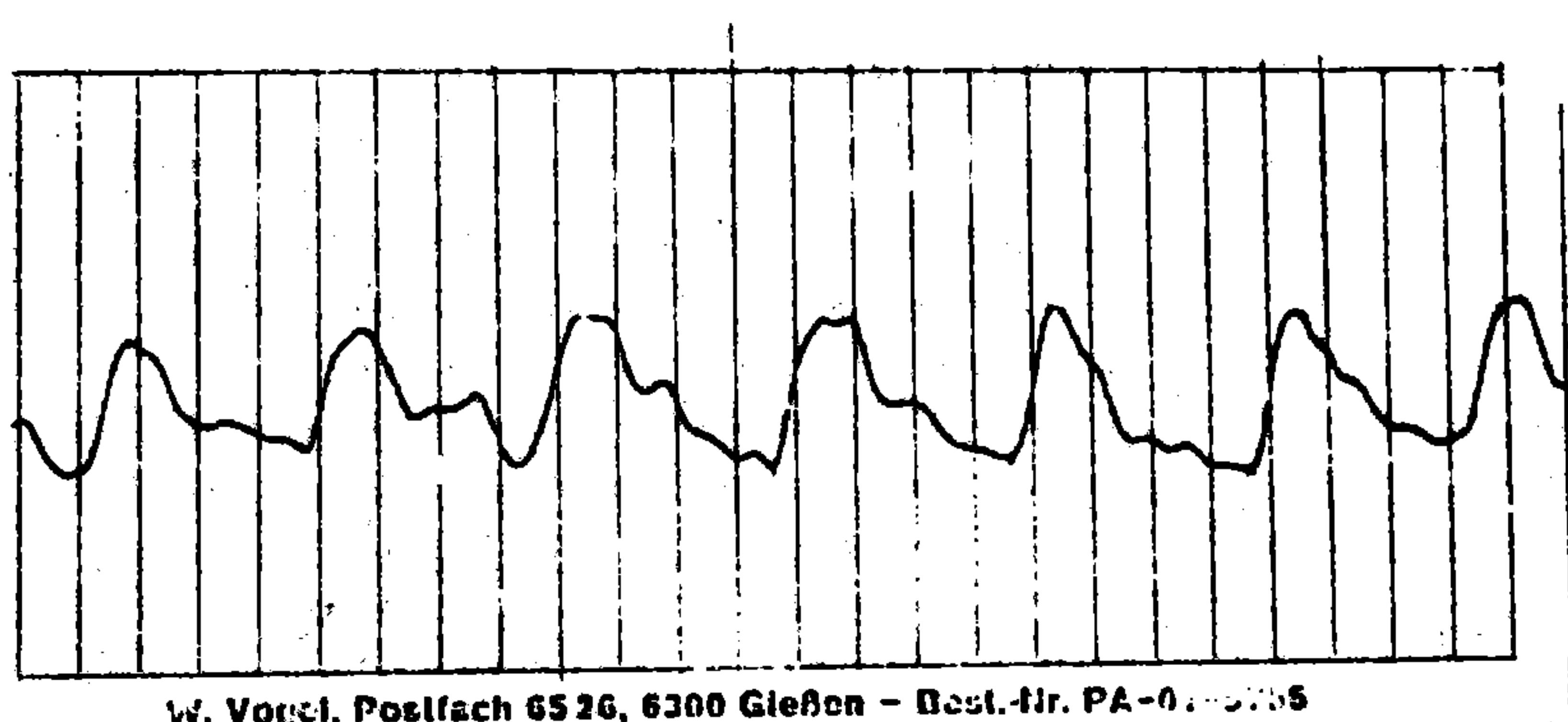
Yapılan literatür taramalarında Doppler ultrasonik flowmetresi ile gerçekleştirilen a. vertebralis ile ilgili çok çeşitli çalışmalarmasına rağmen hiç birinde standart değerler olmadığı gibi fizik tedavi uygulamasının takibinde de kullanımına rastlanmamıştır.

YÖNTEM VE GEREÇLER

I.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalında 1984-1985 yılları arasında yapılan bu çalışmada vertebrobaziler şikayetleri olan servikal spondilozlu 21-65 yaşları arasında 30 olgu ile 15-25 yaşlarında 10 sağlıklı kişiden oluşan kontrol grubu değerlendirildi. Tüm olguların tam anemnezleri alındı, fizik muayeneleri ve radyolojik tespitleri yapıldı.

Sağ A. VERTEBRALİS

$a \pm$ AMPLITÜD 13.29 ± 1.01 mm
 $\lambda \pm$ DALGA BOYU 21.35 ± 1.36 mm

Sol A. VERTEBRALİS

$a \pm$ AMPLITÜD 12.98 ± 0.91 mm
 $\lambda \pm$ DALGA BOYU 21.50 ± 1.26 mm

RESİM 11 : KONTROL GRUBUNDAN ELDE EDİLEN ÖRNEK TRASELER.

Resim 1. Kontrol grubundan elde edilen örnek traserler.

Hastalara her gün bir kere olmak üzere 1 ay süre ile 20 seans standart bir fizik tedavi uygulandı. Bu standart fizik tedavi programı 30 dakika infaruj, 30 dakika 10 kg. ile baş 20 derece fleksiyonda iken servikal traksiyon, 3' + 3' toplam 6 dakika 1.5 Watt/cm² güç ile sağ ve sol paravertebral sahalara ultrason olarak düzenlenendi.

Kontrol grubunun, tedaviden önce ve tedaviden sonra tüm hastaların a. vertebralis kan akımları Parks Elektronic marka 1010 A Doppler ultra-sonik flowmetresi ile ölçüldü.

A. vertebralis kan akım sinyalleri baş hafif aksi tarafa çevrilip cihaz başlığının hemen mastoid kemiğin altına uygulanması ile elde edildi.

Kontrol grubunu oluşturan 10 denekten elde edilen a. vertebralis traselerinin her birinden örnek amplitüd ve dalga boyu ölçümü yapıldı. Tüm ölçümlerin ortalama ve standart sapmaları hesaplandı. Elde edilen değerler normal amplitüd ve dalga boyu değerleri olarak kabul edildi. Aynı işlem hasta grubundan tedaviden önce ve tedaviden sonra elde edilen traselerde de yapılarak yine amplitüd ve dalga boylarının ortalama ve standart sapmaları hesaplandı.

Karşılaştırma:

- 1- Kontrol grubu- Tedavi öncesi hasta grubu
- 2- Tedaviden önce hasta grubu-Tedaviden sonra hasta grubu
- 3- Kontrol grubu-Tedaviden sonra hasta grubu olmak üzere üç aşamada yapıldı.

Elde edilen sonuçlardan klinik parametreler χ^2 testi kullanılarak ortalama ve standart sapmalar ise eşlendirilmiş seriler için Students' t-testi kullanılarak istatistiksel olarak değerlendirildi. Anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak seçildi.

BULGULAR

Hasta grubu 30 olgudan oluşmakta idi. Hastaların 9'u erkek (% 30), 21'i kadındı (% 70).

Yaş grubuna göre dağılıma bakıldığından 21-40 yaş arasında 10 hasta (% 33.3) varken 40 yaş üzerinde 20 hasta (% 66.6) bulunmakta idi.

Tedaviden önce ve tedaviden sonra hastalardan elde edilen klinik parametreler ve anlamlılık düzeyleri Tablo 1 de gösterilmiştir.

Tablo 1. Tedaviden Önce ve Sonra Şikayet ve Muayene Bulgularının Yüzdeleri ve Anlamlılık Düzeyleri.

	Tedaviden Önce	Tedaviden Sonra	Anlamlılık
Lokal Boyun Ağrısı	20 (% 66.6)	8 (% 26.6)	p < 0.001
Radiküler Ağrı	10 (% 33.3)	3 (% 10)	p < 0.01
Uyuşma, Karınçalanma	12 (% 40)	1 (% 3.33)	p < 0.001
Baş Ağrısı	15 (% 50)	8 (% 26.6)	p < 0.001
Kulak Çınlaması	21 (% 70)	19 (% 63.3)	p < 0.001
Baş Dönmesi	22 (% 73.3)	19 (% 63.3)	p < 0.001
Paravertebral Spazm	16 (% 53.3)	—	p < 0.001
Fleksiyonda Ağrı	17 (% 56.6)	6 (% 20)	p < 0.05
Ekstansiyonda Ağrı	20 (% 66.6)	4 (% 13.3)	p < 0.001
Lateral Fleksiyonda Ağrı	16 (% 53.3)	6 (% 20)	p < 0.05
Rotasyonda Ağrı	13 (% 43.3)	—	p < 0.001

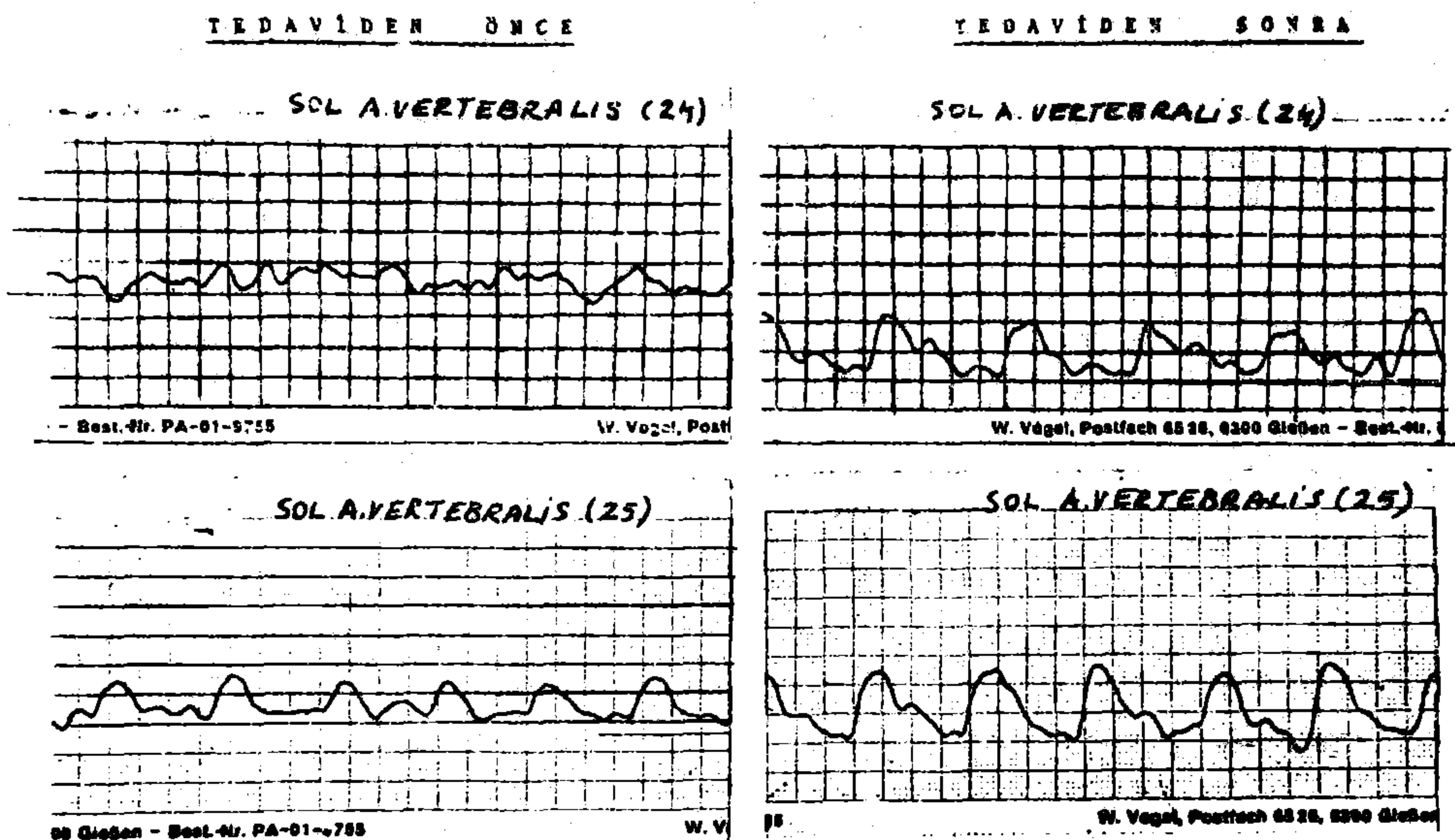
Hastaların tedaviden önce ve sonra a. vertebralis kan akımları Doppler ultrasonik flowmetresi ile ölçüldü.

Standart değerler elde edebilmek için kontrol grubunu oluşturan 10 sağlıklı kişinin a. vertebralis kan akımları ölçüleerek amplitüd ve dalga boyları tesbit edildi. Kontrol grubundan elde edilen amplitüd ve dalga boyu ölçümelerinin ortalama ve standart sapmaları hesaplandı (Resim 2). Bu ortalama ve standart sapmalara göre amplitüd için 12–14 mm, dalga boyu için 20–23 mm normal değerler olarak kabul edildi.

Tedaviden önce hasta grubunun a. vertebralis kan akımları Doppler ultrasonik flowmetresi ile ölçüldüğünde ve ortalama ve standart sapmaları hesaplandığında amplitüd farklılıklarını göze çarptı. Dalga boylarında bir fark bulunamadı.

Hasta grubunda a. vertebralis amplitüdü 10–12 mm olanlar hafif, 8–10 mm olanlar orta, 8 mm nin altında olanlar ise ağır dolaşım bozukluğu olan grub olarak ayrıldı. Buna göre tedaviden önce hastaların % 90ında (27 hasta) her iki a. vertebraliste, % 10 unda ise (3 hasta) yalnız sol. a. vertebraliste düşük değerler elde edildi.

Tedaviden sonra elde edilen a. vertebralis ölçümelerinde de yine amplitüd ve dalga boyu ortalama ve standart sapmaları hesaplandı.



RESİM 13 : TEDAVİDEN ÖNCE VE SONRA HASTA GRUBUNDAN ELDE EDİLEN ÖRNEK TRASELER

Resim 2. Tedaviden önce ve sonra hasta grubundan elde edilen örnek ve traseler.

1- Kontrol grubundan elde edilen değerler ile hasta grubundan tedaviden önce elde edilen değerler karşılaştırıldığında amplitüdlerde hastalık yönünden anlamlı bir azalma tespit edildi (Tablo 2).

Tablo 2. Kontrol Grubundan ve Tedaviden Önce Hasta Grubundan Elde Edilen Amplitüd ve Dalga Boyları Ortalama ve Standart Sapmaları.

	Kontrol Grubu	Tedaviden Önce Hasta Grubu	Anlamlılık
Amplitüd	Sağ	13.29 ± 0.1 mm	p < 0.001
	Sol	12.98 ± 0.91 mm	p < 0.001
Dalga Boyu	Sağ	21.35 ± 1.36 mm	p > 0.05
	Sol	21.50 ± 1.26 mm	p > 0.05

2- Hasta grubundan tedaviden önce ve tedaviden sonra elde edilen değerler karşılaştırıldığında tedaviden sonra amplitüdlerde anlamlı bir artış tespit edildi (Resim 2, Tablo 3).

3- Kontrol grubundan elde edilen değerler ile hasta grubundan tedaviden sonra elde edilen değerler karşılaştırıldığında tedaviden sonraki değerler kontrol grubuna nazaran anlamlı olarak düşük bulundu (tablo 4).

Tablo 3. Hasta Grubundan Tedaviden Önce ve Tedaviden Sonra Elde Edilen Amplitüd ve Dalga Boyları Ortalama ve Standart Sapmaları.

		Tedaviden Önce Hasta Grubu	Tedaviden Sonra Hasta Grubu	Anlamlılık
Amplitüd	Sağ	8.33 ± 2.46 mm	10.87 ± 2.52 mm	p < 0.001
	Sol	8.31 ± 2.26 mm	11.19 ± 1.98 mm	p < 0.001
Dalga Boyu	Sağ	21.21 ± 1.54 mm	21.14 ± 1.39 mm	p > 0.05
	Sol	21.23 ± 1.89 mm	21.07 ± 1.43 mm	p > 0.05

Tablo 4. Kontrol Grubundan ve Tedaviden Sonra Hasta Grubundan Elde Edilen Amplitüd ve Dalga boyları Ortalama ve Standart Sapmaları.

		Kontrol Grubu	Tedaviden Sonra Hasta Grubu	Anlamlılık
Amplitüd	Sağ	13.29 ± 0.1 mm	10.87 ± 2.52 mm	p < 0.01
	Sol	12.98 ± 0.91 mm	11.19 ± 1.98 mm	p < 0.01
Dalga Boyu	Sağ	21.35 ± 1.36 mm	21.07 ± 1.43 mm	p > 0.05
	Sol	21.50 ± 1.26 mm	21.07 ± 1.43 mm	p > 0.05

Bu karşılaştırmalar ile tedaviden önce kontrol grubundan elde edilen değerlere göre düşük olan a. vertebralis kan akımının düzeldiği, ancak tam normal değerlere ulaşmadığı gösterildi.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Vertebrobaziler yetersizlik sendromunda servikal spondilozun yeri bu gün kesinlik kazanmıştır.

Çalışmada değerlendirmeye alınan servikal spondiloza bağlı vertebrobaziler yetersizlik belirtileri gösteren 30 olguda uygulanan kombiné fizik tedavi programından sonra gerek şikayet ve muayene bulgularında (Tablo 1), gerekse Doppler ultrasonik flowmetresi ile a. vertebralis kan akımı ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme tesbit edildi (Tablo 3).

Doppler ultrasonik flowmetresi ile yapılan bir çok çalışma a. vertebralis amplitüd ve dalga boyları için standart değerler vermemesine rağmen elde edilen traselerde amplitüden % 30 dan daha fazla azalması veya retrograd akım varlığında obstrüksiyon söz konusu olduğunu göstermektedir (12).

Traselerdeki keskin çıkışlı 1. pik sistole uyduğuna göre dalga boyları kalb atım sayısı ile değişir. Çalışmaya alınan 30 olgunun hiç birinde kalb atım sayısını değiştirecek bir bozukluk olmadığına göre dalga boylarında bir değişiklik olmayacağındır. Gerçekten de kontrol grubu ve tedaviden önce hasta grubundan elde edilen dalga boyu ortalama ve standart sapmaları karşılaştırıldığında dalga boyları aynı düzeyde bulundu. Hiç bir hastada retrograd akım tesbit edilemedi.

Tedaviden sonra sağ a. vertebraliste hastaların % 66.6 sinda, sol a. vertebraliste % 73.3 içinde normal veya normale yakın amplitüd değerleri saptandı.

Amplitüdlerde tesbit edilen bu lileri düzeyde anlamlı artış klinik bulgulara paralellik göstermektedir.

Kontrol grubundan elde edilen değerler ile hasta grubundan tedaviden sonra elde edilen değerler karşılaştırıldığında, tedaviden sonra hasta grubundan elde edilen a. vertebralis ölçümlerinde kan akımının hiçbir zaman kontrol grubunda elde edilen değerler seviyesine ulaşamadığı dikkati çekmiştir. Bu da a. vertebralis kan akımının tamamen normale dönmediğini göstermektedir.

Tedaviden önce ve tedaviden sonra elde edilen amplitüd ortalama ve standart sapmalarının iyileşme yönünden anlamlı fark olması uygulanan kombin tedavi ile periosteofitik dokunun ortadan kalktığı veya azaldığı ve bu sayede şikayetlerin azaldığını ve kan akımının normale yaklaştığını göstermektedir.

Ayrıca uygulanan tedavi ile dolaşım hızlanmakta, lokal metabolizma düzelmekte ve rejenerasyon olayı hızlanmaktadır (8, 14, 18, 20). Böylece diskin su tutma yeteneği artmaka ve diskler kısmen eski yüksekliklerini kazanmaktadır. Bütün bu olaylar a. vertebralisin basısını azaltmakta ve arterin kıvrıltılı şekli kısmen düzelmektedir. Buna paralel olarak arter kan akımında optimum artış meydana gelmektedir. Tedaviden sonra hastalarda arter akımında iyileşme gözlenmesine rağmen tamamen normale dönmemiştir.

Sheehan ve arkadaşları sendromun açıklamasını yaparken ateroskleroz veya konjenital anomaliler gibi major serebral damarlardaki stenoz veya oklüzyonun semptomların belirginleşmesinde predispozan olarak rol oynadığını söylemektedirler (1,22). Bu açıklamaya göre yapılan tedavi ile yalnızca arter üzerindeki ekstrensek basının ortadan kaldırıldığı söylenebilir. Çok ileri derecede dejeneratif değişiklikleri olan hastalarda disk yükseklikleri tedavi ile tam normale ulaşamaz. Bu nedenle kıvrıltılı hale gelen arterin

düzelmesi eski halini alması mümkün değildir. Genellikle vakaların ileri yaşı olması damar elastisitesinin de bozulduğunu düşündürmektedir. Damar elastisitesi bozuk olduğunda kan akımının yapılan tedavi ile düzelmeye zorlaşmaktadır.

Tüm bu negatif yönde etkili faktörlere rağmen fizik tedavi ile gerek klinik bulgular gerekse Doppler ultrasonik flowmetresi ile tesbit edilen a. vertebral is kan akımında elde edilen iyileşme oranları yüz güldürücüdür.

KAYNAKLAR

1. Aktin, E. ve arkadaşları.: *Ekstrakranial damar patolojisine bağlı vertebrobaziler yetersizlik sendromları*. Otolaringoloji arşivi 7: 77, 1966.
2. Aktin, E. ve arkadaşları.: *Boyun halsketleri ile ortaya çıkan bir vertebrobaziler yetersizlik sendromu*. Tıp Fakültesi Mecmuası, İstanbul 30: 3-5, 1967.
3. Altay, B.: *Vertigo ve vertebral kan akımının ultrasonik Doppler yöntemi uygulanarak yapılan klinik araştırması*. Türk O.R.L. Bülteni yıl 3, sayı 2, 1978.
4. Balas, P. et al.: *The value of ultrasonic flowmeter in the diagnosis of arterial diseases*. International College of angiology Rome, July, 22-27, 1969.
5. Baslo, P., *Serebrovasküler hast. Sempozyumu*, Türk tabibler birligi 1974.
6. Berguer, R. et al.: *Noninvasive diagnosis of reversal of vertebral artery blood flow*. The New Eng. Journal of Med. Vol.: 302 No. 24 June 12, 1980.
7. Brown, B. St. J., Tatlow, W.F.T.: *Radiographic studies of vertebral arteries in cadavers Radiology*, 81: 80, 1963.
8. Çetinyalçın, İ.: *Fizik tedavi ve Rehabilitasyon*. I.. Cerr. Tip Fak. Yayınları İstanbul. 1970.
9. Fisher, M., Alexander, K.: *Beurteilung von gefassgerauschen der a. carotis mit der direktionalen Doppler Ultrasyonographie*. Med. Klin. 74, Nr. 28, 1979.
10. Gürsoy, G. ve arkadaşları.: *İki vertebrobaziler yetersizlik sendromu*. Nöropsikiatri arşivi, 4: 4, 1967.
11. Hardin, C.A.: *Vertebral insufficiency produced by cervical osteoarthritic spurs*. Neurology 10: 855 -1960.
11. Hardin, C.A.: *Vertebral insufficiency produced by cervical osteoarthritic spurs*. Neurology 10: 855 -1960.
12. Keltzer et al.: *Use of Doppler ultrasonic flowmeter during arterial vascular surgery*. Arch. Surg. Vol.: 105 Aug. 1972.
13. Kumral, K.: *Serebrovasküler hastalıklar*. Ege Ün. Tip Fak. Yayın no. 103 Ege Ün. Mat. 1975.
14. Lehman, J.F.: *Ultrasound Therapy In: Therapeutic heat and cold 2 th ed. Ed.: Licht, E.* New Haven Connecticut, 1965.

15. Marshall, J.: *A survey of occlusive disease of vertebrobasilar arterial system* In: *Handbook of clinical neurology* Vol.; 12 Ed. Vinken P.J. and Bruyn G.W. North Holland-Pub. Com. 1972.
16. Marshall, J.: *The Management of cerebrovascular Disease*. 3. Ed. Blackwell Scientific Pub. Oxford, 1976.
17. Matsunaga, T. et al.: *Ultrasonic blood rheography in vertebral artery of vertigo patients (Doppler method)* Med. Jour. of Osaka Univ. Vol: 25 No. 1-2, December, 1974.
18. Onel, D.: *Servikal Spondiloz Cer.* Tip Fak. Yayınları İstanbul, 1972.
19. Rushmer, R.F. et al.: *Clinical Applications of a transcutaneous ultrasonic flowdedector*, Jama 199, No: 5 Jan. 30 1967.
20. Sengir, O.: *Fizik Tedavi*. İst. Ün. Tip Fak. Yayınları İstanbul 1970.
21. Siegel, B. et al.: *Doppler ultrasound methods for diagnosing Lower extremity venous disease Gynecology and Obstetrics Aug.* Vol. 127 1968.
22. Sheehan, S. et al.: *Vertebral artery compression in cervical spondylosis Neurology* 10, 968, 1960.
23. Sokoloff, L.: *Pathology and pathogenesis of osteoarthritis* In: *Arthritis and allied conditions*, 9th ed., Ed.: Mc Carty, D.J. Lea and Febiger, Philadelphia, Toronto, 1977.
24. Sumner, D.S. et al.: *The ultrasonic velocity dedector in a clinical study of venous disease*. Arch. Surg. Vol. 97 July 1968.
25. Tatlow, W.F. et al.: *Syndrome of vertebral artery compression*, Neurology 7: 331, 1957.
26. Wilkinson, M.: *Cervical spondylosis* Ed. Wilkinson, M., Heinemann. W. Med. Books Lim. London 1971.
27. Wolpert, S.M.: *Angiography of posterior fossa tumors* Grune and Stratton. Inc. 1976.