

Alt ekstremitte venöz yetmezliğinde Doppler US: Valsalva manevrası mı, pnömatik kompresyon mu?

Gülğün Demirpolat, Süha Süreyya Özbek, Celal Çınar, Serkan Gür

AMAÇ

Doppler ultrasonografi ile alt ekstremitte derin venöz ve safenofemoral yetmezliği belirlemede "Valsalva manevrası" ve "pnömatik kompresyon" yöntemlerinin karşılaştırılması.

GEREÇ VE YÖNTEM

Alt ekstremitte venöz sistemine yönelik Doppler US incelemesi yapılan 43 hastada değerlendirilen 81 ekstremitte çalışmaya dahil edildi. Venöz yetmezlik araştırması erek postürde "Valsalva manevrası" ve "pnömatik kompresyon" yöntemleri ile yapıldı. Valsalva manevrası sırasında kranyal segmentinde yüzeysel femoral ven, popliteal ven kranyal segmenti, vena safena magnanın femoral ven bileşkesine yakın kranyal segmenti ve diz medialindeki kaudal segmentinde spektral Doppler US inceleme ile reflü araştırıldı. Aynı ölçümler diz altında bacağa sarılan tansiyon aleti manşonunun 200 mmHg basınca kadar şişirilmesi ile uygulanan kompresyonun ani gevşetilmesi sırasında tekrarlandı. Bin msn üzerinde devam eden ters akım yetmezlik için anlamlı kabul edildi. Tüm seviyeler için her iki yöntemin sonuçları McNemar testi ile karşılaştırıldı.

BULGULAR

İncelenen 81 ekstremitenin 61'inde derin venöz ve/veya safenofemoral yetmezlik saptandı. Vena safena magna kaudal segmenti ve popliteal vende manşon testinin, yüzeysel femoral vende ise Valsalva manevrasının daha başarılı olduğu görüldü. İkibin msn üzerindeki daha ciddi reflüler dikkate alınarak McNemar testi tekrarlandığında istatistik sonuçları değişmedi.

SONUÇ

Valsalva manevrası ve manşon testi yöntemlerinin birlikte kullanılması alt ekstremitte venöz yetmezliklerinin saptanma ve doğru değerlendirme oranını arttıracaktır.

Anahtar kelimeler: • venler • venöz yetmezlik • ultrasonografi, Doppler • ekstremiteler

Alt ekstremitte venöz yetmezliğini belirlemek için noninvazif bir yöntem olan Doppler US'ye yaygın olarak başvurulmaktadır. Bu amaçla daha çok, göreceli olarak kolay bir yöntem olan Valsalva manevrası ile reflü aranması metodu kullanılmaktadır. Bu pratik yöntem, doğası gereği uygulanan basıncın standart olmaması, bazı hastalarca hiç başarılabilmesi ve sağlam venöz kapakların daha kaudaldeki patolojik kapakları gizlemesi gibi potansiyel tanısal sorunları içermektedir. Bu sorunların hangi oranda sonuçları etkilediği önem taşımaktadır. Bu soruya verilecek yanıtta göre, daha kolay ve kısa süreli olan Valsalva yöntemi kullanılmalı ya da terkedilmelidir. Çalışmamızda, alt ekstremitte derin venöz ve safenofemoral yetmezliğin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan "Valsalva manevrası" ile standart olarak tekrarlanabilir, ama uzun zaman alan "pnömatik kompresyon" yöntemlerinin tanısal başarıları açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve yöntem

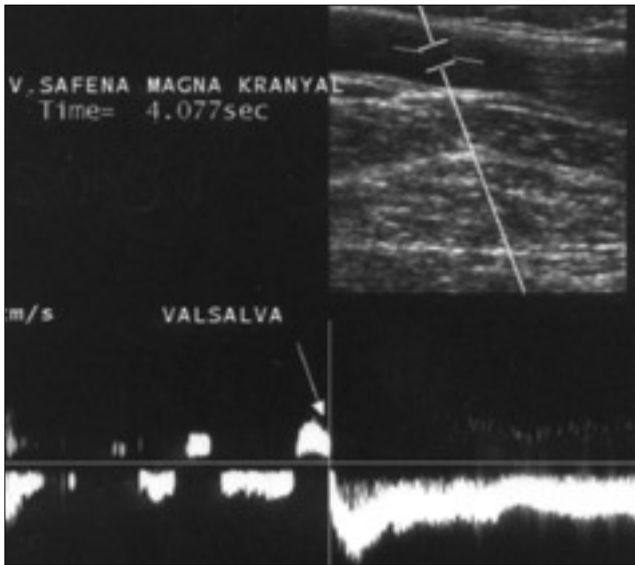
Varis, kronik venöz yetmezlik kliniği ya da geçirilmiş derin ven trombozu öyküsü ile başvuran ve alt ekstremitte venöz sisteme yönelik Doppler US incelemesi yapılan 43 hastada (11 erkek, 32 kadın), değerlendirilen 81 ekstremitte çalışmaya dahil edildi. Hastaların yaşları 16-74 (46.3±14.11) arasında değişiyordu. İncelemeler HDI 5000 (Philips, ATL Ultrasound, Bothell, WA, ABD) cihazda 5-8 MHz geniş bant sektör prob, 8-13 MHz geniş bant lineer prob veya Sonoline Ellegra (Siemens, Erlangen, Almanya) cihazda 7.5 MHz multifrekans lineer prob kullanılarak gerçekleştirildi.

Tüm olgularda supin pozisyonda gri-skala ve renkli Doppler US ile alt ekstremitte derin venleri tromboz ve/veya tromboz sekeli lümen ve duvar değişiklikleri açısından değerlendirildikten sonra, erek postürde venöz yetmezlik araştırıldı. Venöz yetmezlik araştırmasında tüm olgularda "Valsalva manevrası" ve ardından "pnömatik kompresyon" yöntemi kullanıldı. Valsalva manevrası sırasında yüzeysel femoral ven kranyal segmenti, popliteal ven, vena safena magnanın femoral ven bileşkesine yakın kranyal segmenti ve diz medialindeki kaudal segmentinde spektral Doppler inceleme ile reflü araştırıldı. Valsalva manevrasını etkin şekilde gerçekleştiremeyen olgular çalışma dışı bırakıldı. "Pnömatik kompresyon" yönteminde ise diz altında bacağa sarılan arteriyel kan basıncını ölçmek için kullanılan tansiyon aleti manşonu (46

G. Demirpolat (✉), S. S. Özbek, C. Çınar, S. Gür
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı, İzmir

23. Ulusal Radyoloji Kongresi'nde (5-8 Kasım 2002, Antalya) poster olarak sunulmuştur.

Gelişi: 23.03.2003 / Revizyon İsteği: 17.10.2003 / Kabulü: 10.02.2004



Resim 1. Safenofemoral yetmezlik. Spektral incelemede vena safena magna kranyal segmentinde Valsalva manevrası ile 1000 msn üzerinde devam eden reflü izleniyor. Valsalva manevrasının başlangıcı, beyaz okla gösterilmekte.

Tablo 1. 1000 msn anlamlı reflü için alt sınır kabul edildiğinde her iki yöntemin sonuçları.

| İncelenen venöz segment | 1000 msn üzerinde reflü gözlenen olgu sayısı | | |
|--------------------------------|--|----------|------------------------|
| | Valsalva ile | P.K. ile | Valsalva veya P.K. ile |
| Yüzeyel femoral ven * | 17 | 9 | 18 |
| Popliteal ven * | 20 | 29 | 33 |
| Safena magna kranyal segment # | 27 | 24 | 33 |
| Safena magna kaudal segment * | 21 | 36 | 37 |

McNemar testinde $p > 0.05$; * McNemar testinde $p < 0.05$.
P.K. : Pnömatik kompresyon

cm boy, 13 cm en) 200 mmHg basınca kadar şişirildi. Bu şekilde uygulanan distal kompresyonun ani gevşetilmesi sırasında yukarıda tanımlanan segmentlerde reflü araştırıldı. Her iki yöntemde fizyolojik reflü için üst sınır 1000 msn kabul edildi. Bu süreden daha uzun devam eden ters akım, yetmezlik için anlamlı kabul edildi (Resim 1).

Tüm venöz segmentler için her iki yöntemin sonuçları McNemar testi ile karşılaştırıldı. İki bin msn üzerinde devam eden reflüler dikkate alınarak istatistikler tekrarlandı.

Bulgular

İncelenen 81 ekstremitenin 15'inde (%19) derin venöz, 24'ünde (%30) safenofemoral, 22'sinde (%27) derin

venöz ve safenofemoral yetmezlik saptandı. Her bir venöz segmentte iki testin sonuçları Tablo 1'de sunulmuştur.

Çalışmada vena safena magnanın kranyal segmentinde her iki yöntem arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmadı ($p > 0.05$). Olgular tek tek değerlendirildiğinde 9 (%11) olguda sadece Valsalva manevrası, 6 (%7) olguda sadece pnömatik kompresyon ile anlamlı reflü belirlendiği görüldü. Her iki yöntemin birlikte kullanılması gerektiği sonucuna varıldı.

Vena safena magnanın kaudal segmentinde iki yöntemin başarısı arasında istatistiksel anlamlı fark bulundu ($p < 0.05$). Reflü saptanan toplam 37 olgunun 36'sında (%97) pnömatik kompresyon ile reflü gözlenirken, Valsalva ile sadece 21 (%57) olguda reflü belirlenmişti (Resim 2). Tek başına pnömatik kompresyon yönteminin yeterli olduğu düşünüldü.

Yüzeyel femoral venin kranyal segmentinde toplam 18 olguda anlamlı reflü saptandı. Valsalva manevrası ile 17 (%94) olguda, pnömatik kompresyon testi ile 9 (%53) olguda reflü gözlenmişti ($p < 0.05$). Valsalva manevrasının tek başına yeterli olduğu düşünüldü.

Popliteal vende anlamlı reflü saptanan 33 olgunun 29'unda (%87) reflünün gözlendiği pnömatik kompresyon yönteminin nispeten daha iyi olduğu ve tek başına kullanılabileceği düşünüldü. Valsalva manevrası ile 20 (%61) olguda reflü gözlenmişti ($p < 0.05$) (Resim 3).

İkibin msn üzerinde devam eden reflüler dikkate alındığında istatistik sonuçları değişmedi (Tablo 2).

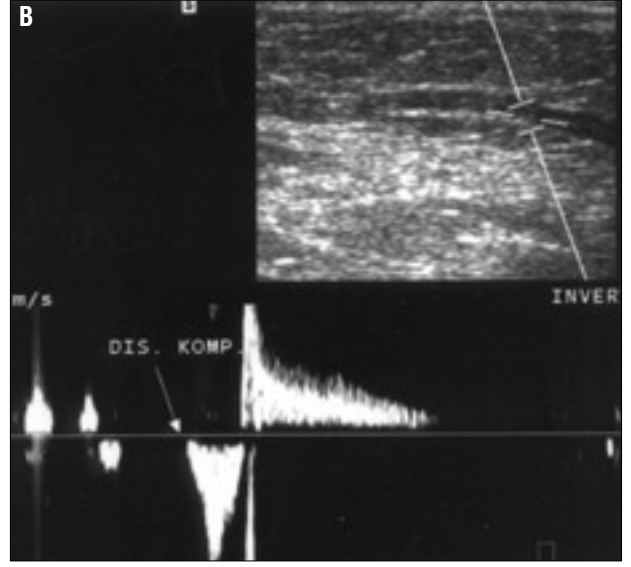
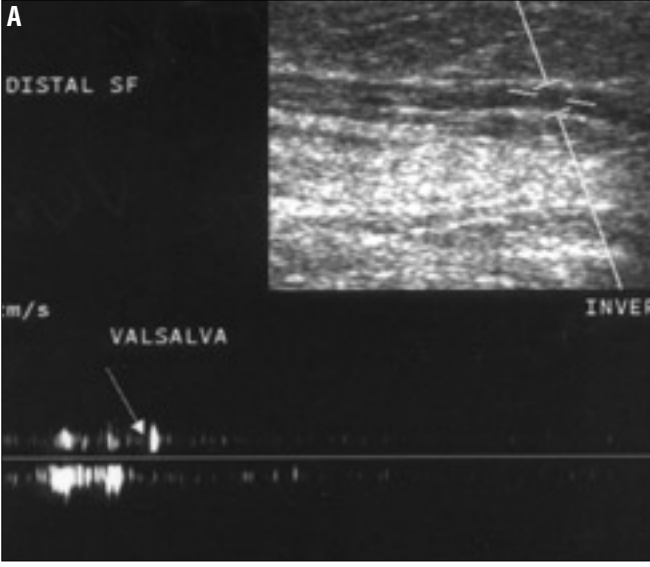
Tartışma

Alt ekstremitte venöz yetmezliğinin araştırılmasında Doppler US'de "Valsalva manevrası" ve "distal kompresyon" yöntemleri kullanılabilir. Valsalva manevrasının her hastada standart şekilde uygulanması zordur. Hastanın Valsalva manevrasını doğru ve yeterli şekilde yapamaması nedeniyle inceleme süresi uzayabilir, reflü açısından sağlıklı yorum yapılamaz. Ayrı-

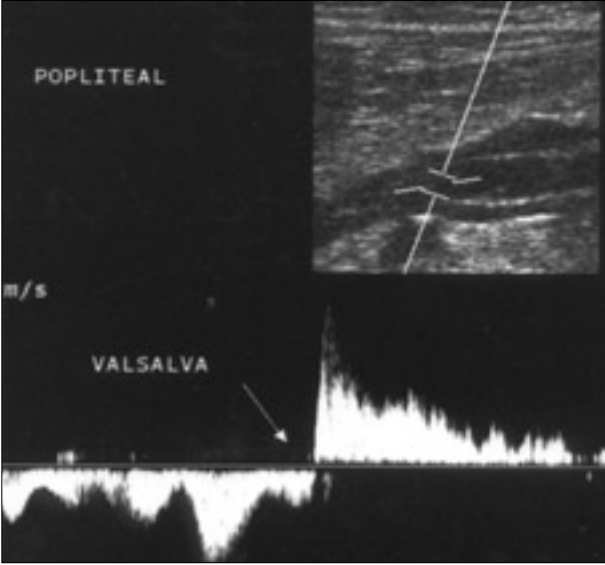
Tablo 2. 2000 msn anlamlı reflü için alt sınır kabul edildiğinde iki yöntemin sonuçları.

| İncelenen venöz segment | 2000 msn üzerinde reflü gözlenen olgu sayısı | | |
|--------------------------------|--|----------|------------------------|
| | Valsalva ile | P.K. ile | Valsalva veya P.K. ile |
| Yüzeyel femoral ven * | 16 | 8 | 16 |
| Popliteal ven * | 14 | 24 | 26 |
| Safena magna kranyal segment # | 25 | 23 | 31 |
| Safena magna kaudal segment * | 21 | 31 | 33 |

McNemar testinde $p > 0.05$; * McNemar testinde $p < 0.05$.
P.K. : Pnömatik kompresyon



Resim 2. Safenofemoral yetmezlik. **A.** Vena safena magnanın diz medialindeki kaudal segmentinde spektral incelemede Valsalva manevrası ile anlamlı reflü izlenmiyor. Valsalva manevrasının başlangıcı, beyaz okla gösterilmekte. **B.** Diz altında bacağına uygulanan kompresyonun gevşetilmesi ile 1000 msn'den uzun süren reflü izleniyor. Distal kompresyon beyaz okla gösterilmekte.



Resim 3. Derin venöz yetmezlik. Popliteal vende Valsalva manevrası ile 1000 msn'den uzun süren reflü izleniyor. Valsalva manevrasının başlangıcı beyaz okla gösterilmekte.

ca daha kranyaldeki sağlam durumdaki valvler, Valsalva manevrası sırasında reflüye engel olup, daha kaudaldeki patolojik kapakların saptanmasını engelleyebilirler. Distal kompresyon yönteminde elle kompresyon yapılabileceği gibi, bu amaçla tansiyon aleti manşonu da kullanılabilir. "Pnömatik distal kompresyon" yöntemi her olguda standart şekilde uygulanabilecek, kantitatif ve karşılaştırılabilir sonuçlar veren bir yöntemdir (1-3). Bu yöntemde manşon sarılan ekstremite segmentindeki venler, manşon basısı ile boşalmakta ve manşonun ani gevşetilme-

si sırasında vakum etkisi oluşturmaktadır. Bu segmentin kranyalindeki kapakçıkların yetmezliğinde ters akım görülmektedir. Yöntem kommünikan ven yetmezliğini araştırmak için de kullanılabilir (3).

Çalışmamızda vena safena magna kaudal segmenti ve popliteal vende pnömatik kompresyon yöntemi ile daha yüksek oranda reflü saptandığı ve iki yöntemin başarıları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü. Bu farkın nedenleri araştırıldı. Popliteal vende sadece pnömatik kompresyon yöntemi ile reflü gözle-

nen 13 olgudan 11'inde, Valsalva manevrası ve/veya pnömatik kompresyon yöntemleri ile yüzeysel femoral vende reflü saptanmadığı görüldü. Kranyal segmentlerde reflü olmaksızın kaudalde reflü gözlenmesi şeklinde ortaya çıkan bu durum "izole segmental reflü" olarak tanımlanmaktadır ve kronik venöz yetmezlik kliniği oluşturabilmektedir (4). Proksimaldeki normal fonksiyon gören kapakçık nedeniyle reflü Valsalva manevrası ile ortaya çıkmamaktadır. Desendan flebografide de kateter kapakçık distaline ilerletilmediğinde, ki genellikle bu yapılmaz, izole segmental reflü belirlenmemektedir. Elle ya da pnömatik distal kompresyon yöntemleri ile normal fonksiyon gören kapakçığın distalindeki venöz segmentlerin yetmezlik açısından değerlendirilmesi mümkün olmaktadır.

Vena safena magna da 13 olguda sadece kaudal segmentte reflü gözlemlendi. Bu durum vena safena magnanın femoral vende dökülüşündeki kapakçığın normal fonksiyon gördüğü olgularda kaudaldeki kapakçıkların yetmezliğine ya da perforan yetmezliğine bağlı olarak ortaya çıkabilir. Bu olguların 11'inde (%85) reflü sadece pnömatik kompresyon yöntemi ile belirlendi.

Valsalva manevrasının kaudal segmentlerde distal kompresyon yöntemi kadar iyi olmaması büyük oranda izo-

le segmental reflü olgularına ve kısmen de bu manevranın etkisinin kaudalde zayıf olmasına bağlandı.

Altı olguda vena safena magna kranyal segmentinde pnömatik kompresyon yöntemi ile anlamlı reflü gözlenirken, Valsalva manevrası ile gözlenmedi. Bu durum, ilk bakışta, olguların Valsalva manevrasını yeterli düzeyde yapmadığını düşündürülebilir. Ancak, bu olgular tek tek incelendiğinde aynı tarafta daha distal bir düzeyde ya da karşı tarafta aynı ve/veya distal düzeyde Valsalva manevrası ile anlamlı reflü gözlendiği görüldü. Bu nedenle olguların Valsalva manevrasını yeterli düzeyde yapabildiği kabul edildi. Bu olgularda vena safena magnanın femoral vene açıldığı seviyedeki kapakçığın normal fonksiyon görmesi nedeniyle Valsalva manevrası ile reflü gözlenmezken, pnömatik kompresyon yöntemi ile gözlendiği düşünüldü.

Vena safena magna kranyal segmentinde sadece Valsalva manevrası, ve kaudal segmentinde sadece pnömatik kompresyon yöntemlerinin birlikte kullanılması ile, tüm seride safenofemoral yetmezlik saptanan toplam 47 olgunun 45'inde (%96) yetmezliğin belirlenebildiği görüldü.

Yüzeyel femoral ven ve vena safena magnanın kranyal segmentlerinde pnömatik kompresyon yönteminin kaudal segmentlerdeki kadar başarılı olmamasının nedenlerinden biri, bu segmentlerin manşona uzak olması ve bu nedenle vakum etkisinin zayıf kalması olabilir. Yapmış olduğumuz manşon testinde, bacak ile kasık arasındaki sağlam kapaklar, negatif basıncın kasık düzeyine kadar yansımını engellemiş olabilir. Uylukta manşon kullanılmaması çalışmamızın sınırlamalarından biridir. Piyasada, uyluk için yeterli genişlik (24 cm en) ve uzunlukta manşon bulunamaması nedeniyle bu incelemeler krurise sarılan manşon ile yapıldı (2). Uygun manşonların kullanılması ile kasık düzeyinde Valsalva ile gerçek manşonlu test performansları karşılaştırılabilecekti.

Çalışmamızın bir diğer sınırlaması

altın standart olmamasıdır. Literatürde alt ekstremite venöz yetmezlik ile ilgili çalışmalarda farklı yöntemler standart olarak kabul edilmiştir. Bu amaçla kullanılan desendan venografinin de sınırlamaları vardır. Proksimaldeki kapakçıkların normal fonksiyon gördüğü olgularda distaldeki kapakçıkların yetmezliği gizlenebilir. Femoral vende ciddi posttrombotik değişiklikleri olan olgularda ven fonksiyonu ve dolayısıyla desendan venografi tetkiki yapılamayabilir. "Foot-volume plethysmography" testinin venöz basınç ölçümleri ile iyi korelasyon gösterdiğini bildiren çalışmacılar vardır (4). Doppler US ile "foot-volume plethysmography" yi karşılaştıran çalışmacılar iki yöntem arasında iyi korelasyon bildirmişlerdir (4). Bu testin dezavantajı, reflü seviyesini belirleyememesidir. Mantoni ve arkadaşları gibi bazı araştırmacılar, alt ekstremite venöz yetmezliğini belirlemede farklı yöntemleri karşılaştıran çalışmalarında, referans yöntem olarak dupleks Doppler US'yi kullanmışlardır (5). İncelenen venöz segmentin gerçek zamanlı görüntülenmesini sağlayan ve akım yönü bilgisi veren bu test, günümüzde venöz yetmezlik araştırmasında tercih edilen inceleme yöntemidir.

Çalışmamızda her iki yöntemde yalancı pozitif sonuçları en aza indirmek için fizyolojik reflü üst sınırı 1000 msn olarak kabul edilmiş, bu sınırı aşan reflülerin gerçek venöz yetmezlik olgularını yansıttığı öngörülmüştür. Valsalva manevrası ve pnömatik kompresyon yöntemlerinde normal olgularda kapakçıkların kapanması için geçen sürede ters akım fizyolojik reflü olarak kabul edilir. Bazı çalışmalarda fizyolojik reflü için üst sınır 500 msn kabul edilmektedir (1,6-9). Bu sınır, klinik olarak normal kabul edilen 32 olgunun incelendiği bir çalışmada, olguların %95'inde reflü süresinin 500 msn sınırının altında kalmasından dolayı kabul edilmiştir (2). Tüm çalışmalarda normal olguların bir kısmında bu süreyi aşan reflüler bildirilmiştir. Lagattolla ve arkadaşları klinik olarak normal kabul edilen 34

olguda inceledikleri 61 ekstremitede erekte postürde posterior tibial vende distal kompresyonun gevşetilmesi yöntemi ile 500 msn'yi geçen reflü gözlenmemişlerdir (10). Aynı yöntem ile yüzeyel femoral ve popliteal venlerde reflü için normalin üst sınırının 1000 msn kabul edilmesinin daha uygun olacağını ileri sürmüşlerdir. Normal olgularda Doppler US'de fizyolojik reflü süresi üst sınırının belirlenebilmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Çalışmamızın sonuçlarına göre pnömatik kompresyon testi, manşona yakın olan popliteal ven ve vena safena magna kaudal segmentindeki anlamlı reflüleri saptamada Valsalva manevrasından üstün gözükmektedir. Manşona uzak olan yüzeyel femoral ven kranyal segmentinde Valsalva manevrası daha başarılı olmaktadır. Markel ve arkadaşları supin pozisyonda Valsalva manevrası, supin pozisyonda el ile kompresyon ve erekte pozisyonda pnömatik kompresyon yöntemlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, Valsalva manevrasını kranyal segmentlerde, el ile kompresyonu kaudal segmentlerde daha başarılı bulmuşlardır. Pnömatik kompresyon yönteminin ise bu iki yöntemin tek tek ya da birlikte kullanılmasına göre, anlamlı reflüleri saptamada daha üstün olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada uyluk için de özel manşon kullanılmıştır (1). Çalışmamızın sonuçlarına göre her iki yöntemin birlikte kullanılması alt ekstremite venöz yetmezliklerinin saptanma ve doğru değerlendirme oranını arttıracaktır. Tetkik süresinin bir miktar uzamasına karşın, incelemenin sensitivitesi artacak ve tekrarlanabilir sonuçlar elde edilecektir.

DOPPLER ULTRASOUND DIAGNOSIS OF LOWER EXTREMITY DEEP VEIN INSUFFICIENCY: VALSALVA MANEUVER OR PNEUMATIC CUFF?

PURPOSE: To compare the efficacy of Valsalva maneuver and pneumatic compression techniques in detecting lower extremity deep venous and saphenofemoral insufficiency.

MATERIALS AND METHODS: Eighty-one extremities evaluated in 43 patients who had undergone Doppler ultrasound examination of the lower extremity venous system were included in the study. Valsalva maneuver and pneumatic cuff techniques were used to elicit reflux in the standing position. Reflux was investigated with spectral Doppler in the superficial femoral vein, popliteal vein, the proximal segment of the great saphenous vein close to its junction with the femoral vein and in its caudal segment at the medial aspect of the knee. The same measurements were repeated after rapid deflation of the pneumatic cuff, which was applied to the calf and was initially inflated to 200 mmHg. Retrograde flow exceeding 1000 msec was regarded as insufficiency. The results of the two techniques at each venous segment were compared with the McNemar test.

RESULTS: Deep venous and/or saphenofemoral insufficiency were detected in 61 of the 81 extremities. The cuff deflation technique was superior at the popliteal vein and caudal segment of the great saphenous vein. The Valsalva maneuver was superior at the superficial femoral vein. The statistical results did not change when the McNemar test was repeated for reflux exceeding 2000 msec.

CONCLUSION: Combined application of Valsalva maneuver and pneumatic cuff techniques will lead to more accurate evaluation and increased detection of lower extremity venous insufficiency.

Key words: • veins • venous insufficiency • ultrasonography • Doppler • extremities

Tani Girisim Radyol 2004; 10:162-166

Kaynaklar

1. Markel A, Meissner MH, Manzo RA, Bergelin RO, Strandness DE Jr. A comparison of the cuff deflation method with Valsalva's maneuver and limb compression in detecting venous valvular reflux. *Arch Surg* 1994; 129:701-705.
2. Van Bemmelen PS, Bedford G, Beach K, Strandness DE. Quantitative segmental evaluation of venous valvular reflux with duplex ultrasound scanning. *J Vasc Surg* 1989; 10(4):425-431.
3. Dixon PM. Duplex ultrasound in the pre-operative assessment of varicose veins. *Australas Radiol* 1996; 40:416-421.
4. Baker SR, Burnand KG, Sommerville KM, Thomas ML, Wilson NM, Browse NL. Comparison of venous reflux assessed by duplex scanning and descending phlebography in chronic venous disease. *Lancet* 1993; 341(13):400-403.
5. Manton M, Larsen L, Lund JO, et al. Evaluation of chronic venous disease in the lower limbs: comparison of five diagnostic methods. *Br J Radiol* 2002; 75(895):578-583.
6. Sarin S, Sommerville K, Farrah J, Scurr JH, Coleridge-Smith PD. Duplex ultrasonography for assessment of venous valvular function of the lower limb. *Br J Surg* 1994; 81:1591-1595.
7. Masuda EM, Kistner RL, Eklof B. Prospective study of duplex scanning for venous reflux: comparison of Valsalva and pneumatic cuff techniques in the reverse Trendelenburg and standing position. *J Vasc Surg* 1994; 20(5):711-720.
8. Welch HJ, Young CM, Semergran AB, Lافرati DM, Mackey WC, O'Donnell TF Jr. Duplex assessment of venous reflux and chronic venous insufficiency: The significance of deep venous reflux. *J Vasc Surg* 1996; 24(5):755-762.
9. Bradbury A, Evans CJ, Allan P, Lee AJ, Ruckley CV, Fowkes FGR. The relationship between lower limb symptoms and superficial and deep venous reflux on duplex ultrasonography: the Edinburgh vein study. *J Vasc Surg* 2000; 32(5):921-931.
10. Lagattolla NR, Donald A, Lockhart S, Burnand KG. Retrograd flow in the deep veins of subjects with normal venous function. *Br J Surg* 1997; 84(1):36-39.