

EDİTÖRE MEKTUPLAR

Diyabet Kalbinin Kantitatif Ultrasonik Miyokard Dokusu Analizi

Sayın Editör,

Anadolu Kardiyoloji Dergisi'nin ilk sayısında yayınlanan "Diyabet Kalbinin Kantitatif Ultrasonik Miyokard Dokusu Analizi" başlıklı makaleyi okudum. Uygun görürseniz, bu konu ile ilgili görüşlerimi belirtmek isterim.

Ekokardiyografik olarak myokard yapısında meydana gelen patolojik değişiklikleri saptamaya yönelik çalışmalar uzun zamandan beri devam etmektedir. Bu amaçla kullanılan yöntemlerden bir tanesi Videodansitometrik analizdir. Bu yöntemde genel olarak, her olgunun incelenmesi sırasında, en iyi görüntünün elde edildiği cihaz ayarları sabit tutulmaktadır. Bazı çalışmalar ise, tüm olgular için uniform görüntü elde etmek için ayarlar, olguların hepsinde mümkün olduğunca sabit tutulmaya çalışılmaktadır.

Elde edilen görüntüler sıklıkla bir video ortamına, nadiren direkt olarak digital ortama, kaydedilmektedirler. Bu video görüntüleri, daha sonra bir video capture sistemi ile bilgisayar ortamına transfer edilmekte ve bundan sonra da, görüntülerin işlenmesi amacıyla geliştirilmiş yazılım programları ile digitize edilip, incelenecek myokard bölgesinin videodansitometrik analizleri yapılmaktadır. Bu analizlerde en çok kullanılan değişkenler Myokard Video Yoğunluğu (MVY) ve Myokardın Siklik Değişkenlik İndeksi'dir (SDI).

Videodansitometrik analiz yönteminin işlem basamaklarına yakından bakıldığında, bazı önemli sorunlar olduğu görülmektedir. Bir diğer adı da "Kantitatif myokard doku analizi" olan yöntemde, ilk basamakta görüntüler alınırken, ekokardiyografi cihazının ayarları, en iyi görüntünün alındığı ayarlarda sabit tutulmaktadır. Dolayısı ile, yöntemin kantitatif özelliği bu basamakta tartışmalıdır. Her bir olgu için en iyi görüntünü alındığı cihaz ayarları da doğal olarak farklı olacaktır. Bu durumda, farklı ayarlarla alınan görüntülerin özellikleri de farklı olacaktır (1).

Alınan görüntülerin video ortamına kaydedilmesi, görüntü kalitesinde azalmaya yol açtığı gibi, bu görüntünün bilgisayar ortamına transferi ve digitize edilmesi de görüntüde kayıplara yol açmaktadır (2).

Bilgisayar ortamına alınan video görüntülerinin işlenmesi için özel yazılımlar gerekmektedir. Bu yazı-

lımlar, yapacakları işlemler için test edilmiş ve sorunsuz olmak zorundadırlar. Image-Tool 2.00 yazılımı, internetten ücretsiz olarak temin edilebilen bir alfa versiyonudur. Bilindiği üzere yazılımların bu tip versiyonları test amacıyla hazırlanmışlar ve muhtemel hatalara açık olan yazılımlardır. Nitekim, yazılımın ilgili web sayfasına bakıldığında, bu programın bir alfa versiyon olduğu, bazı hatalar içerebileceği ve bu programla elde edilen verilerin doğrulanması gerektiği önerilmektedir (<http://ddsdx.uthscsa.edu/>).

Videodansitometrik çalışmalara bakıldığında, elde edilen neticelerin yorumlanması için genellikle normal kontrol gruplarının değerleri ile karşılaştırmalar yapıldığı görülmektedir. Bu da, henüz normal-anormal sınırlarının elde edilemediğinin işareti olarak kabul edilebilir. Nitekim, bu çalışmalarda normal kontrol gruplarının değerlerinin bile oldukça geniş dağılımlara sahip olduğu görülmektedir. Örneğin, kontrol gruplarının septal SDI'nin verilen değerleri % 11.8 ile % 34.7 arasında değişmektedir (4).

Ciliberto ve arkadaşları, kalp transplantasyonu yapılanlarda, rejeksiyonun saptanmasında konvansiyonel ekokardiyografi ve Doppler kriterleri ile videodansitometrik kriterlerin beraber kullanılması halinde duyarlılığın % 51'den % 89'a arttığını, özgüllüğün ise % 92'den % 62'ye indiğini tanısallı doğruluğun ise % 75 olarak değişmediğini bildirmişlerdir (5). Zoni ve arkadaşları ise myokard eko yoğunluğunun incelenmesinde, radyoferakns analizi dışındaki yöntemlerin dikkatli yorumlanması gerektiğini vurgulamaktadırlar (6). Angermann ve arkadaşları TEE ile yapılan ve myokardın albunex ile görüntülenmesinde videodansitometrik ve radyofrekans analizlerini kullandıklarında, videodansitometrik analizde bir farklılık saptanamazken, % 57 olguda radyoferakns analiz ile kontrast gelişimini göstermişlerdir (7).

Sonuç olarak, videodansitometrik analizin myokard yapısını değerlendirmede halen devam etmekte olan önemli sorunlarının bulunduğu, özel donanımlara ihtiyaç gösterdiği, uzun zaman aldığı görülmektedir. Bununla birlikte, daha ileri çalışmalara ihtiyaç var gibi görünmektedir.

Prof.Dr.Necmi ATA
Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi
Kardiyoloji Anabilim Dalı
Eskişehir

Kaynaklar

1. Feigenbaum H.: Echocardiography. 5 ed: Lee and Feigler; 1994. p: 14-22.
2. Karson TH, Chandra S, Morehead AJ, Stewart WJ, Nissen SE, Thomas JD. JPEG compression of digital echocardiographic images: impact on image quality. J Am Soc Echocardiogr. 1995; 8: 306-18.
3. Di Bello V, Panichi V, Pedrinelli R, et al. Ultrasonic videodensitometric analysis of myocardium in end-stage renal disease treated with haemodialysis. Nephrol Dial Transplant. 1999; 14: 2184-91.
4. Di Bello VD, Pedrinelli R, Giorgi D, et al. The potential prognostic value of ultrasonic characterization (videodensitometry) of myocardial tissue in essential arterial hypertension. Coron Artery Dis. 2000; 11: 513-21.
5. Ciliberto GR, Pingitore A, Mangiacavalli M, Alberti A, Paterni M, Picano e. The clinical value of blunting of cyclic gray level variation for the detection of acute cardiac rejection: a two-dimensional, Doppler, and videodensitometric ultrasound study. J Am Soc Echocardiogr. 1996; 9: 306-13.
6. Zoni A, Regolisti G, Ascheri D, Borghetti A. Myocardial ultrasonic tissue characterization in patients with different types of left ventricular hypertrophy: a videodensitometric approach. J Am Soc Echocardiogr. 1997; 10: 74-82.
7. Angermann CE, Kruger TM, Junge R, et al. Intravenous Albunex during transesophageal echocardiography: quantitative assessment by videodensitometry and integrated backscatter analysis from unprocessed radiofrequency signals. J Am Soc Echocardiogr. 1995; 8: 839-53.

Yanıt

Sayın Editör,

Anadolu Kardiyoloji Dergisi'nin ilk sayısında yayınlanmış olan "Diyabet Kalbinin Kantitatif Ultrasonik Miyokard Dokusu Analizi" başlıklı çalışmanız ile ilgili görüşleri içeren mektuba yanıtımızı sunmak istiyoruz.

Miyokardın ultrasonik doku karakterizasyonları kalp kasının fiziksel durumunu yapısıyla ilişkili ultrason parametreleri ile tanımlama ve ultrasonu geri yansıtılabilir özelliğinin kantitatif analizi ile miyokardı karakterize eden bilgisayar destekli görüntüler elde edebilmeyi amaçlar. Bu bakımdan miyokardın ultrasonik doku karakterizasyonu geleneksel ekokardiyografiye alternatif olmaktan ziyade onu bütünlemede ve ultrason ile bizzat miyokardın analizine olanak sağlayarak gelişmektedir (1).

Çalışmaların yürütülmekte olduğu 2 metodolojik yaklaşımdan biri olan videodansitometride ekokardiyografi görüntüleri üzerinde istatistiksel kantifikas-

yonlar yapabilen yöntemler kullanılır (2). Mutlak geriyansına düzeyleri ölçümlerinin bu yöntemin dışında kalması, sadece dokudan yansıyan ultrasonun ekranda oluşturduğu gri tonun sıklık değişkenlik oranının ölçülebilir olması her ne kadar yöntemin kapsamını daraltsa da onun "kantitatif" bir yöntem olması özelliğini değiştirmemektedir. Videodansitometri yaygın kullanım alanını karmaşık ve epahalı bir donanıma gereksinim duyulmamasına, buna karşın miyokardı etkileyen pek çok hastalıkta başarıyla uygulanmış olmasına borçludur (3-6).

Yakın zamanda geliştirilen yöntemler dokudan yansıyan ses dalgalarının görüntüye dönüşmeden önceki özellikleriyle değerlendirilmesine olanak tanımışlardır. Radyofrekans analizi olarak adlandırılan bu ikinci yöntem ekokardiyografi transdüserindeki piezoelektrik kristaller tarafından algılanan tüm bilgiyi içeren sinyallerin dolaysız olarak işlenmesine olanak sağlayabilmesi özelliğiyle video yoğunluğu analizinden üstündür. Ancak bu önceliklerine rağmen bu yöntemde de ölçümleri yapılan bilgi kalbin transdüserine olan uzaklığından ve hareketli bir organ olduğundan, ekokardiyografi sisteminin kazanç ayarlarından, kalbe gönderilen ultrason dalgasının akustik gücünden ve görüntüye dönüşmesi sonrası işlemler hariç tüm elektronik transformasyonlardan etkilenmektedir. Bunlar ultrasonik miyokard dokusu karakterizasyonu yöntemlerinin "kaçınılmaz" sınırlayıcılarıdır (7,8).

Her olguda farklı kazanç ayarları kullanılması bizim de çalışmamızda değinmiş olduğumuz bir sınırlayıcıdır. Ancak tüm videodansitometrik çalışmalarda bu yöntem benimsenmiştir. Yöntemin başarısını belirleyen husus en net ve üniform miyokard parlaklığının elde edildiği ayarların kayıt süresince sabit tutulmasıdır. Her hastada aynı ayarların kullanılması net olmayan görüntüler üzerinde ölçümler yapmayı zorunlu kılacaktır ki bu nedenle literatürde bu tip bir yaklaşıma rastlanmamaktadır. Kullandığımız arka plan standardizasyonu bu dezavantajı önemli ölçüde gidermektedir. Mektupta belirtilen video teyplerinin kullanımını ile ilgili sınırlamaya katılıyoruz ve videodansitometri işlemlerinin dolaysız olarak ekokardiyografi cihazından bilgisayar ortamına aktarılmış görüntüler üzerinde uygulanması gerektiği düşüncesindeyiz.

Image Tool 2.0 donanımı 1.27 versiyonunda bildirilmiş olan 22 adet hatanın giderilmesi amacına yönelik olarak geliştirilmiştir. Bu eski versiyon hataları arasında gri tonu ölçümüyle ilgili bildirilenler 12-16 bit yoğunluk sınırlı görüntülerde arka plan standardizas-

yonu hataları ve gri skala görüntülerinden erozyondur. Çalışmamız 8 bit yoğunluk sınırlı görüntülerle yapılmış olduğu gibi 2.0 versiyonunda bu hataların giderildiği bildirilmektedir. Edindiğimiz bilgilerin kaynakları olan ve 1980'li yılların başlarından bu yana yayınlanan doku karakterizasyonu çalışmalarının yöntemleri incelendiğinde, çalışmayı gerçekleştiren ekiplerin amaca yönelik olarak üretilmiş, pek çoğu o çalışmada ilk kez kullanılan, dolayısıyla "test edilmiş ve sorunsuz" olduklarının iddia edilebileceği süreçlerden geçmemiş donanımların kullanılmış olduğu dikkat çeker.

Miyokardın video yoğunluğunun siklik değişkenliği ile ilgili bildirilmiş normal değerlere gerçekten de literatürde rastlanmamaktadır. Ancak kontrol gruplarıyla karşılaştırma yapılması geleneksel p0ek çok Doppler parametresi için de benimsenen bir yaklaşımdır.

Çalışmamızda diyabet hastalarının miyokardın video yoğunluğu siklik değişkenliği bağlamında sağlıklı bireylere oranla istatistiki olarak çok anlamlı farklılık gösterdikleri bildirilmektedir. Tüm görüntüler aynı ekokardiyografi cihazında tek araştırmacı tarafından kaydedilmiş (O.A) ve bir diğer bağımsız ve hastaların klinik durumlarından habersiz araştırmacı tarafından (B.D) bilgisayar ortamına aktarılıp incelenmiştir. Bu yöntem ve donanım ile tamamlanmış olduğumuz iki çalışmada miyokardın video yoğunluğu siklik değişkenliğinin anlamlı olarak azalmış olduğu idiyopatik dilate kardiyomiyopati hastalarında kontraktıl rezervin daha düşük ve prognozun daha kötü olduğu gösterilmektedir (9,10). Her ne kadar mektupta kısmen bizim de katıldığımız sınırlamalardan söz edilmiş olsa da bunlar tüm çalışma grubu için aynı oranda geçerlidir ve bulgunun klinik önemi gözardı edilmemelidir.

Bu vesile ile hürmetlerimi iletir, çalışmalarınızda başarılar dilerim.

Dr. Osman Akdemir, Dr. Bahadır Dağdeviren
Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji
Anabilim Dalı 22030 Edirne
Tel ve Faks: (0284) 2352305
E-posta: oakdemir@superonline.com

Kaynaklar

1. Millier JG, Perez JE, Sobel BE. Ultrasonic characterization of myocardium. *Prog Cardiovasc Dis* 1985; 28: 85-110.
2. Donal E, Coisne D, d'Hooge J, Christiaens L, Allal J. Tissue characterization by study of myocardial response to ultrasound. Review of the literature and perspectives. *Arch Mal Coeur Vaiss* 2000; 93: 301-8.
3. Di Bello V, Pedrinelli R, Bianchi M, et al. Ultrasonic myocardial texture in hypertensive mild-to-moderate left ventricular hypertrophy: a videodensitometric study. *Am J Hypertens* 1998; 11: 155-64.
4. Chandrasekaran K, Aylward PE, Fleagle SR, et al. Feasibility of identifying amyloid and hypertrophic cardiomyopathy with the use of computerized quantitative texture analysis of clinical echocardiographic data. *J Am Coll Cardiol* 1989; 13: 832-40.
5. Ferri C, Di Bello V, Martini A, et al. Heart involvement in systemic sclerosis: an ultrasonic tissue characterization study. *Am Rheum Dis* 1998; 57: 296-302.
6. Marini C, Picano E, Varga A, Marzullo P, Pingitore A, Paterni M. Cyclic variation in myocardial gray level as a marker of viability in man. A videodensitometric study. *Eur Heart J* 1996; 17: 472-9.
7. Masuyama T, Frederick G, Terrence L, Oppenheim G, Schnittger I, Popp R. Ultrasonic tissue characterization of human hypertrophied hearts in vivo with cardiac cycle-dependent variation in integrated backscatter. *Circulation* 1989; 80: 925-934.
8. Naito J, Masuyama T, Tanouchi J, et al: Analysis of transmural trend of myocardial integrated ultrasound backscatter for differentiation hypertrophic cardiomyopathy and ventricular hypertrophy due to hypertension. *J Am Coll Cardiol* 1994; 24: 517-24.
9. Dağdeviren B, Akdemir O, Bolca O, Eren M, Tezel T. Myocardial texture analysis in idiopathic dilated cardiomyopathy: prediction of contractile reserve on dobutamine echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* (baskı aşamasında).
10. Dağdeviren B, Akdemir O, Eren M, et al: Prognostic implication of myocardial texture analysis in idiopathic dilated cardiomyopathy. *Eur J Heart Fail* (baskı aşamasında).