

Kardiyomegalinin Belirlenmesinde Kullanılan Radyografik Yöntemlerin Etkinliği

EFFECTIVITY OF RADIOGRAPHIC METHODS USED FOR DETERMINATION OF CARDIOMEGALY

Dr.Birgöl KIREL*, Dr.Zübeyir KILIÇ**, Dr.Tamer KAYA***, Dr.Suna KÖSE****

* Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Uzmanı, Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatri AD,

** Prof., Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatri AD,

*** Doç., Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji AD, ESKİŞEHİR

**** Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Uzmanı, Köyceğiz Devlet Hastanesi

Özet

Çocuklarda göğüs grafilерinden hesaplanan kardiyotorasik oran (KTO) ile gerçek kalp büyüklüğü her zaman doğru olarak belirlenmemektedir. Bu nedenle kalp hastalığı olan 43 çocuk ile 28 sağlıklı çocuğun arka-ön, yan göğüs grafi-leri ile ekokardiyograflerinden elde edilen kardiyak ölçümler arasındaki ilişki araştırıldı. Hasta grubunda radyografik kardiyak volüm (KV) ve kardiyak frontal alan (KFA) ile ekokardiyografik total kardiyak volüm, sol-sağ ventrikül volümü ve sol ventrikül diyastolik kitlesi arasında önemli derecede korelasyon saptandı ($P<0.01$). KTO, hasta grubunda ekokardiyografik ölçümlerle korrele değilken ($p>0.05$) kontrol grubunda ekokardiyografik ölçümlerle negatif korelasyon gösterdi ($p<0.05$).

Sonuç olarak; kardiyomegaliyi belirlemede KTO'nun güvenilir olmadığı, KV veya KFA'nın hesaplanmasının daha güvenilir olduğu, ayrıca iki filmle KV yerine tek filmle KFA'nın ölçümünün yeterli ve pratik olacağı kanaatine varıldı.

Anahtar Kelimeler: Kardiyomegali, Kardiyotorasik oran, Kardiyak frontal alan

T Klin Pediatri 2000, 9:83-87

Summary

The calculation of cardiothoracic ratio (CTR) from chest x-rays usually doesn't give valuable information on real heart size in children. So, a correlation analysis was made between measurements of chest x-ray films and echocardiography in 43 children with heart disease and 28 healthy children. In the disease group, radiographic total cardiac volume (TCV) and cardiac frontal area (CFA) highly correlated with echocardiographic total cardiac volume, left-right ventricular volume and left ventricular diastolic mass ($p<0.01$). While CTR did not related with all echocardiographic measurements in the disease group ($p>0.05$), it correlated negatively with these measurements in then healthy group ($p<0.05$).

We concluded that calculation of CTR for determination of cardiomegaly is not as enough reliable as TCV and CFA, and calculation of CFA from only one frontal film is more practical and more reliable.

Key Words: Cardiomegaly, Cardiac frontal area, Cardiothoracic ratio

T Klin J Pediatr 2000, 9:83-87

Kardiyomegali kalp hastalığının varlığına işaret eden temel bir bulgudur. Bugün kalp büyük-

Geliş Tarihi: 30.06.1999

Yazışma Adresi: Dr.Birgöl KIREL

Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi
Pediatri AD, ESKİŞEHİR

NOT: Bu çalışma kısmen 1994 yılında Antalya'da düzenlenen III.Ulusal Ekokardiyografi Kongresi'nde bildiri olarak sunulmuştur.

T Klin J Pediatr 2000, 9

lüğünü belirlemede noninvazif bir yöntem olan ekokardiyografi yaygın olarak kullanılmaktadır. Direkt göğüs grafilерinden kardiyomegalinin tanımlanması; kalp hastalığının varlığından şüphelenilmesini sağlayan, tanı konulması ve izlemde ilk başvurduğumuz; kolayca elde edebileceğimiz temel bir tetkik yöntemidir. Kalbin büyüklüğü, arka-ön göğüs grafilерinde kardiyotorasik oranın (KTO) hesaplanması ile saptanmaktadır. Ancak kardiyomegalinin KTO'ya göre tanımlanmasının

yeterince duyarlı bir yöntem olmadığı bildirilmektedir (1-5). Kalp gölgesinin büyüklüğü, grafının çekiliş mesafesi, ışınlama dozu ve yeri gibi teknik nedenlerden ve göğüs kafesinin şekli, büyüklüğü, başka bir anomalinin varlığı, ekspiryum veya inspiyumda çekilmesi gibi bireye ait bir çok faktörden etkilenmektedir. Pulmoner vasküler görüntüler, pulmoner konjesyon, özellikle çocuklarda timus gölgesinin varlığı, kardiyak malformasyonlar ve grafının yatarak çekilmesi kalbin olduğundan daha büyük görünmesine neden olabilmektedir. Aynı zamanda çocukların ağlamaları, koopere olamamaları ve solunumlarının kontrol edilememesi gibi nedenlerle direkt grafilerde kalbin büyüklüğünü doğru değerlendirmek güçleşmektedir. Bu nedenlerle kardiyomegalinin direkt göğüs grafilerinden daha doğru belirlenebilmesi için KTO yerine kardiyak volüm, kardiyak frontal alan gibi başka ölçümlerin kullanılması önerilmiştir (3-5).

Bu çalışmada çocukların direkt grafilerinden elde edilen kardiyak ölçümlerin ekokardiyografi ile belirlenen ölçümlerle uyumlu olup olmadığını ve hangi ölçümlerin kardiyomegalinin saptanmasında daha güvenilir olduğunu belirlemeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem

Çalışmaya yaşları 1.5 ay-13 yıl (ortalama: 4.7 ± 4 yıl) arasında değişen, kardiyovasküler sistem hastalıklarına ait semptom ve bulgusu olan, telekardiyografilerinde kardiyomegali (KTO ölçümü 0.5'in üzerinde olanlar) saptanan 43 çocuk değerlendirildi. Kardiyovasküler sistem hastalıklarına ait hiçbir semptomu ve bulgusu olmayan, telekardiyografilerinde KTO'ları normal olarak değerlendirilen, yaşları 1 ay-14 yıl (ortalama: 6 ± 5.1 yıl) arasında değişen 28 sağlıklı çocuk kontrol grubu olarak alındı. İki grup arasında yaş ortalaması açısından farklılık saptanmadı ($p>0.05$).

Çocukların hepsinin fizik incelemesi yapıldı. Elektrokardiyografileri, telekardiyografi (150 cm uzaklıktan ve ayakta olacak şekilde) ve sol yan göğüs grafileri çekildi. Sağda beş ve daha fazla ön kostanın gözlendiği arka-ön grafiler inspiyum grafisi olarak kabul edilip değerlendirmeye alındı. Grafiler üzerinde KTO, total kardiyak volüm ve total kardiyak frontal alan hesaplandı.

KTO, Danzer yöntemine (3) göre $A+Bx/C$ formülüyle hesaplandı. Frontal filmde vertebraların spinöz çıkıntılarından geçecek şekilde vertikal bir hat çizildi. Bu vertikal çizgiye sağ (A) ve sol (Bx) ventriküllerin en uzak ucundan olan mesafelerin toplamı transvers ölçüm olarak alındı (Şekil 1). Bu transvers ölçüm, toraksın sol diyafragmaya teğet olarak geçen en geniş transvers uzunluğuna (C) bölündü.

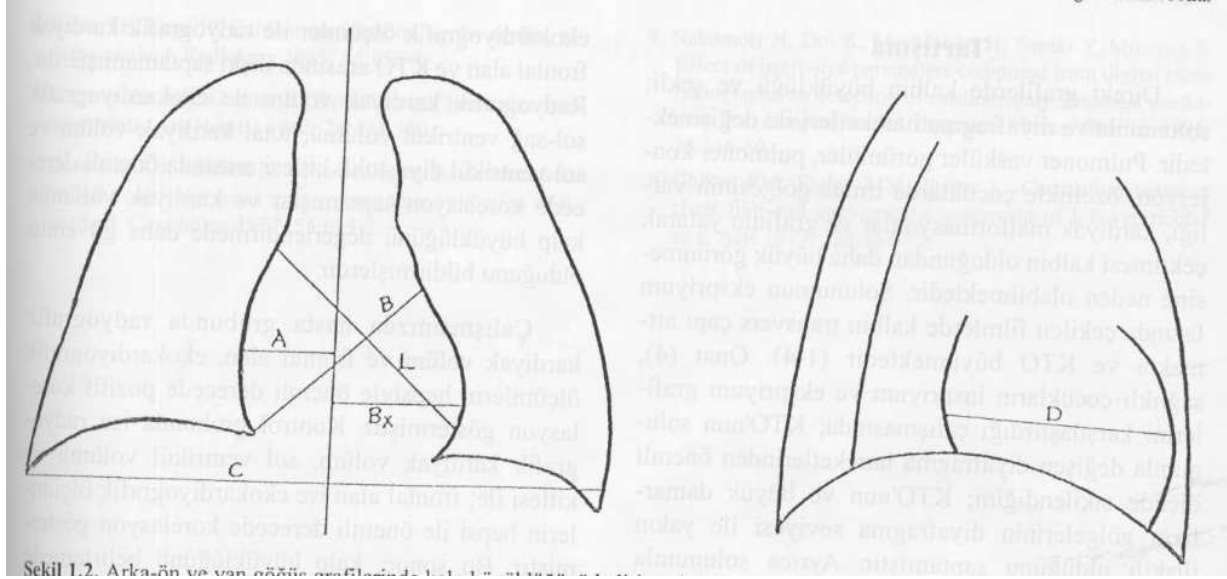
Total kardiyak volüm, Keats Metodu'na (6) göre arka-ön ve yan grafiler kullanılarak $LxBxDxK$ formülüyle hesaplandı. Bu formüldeki L; vena cava superior ile sağ atriyumun birleştiği yerden apekse uzanan çizgiyi; B; sağ atriyum ve diaframanın birleştiği köşeden pulmoner arter ve sol atriyal apendiks köşesine uzanan çizgiyi; D ise yan flimde kardiyak gölgenin en geniş horizontal derinliğini göstermektedir (Şekil 1,2). K sabiti; grafilerin değişik mesafelerden çekilmesi sonucu kardiyak gölgenin büyüklüğü değişeceğinden çekilen mesafeye göre değişen elipsoid alan faktörüdür. Bu çalışmada grafi uzaklığı 150 cm olduğundan K değeri 0.39 olarak alındı (3). Kardiyak frontal alan, arka-ön grafilerde Ungerleider Metodu'na (7) göre $LxBxp/4$ formülüyle hesaplandı.

Hewlet Packard sonos 1000 ekokardiyografi aygıtı kullanılarak ventrikül sistolik fonksiyonları Teicholz formülüyle, apikal-dört boşluk pozisyonunda "Area-length" yöntemine göre alan (A) ve volüm saptandı. Total kardiyak volüm, sol-sağ ventrikül volümü ve sol ventrikül kitlesi belirlendi. Sol ventrikül volümü AxH , sağ ventrikül volümü $2/3AxH$ formülüyle hesaplandı. H: ventrikül yüksekliğini göstermektedir. Sol ventrikül kitlesi, Devereux formülüyle (8) $(1.04 (D+2h)^3 - D^3 - 14)$ saptandı. D: diastol sonu genişliği, h: duvar kalınlığını göstermektedir (3).

Hasta ve kontrol grubuna ait radyografik ve ekokardiyografik ölçümler arasındaki ilişki Pearson korelasyon analizi ile araştırıldı.

Sonuçlar

Hasta grubunun incelenmesinde; onaltısında ventriküler septal defekt (VSD), beşinde atrial septal defekt (ASD), dördünde pulmoner stenoz, üçünde Fallot Tetralojisi, birinde patent duktus arteriozus (PDA), sekizinde romatizmal kalp hastalığı



Şekil 1.2. Arka-ön ve yan göğüs grafilerinde kalp büyüklüğünü belirlemek için kullanılan ölçümler.

Tablo 1. Hasta grubunda radyolojik ve ekokardiyografik ölçümler arasındaki ilişki

	LVv	RVv	ETKV	LVm
KTO	0.05	0.003	-0.4	0.2
KV	0.9**	0.6**	0.6*	0.8**
KFA	0.6**	0.5**	0.6**	0.5**

*p<0.05, **p<0.01.

Veriler 'r' korelasyon katsayısını göstermektedir. KV: Radyografik kardiyak volüm, KFA: Kardiyak frontal alan, LVv: Sol ventrikül volümü, RVv: Sağ ventrikül volümü, ETKV: Ekokardiyografik total kardiyak volüm, LVm: Sol ventrikül diyastolik kitlesi

(aort darlığı ve yetmezliği, mitral yetmezlik), ikisinde primer pulmoner hipertansiyon, ikisinde mitral valv prolapsusu, birinde myokardit saptandı. Bir olguda kardiyak patoloji bulunmadı.

Hasta grubunda KTO ile ekokardiyografik ölçümler arasında herhangi bir korelasyon saptanmadı. Radyografik kardiyak volüm ve frontal alan; ekokardiyografik sol-sağ ventrikül volümü, sol ventrikül diyastolik kitlesi ve total kardiyak volüm ile önemli derecede pozitif korelasyon gösterdi (Tablo 1).

Tablo 2. Kontrol grubunda radyolojik ve ekokardiyografik ölçümler arasındaki ilişki

	LVv	RVv	ETKV	LVm
KTO	-0.4*	-0.4*	-0.5*	-0.3
KV	0.6**	0.2	0.4*	0.8***
KFA	0.7***	0.5**	0.6***	0.9***

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

Veriler 'r' korelasyon katsayısını göstermektedir. KV: Radyografik kardiyak volüm, KFA: Kardiyak frontal alan, LVv: Sol ventrikül volümü, RVv: Sağ ventrikül volümü, ETKV: Ekokardiyografik total kardiyak volüm, LVm: Sol ventrikül diyastolik kitlesi

Kontrol grubunda KTO ile ekokardiyografik sol-sağ ventrikül volümleri ve total kardiyak volüm arasında negatif korelasyon saptandı. KTO ile sol ventrikül diyastolik kitlesi arasında korelasyon saptanmadı. Radyografik total kardiyak volüm; sol ventrikül volümü-diyastolik kitlesi ve ekokardiyografik total kardiyak volüm ile korele idi. Radyografik frontal alan ile ekokardiyografik ölçümlerin hepsi arasında önemli derecede pozitif korelasyon saptandı (Tablo 2).

Tartışma

Direkt grafilerde kalbin büyüklüğü ve şekli; solunumla ve diyafragma hareketleri ile değişmektedir. Pulmoner vasküler görüntüler, pulmoner konjesyon, özellikle çocuklarda timus gölgesinin varlığı, kardiyak malformasyonlar ve grafinin yatarak çekilmesi kalbin olduğundan daha büyük görünmesine neden olabilmektedir. Solunumun ekspriyum fazında çekilen filmlerde kalbin transvers çapı artmakta ve KTO büyümektedir (1-4). Onat (4), sağlıklı çocukların inspriyum ve ekspriyum grafilerini karşılaştırdığı çalışmada; KTO'nun solunumla değişen diyafragma hareketlerinden önemli ölçüde etkilendiğini; KTO'nun ve büyük damarların gölgelerinin diyafragma seviyesi ile yakın ilişkili olduğunu saptamıştır. Ayrıca solunumla değişen çeşitli diyafragma seviyelerinde KTO'nun alacağı değer tahmin edilebileceği nomogramlar geliştirmiştir. Bu nomogramlar kullanılarak KTO'nun daha doğru olarak belirlenebileceğini ileri sürmüştür. Nakamori ve ark. (9), göğüs grafilerinde tek başına KTO'nun; tek başına kardiyak alan hesaplanmasına göre kalbin gerçek büyüklüğünü daha doğru gösterdiğini; ancak KTO ve kardiyak alan birlikte değerlendirildiğinde; kardiyomegalinin belirlenmesinde ki bu doğruluk derecesinin arttığını saptamışlardır. Çalışmamızda hasta ve sağlıklı çocuklarda KTO, ekokardiyografi ile belirlenen hiç bir ölçümle anlamlı korelasyon göstermediği için KTO'ya göre yapılan değerlendirmelerin her zaman güvenilir olamayacağı sonucuna varılmıştır.

Kardiyak volümün kalp kitlesi ve perikardiyal sıvıyı da içeren bir ölçüm olması; arka-ön ve yan grafi ile üç boyutlu olarak hesaplandığı için kalbin sistolde ve diastolde olmasından etkilenmemesi nedenleriyle gerçek kalp büyüklüğünü gösterdiği; dolayısıyla tek grafiyle yapılan değerlendirmelerin yetersiz olacağı iddia edilmiştir (3,5). Erişkinlerin radyografik kardiyak ölçümlerinin anjiografilerden elde edilen ölçümlerle karşılaştırıldığı bir çalışmada; kardiyak volümün anjiografik bulgular ile uyumluluk gösterdiği saptanmıştır (10). Davidson ve ark. (3), sağlıklı çocukların standard göğüs grafilerinden elde edilen kardiyak ölçümleri ile ekokardiyografik ölçümleri arasında bir ilişki gösterememişlerdir. Kalp hastalığı olan çocuklarda

ekokardiyografik ölçümler ile radyografik kardiyak frontal alan ve KTO arasında ilişki saptamamışlardır. Radyografik kardiyak volüm ile ekokardiyografik sol-sağ ventrikül volümü, total kardiyak volüm ve sol ventrikül diyastolik kitlesi arasında önemli derecede korelasyon saptamışlar ve kardiyak volümün kalp büyüklüğünü değerlendirmede daha güvenilir olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmamızda hasta grubunda radyografik kardiyak volüm ve frontal alan, ekokardiyografik ölçümlerin hepsiyle önemli derecede pozitif korelasyon göstermiştir. Kontrol grubunda ise radyografik kardiyak volüm, sol ventrikül volümü ve kitlesi ile; frontal alan ise ekokardiyografik ölçümlerin hepsi ile önemli derecede korelasyon göstermiştir. Bu sonuç, kalp büyüklüğünü belirlemede radyografik kardiyak volüm ve frontal alan ölçümünün KTO'ya göre daha güvenilir olduğunu göstermektedir. Onat (4) çalışmada kardiyak alanın solunum hareketlerinden etkilenmediği saptanmıştır. Kalp büyüklüğünün tayini için KTO yerine kardiyak alanın belirlenmesinin daha güvenilir olduğunu bildirmiştir.

Çalışmamızda telekardiyografilerde KTO yerine kardiyak frontal alan ya da kardiyak volümün hesaplanması ile kalp büyüklüğünün daha doğru olarak değerlendirileceği; ancak iki grafi ile kardiyak volüm hesaplanması yerine tek grafi ile kardiyak frontal alanın belirlenmesinin yeterli ve pratik bir yöntem olacağı sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Caffey J. Heart. In: Pediatric X-Ray Diagnosis. Chicago: Year Book Medical Pub, 1972: 461-540.
2. Behrman RE, Kliegman RM, Nelson WE, Vaughan VC. Nelson Textbook of Pediatrics. Philadelphia: WB Saunders Co, 1992: 1132-3.
3. Davidson A, Krull F, Kallfelz HC. Cardiomegaly-what does it mean?: A comparison of echocardiographic to radiological cardiac dimensions in children. *Pediatr Cardiology* 1990; 11:181-5.
4. Onat T. Influence of the respiratory cycle on the configuration of the heart and vessels in the chest x-rays of children. *Cardiology* 1970; 55:281-301.
5. Meschan F. Roentgen signs in diagnostic imaging. Philadelphia: WB Saunders Co, 1987: 838-43.

6. Keats TE, Enge IP. Cardiac mensuration by the cardiac volume method. *Radiology* 1965; 85:850-4.
7. Ungerleider HE, Gubner R. Evaluation of heart size measurements. *Am Heart J* 1942; 24:494-510.
8. Devereux RB, Reichek N. Echocardiographic determination of left ventricular mass in man, anatomic validation of the method. *Circulation* 1977; 55:613-8.
9. Nakomori N, Doi K, MacMahon H, Sasaki Y, Montner S. Effect of heart-size parameters computed from digital chest radiographs on detection of cardiomegaly. Potential usefulness for computer-aided diagnosis. *Invest Radiol* 1991; 26:546-50.
10. Chikos PM, Figley MM, Fisher L. Correlation between chest film and angiographic assesment of left ventricular size. *AJR* 1977; 128:367-73.