

Sporda Ani Ölüm

Özhan BAVLI
ERKAN KOZANOĞLU

Çukurova Üniversitesi
Beden Eğitimi ve Spor
Yüksek Okulu
Adana-TÜRKİYE

Sporda ani ölüm, sportif aktivite sırasında veya takip eden saat içinde herhangi bir travma olmaksızın gerçekleşen ölümler için kullanılmaktadır. Genç-eğitilmiş atletlerde ani ve beklenmeyen ölüm, özellikle altta yatan ve genelde önceden şüphelenilmeyen konjenital kardiyovasküler hastalıklara bağlıdır. Bunlar içinde en önemlileri; hipertrofik kardiomyopati, anormal sağ koroner arter çıkışı ve aritmjenik sağ ventriküler kardiomyopati'dir. Ailevi geçmiş, egzersiz sırasında ve sonrasında göğüs ağrılarının olması, devamlı çarpıntılar kardiyovasküler rahatsızlığın anlamlı belirtileridir. Egzersiz sırasında ve sonrasında ani ölümleri önlemek amacıyla; sporunun ve 1. derece yakınlarının hikayesinin iyi alınması, ekokardiografi, elektro kardiografi ve bazı egzersiz testleriyle kardiyovasküler rahatsızlıkların belirlenmesi ve gerekirse sporunun müsabakadan men edilmesi gereklidir. Bu çalışmada, sportif aktiviteye katılmadan önce tüm sporcuların tıbbi kontrollerinin önemi üzerinde durmak, ani ölümlere yol açan faktörler ve bunları önleme stratejileri hakkında temel bilgiler vermek amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Spor, ani ölüm.

Sudden Death in Sport

Sudden death in sports is the term given to nontraumatic deaths that occur during the exercise or in the next few hours after the exercise. Sudden death in young and educated athletes is usually the result of an underlying or nonsuspicious congenital and cardiovascular disease. Among these, the most important ones are hypertrophic cardiomyopathy, abnormal right coroner artery, and arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy. Family history, pain during and after the exercise, continuous palpitation are significant indications of cardiovascular disease. In order to prevent sudden death during or after exercise, athlete's and his/her immediate family's history should be carefully examined, any cardiovascular disease should be diagnosed by echocardiography, electrocardiography and cardiopulmonary exercise testing, and if necessary the athlete should be disqualified from the competitions. In this article, it is aimed to stress the importance of medical examination of all athletes before participation to sport activity and to give basic informations about sudden death risk factors and prevention strategies.

Key Words: Sport, sudden death.

Geliş Tarihi : 12.12.2006
Kabul Tarihi : 12.04.2007

Yazışma Adresi Correspondence

Özhan BAVLI
Çukurova Üniversitesi
Beden Eğitimi ve Spor
Yüksek Okulu
Adana-TÜRKİYE

obavli@cu.edu.tr

Egzersiz bireyin yaşam kalitesini arttıran ve sağlıklı yaşam koşullarının başında gelen bir yöntem olduğunun bilinmesine karşın, egzersiz sırasında meydana gelen ani ölümler, özellikle deneyimli sporcularda ve genç atletlerde gözlenen vakalar, her zaman insanlar tarafından şaşkınlıkla karşılanmıştır. Egzersizin fizyolojik ve psikolojik olumlu etkilerinin bulunduğu günümüzde, egzersizin ani ölümlere de yol açabilmesi, sporun aslında belirli kurallar ve sınırlar içerisinde yapılması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Egzersiz sırasındaki ani ölümlere çok az da olsa rastlanabilmektedir. Amerika'da yapılan bir araştırmada sporda ani ölümlerin görülme sıklığı 100.000 sporcuda 1, yine İtalya'da yapılan benzer bir çalışmada ise bu oran 100.000 sporcuda 2,3 olarak belirlenmiştir(1). Özellikle günümüzde halı saha futbol maçları sırasında ve profesyonel sporcularda medyaya yansıyan ani ölüm haberleri ile bu konu tekrar gündeme gelmiştir. Spor herkes için yararlı mıdır? ya da her spor yapan kişi egzersiz sırasında ani ölüme yakalanma riski taşıyor mu? gibi sorular ile sıklıkla karşılaşılmaktadır.

Sporda ani ölüm; sportif aktivite sırasında veya takip eden saat içinde herhangi bir travma olmaksızın gerçekleşen ölümler olarak tanımlanmaktadır(1,2). Egzersiz sırasında herhangi bir travma olmadan, ani ölüm vakalarının %80'ninden fazlasının sebebi doğuştan ve kalıtsal olan kalp damar sistemi bozukluklarıdır(3,4). Genç-eğitilmiş atletlerde ani ve beklenmeyen ölüm, özellikle altta yatan ve genelde önceden şüphelenilmeyen konjenital kardiyovasküler hastalıklara bağlıdır. Bunlar içinde en önemlileri, hipertrofik kardiomyopati, anormal sağ koroner arter çıkışı ve aritmjenik sağ ventriküler kardiomyopati'dir(5).

İrlanda'da 1987-1996 yılları arasında egzersiz sırasında ani ölüm vakalarının incelenmesi sonucu, 35 yaş üstü bireylerin ölüm nedenlerinin temel sebebinin koroner arter bozukluğu olduğu tespit edilmiştir(6). Başka bir çalışmada ise 25 yaş altındaki atletlerde görülen ani ölümün başlıca iki sebebinin; hipertrofik kardiyomiopati ve aritmojenik sağ ventriküler miyopati olduğu saptanmıştır(7). Ayrıca 1980-2003 yılları arasında her yaşta 2220 otopsi üzerinden yapılan çalışmada; hipertrofik kardiyomiopati ve aritmojenik sağ ventriküler kardiyomiopatinin ani ölümlerin temel nedeni olduğu tespit edilmiştir(3).

Sportif aktivite sırasında ani ölümlere çok ender olmasına rağmen rastlanmaktadır. Egzersiz sırasında meydana gelen ani ölümlerin, egzersizin tipine ve vücutta oluşan fizyolojik değişimlere bağlı olduğu tespit edilmiştir(8).İspanya'da yapılan bir araştırmaya göre 1995-2001 yılları arasında sportif aktivite sırasında, yaşları 11-65 arasında olan 61 ani ölüm vakası tespit edilmiştir. İncelemeler sonucunda sportif aktivite sırasında oluşan ani ölümlerin başlıca sebebinin kardiyovasküler bozukluklar olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca araştırmada ani ölüm vakalarının en fazla olduğu spor branşlarının; bisiklet, futbol ve jimnastik olduğu bulunmuştur(9).

Egzersizin yararlarının çok açık olmasına rağmen, özellikle antrenmansız bireylerin, yüksek dirençli ve alışılmadık egzersizlerde yavaşça ortaya çıkan ani ölüm riskini taşıdığı saptanmıştır(10). Genç sporcularda meydana gelen ani ölümlerin büyük çoğunluğunun (%90'dan fazlası) egzersiz sırasında veya egzersizden hemen sonra olduğu belirlendiğinden, egzersizin kalp dolaşım sorunu olan sporcularda kardiyak aritmiyi tetiklediği tespit edilmiştir(7). Ayrıca yapılan egzersizin tek başına ani ölümlere sebep olmadığını, ancak mücadele sporlarının önceden tahmin edilemeyen kalıtsal kardiyovasküler rahatsızlıkların ortaya çıkışını tetikleyebildiği de belirlenmiştir(3,11). Bunun yanı sıra yaş gurupları 62-63 arasında olan 49 antrenmanlı sporcu ile 24 sedanter (kontrol gurubu) erkek bireyde yapılan şiddetli egzersiz testleri sonucunda belirgin düzeyde ventriküler aritmiyle karşılaşılmağıdır(11). Bununla birlikte, günümüzde egzersiz, kalp dolaşım sistemini güçlendirmek üzere kullanılan bir tedavi yöntemidir. Miyokard enfaktüsü, anjiyoplasti ve koroner by-pass ameliyatı ile kalp nakli sonrasında ve kalıtsal kalp bozuklukları tedavisinde egzersiz, kullanılan en etkili yöntemlerden biridir(12,13).

Sporun tek başına ölüm riskini taşımadığı ancak mücadele sporlarında, önceden tahmin edilemeyen kardiyovasküler rahatsızlıkların ortaya çıkabileceği tespit edildiğinden, bu tür kalp dolaşım bozukluklarına sahip bireylerin egzersiz sırasında ani ölüme yakalanma riskine daha yakın oldukları söylenebilir. Bu yönde yapılan bir çalışmada, kardiyovasküler bozukluğu olan genç sporcuların ani ölüm riskinin, sedanter yaşlılarıyla karşılaştırıldığında iki kat fazla olduğu tespit edilmiştir(1). Amerika Birleşik Devletleri'nde, Uluslararası Ölümçül Spor Yaralanmaları Araştırma Merkezi tarafından 1983-1993 yılları arasında yapılan bir araştırmada, lise ve kolej

sporcularında 160 ani ölüm vakası (%78'i kardiyak bozukluklar yüzünden) tespit edilmiştir. Bu ölümler değerlendirildiğinde; erkeklerin kadınlara göre ölüm oranlarının 5 kat fazla olduğu (7,47'ye karşı 1,3 yıl/1.000.000) belirlenmiştir(14). Kadınların erkeklere oranla daha düşük ani ölüm riskini taşımaları (%10); kadınların lise ve kolejlerde erkeklere oranla daha az müsabakalara katılmaları, erkeklere oranla daha az şiddetli antrenmanlara maruz kalmaları ve ani ölümlere yol açan kardiyovasküler lezyonlara erkeklere oranla daha az yakalanmalarındadır(15). Başka bir çalışmada ise, siyah ırkın beyaz ırka göre ani kalp ölümlerine yakalanma riskinin daha fazla olduğu ve erkek atletler ile maraton sporcularının ani ölümlere daha yüksek oranda yakalandığı tespit edilmiştir(15,16).

Genel olarak ani kalp ölümüne neden olan sebepler şu şekilde sıralanabilir(7,14,17):

- Hipertrofik kardiyomiopati
- İdiyopatik sol ventriküler hipertrofi
- Aritmojenik sağ ventriküler displazi
- Konjenital koroner arter anomalileri
- Aterosklerotik koroner arter bozukluğu
- Hipoplastik koroner arter bozukluğu
- Marfan sendromu
- Miyokardit
- Wolff-Parkinson-White sendromu
- Uzun QT sendromu
- Ciddi kalp kapakçıkları hastalıkları (aort stenozu, pulmoner stenoz)
- İdiyopatik ventriküler taşikardi
- Aort koarktasyonu
- Yüksek düzeyde ventriküler aritmi
- Yasadışı ilaçlar (kokain, metamfetaminler, uçucu maddeler)
- Performans artırıcı ilaçlar (anabolik steroidler, eritroprotein)

Sportif aktivite sırasında meydana gelen ani ölümlerin sebeplerinin önceden teşhisi zordur. Ancak çalışmalar kalp dolaşım bozukluğu olan sporcularda, sportif aktivite sırasında ve sonrasında tehlike belirtisi olarak kabul edilebilecek belirtilerin görülebileceğini ve bunlara dikkat edilmesi gerektiğini göstermiştir. Ani ölüm riski taşıyan sporcuların egzersiz sırasında ve egzersiz dışında gözlenebilen bazı semptomlarının olduğu bilinmektedir.

Hipertrofik kardiyomiopati ve aritmojenik sağ ventriküler kardiyomiopati genetik kalp kası bozukluklarıdır. Bunlar sarkomerik kontraktıl proteinlerindeki genler üzerinde mutasyona sebep olurlar. Bu da çarpıntı ve bayılmalar gibi semptomların oluşmasına neden olur(7,18). Ayrıca dinlenik kalp atım sayısının yüksek olması (73 atm/dk)orta yaş erkeklerde ani ölüm belirtilerinden biri olarak saptanmıştır(9).Yapılan çalışmalarda, hipertrofik kardiyomiopati ve koroner arter bozukluğu teşhisi ile ölen sporcularda, ölmeden önce göğüs ağrısı, baş dönmesi, baygınlık ve şiddetli solunum güçlüğü gibi belirtiler tespit edilmiştir(19,20,21).

Egzersizin türü ve şiddetinin önemli olmasının yanı sıra, müsabaka sırasındaki stres, katekolaminlerde artış meydana getirir. Bununla birlikte kalp atım hızında artış,

kan basıncında yükselme ve miyokardiyal aktivitede artışlar gözlenir. Müsabaka stresi ile oluşan sempatik uyarılar miyokardiyal iskeminin altında yatan sebeplerden biridir(8).

Düzenli ve yoğun egzersizler sol ventriküler duvar hacminde büyümeye neden olur(14). Egzersizin sol ventrikül kalınlığını 16 mm'ye kadar çıkardığı belirlenmiştir. Sporda gözlenen ani ölümlerde ise sol ventriküler duvar kalınlığının 20 mm ve üzerinde olduğu ve bunun da kalpte aritmiye neden olduğu tespit edilmiştir(7).

Egzersiz sırasında ve sonrasında ani ölümleri önlemek amacıyla hastalığın teşhisi ve sporcu için sporun ve 1. derece yakınlarının hikayesi iyi alınmalı, ekokardiografi, elektrokardiografi ve bazı egzersiz testleriyle kardiyovasküler rahatsızlıklar belirlenmeli ve gerektiğinde sporcunun olası ani kalp ölümüne maruz kalmasını önlemek için yarışmalara katılımı engellenmelidir(1,7,22). Kardiyovasküler bozukluğu olduğu teşhis edilen ve ani ölüm riski taşıyan sporcuların müsabakalara katılması engellendikten sonra yaşamını devam ettirebilmesi için ilaç tedavileri ve gerekli olduğunda cerrahi girişimler hekimler tarafından uygulanmaktadır(18).

Ani ölüm riski tespiti ile müsabakalardan men edilen sporcuların yaşamlarına devam edebilmeleri için, sporcuda teşhis edilen hastalığa göre dikkat edilmesi gereken noktalar ve öneriler şunlardır:

Hipertrofik kardiyomyopati (HKM); popülasyonda nadir görülen (1/500) genetik bir kalp kası hastalığıdır ve 30 yaş altı bireylerdeki ani ölümlerin en çok rastlanan sebeplerinden biridir. Hastalık EKG ve ultrason uygulamaları ile kalp kası duvarının (sol ventrikül) aşırı kalınlaşması olarak gözlemlenebilmektedir. Normal bir sol ventrikül duvar kalınlığı 12 mm olurken, HKM hastalarında bu kalınlığın 15 mm ve üzerinde olduğu tespit edilmiştir(23). Klinik testler sonucunda HKM teşhisi olan genç sporcular mücadele sporlarına katılmamalı, yaşlı sporcular ise klinik testler sonucunda belirlenen hastalıklarının risk düzeylerine göre yarışmalara girmelidirler(17).

Aritmojenik sağ ventriküler kardiyomyopati; sporcuların ani ölüm sebeplerinden biridir. Genetik bir kalp kası hastalığıdır. Sağ ventrikülün bağ dokusunda meydana gelen bozulmalar ile aritmiler ve taşikardiler ortaya çıkar. Genellikle genç erkeklerde görülür(24). Aritmojenik sağ ventriküler kardiyomyopati teşhisi olan sporcular spordan uzak tutulmalıdır(17).

Koroner arter anomalisi; koroner arterlerde oluşan daralma sonucu kalbe yeterince kan akışının olmaması şeklinde gözlemlenen genetik bir hastalıktır. Koroner kan akımı, yeterli kardiyak fonksiyonları idame etmek için gerekli oksijen ve metabolik substratları sunamayacak düzeye gelince miyokard iskemisi oluşur. Koroner arter hastalığı sonucu meydana gelen darlık ve obstrüksiyon neticesinde miyokard iskemik tehdit altına girer. Miyokard iskemisi, miyokard hücrelerinin aerobikten anaerobik metabolizmaya geçmesine, enerji depolarının giderek

tükenmesine, mekanik ve elektriksel fonksiyonların giderek bozulmasına neden olur (25,26). Koroner arter anomalisi teşhisi olan sporcuların müsabakalara katılımı engellenmeli ancak çeşitli egzersiz testleri sonrasında iskeminin olmadığı durumlarda, cerrahi tedaviden 6 ay sonra müsabakalara katılmalarına izin verilmelidir(17).

Wolff-Parkinson-White sendromu; hızlı kalp atımıyla (taşikardi) karakterize bir sağlık sorunudur. Bu aritmi nadiren aileden gelebilir ve atriyumlarla ventriküller arasında başka bir elektriksel yolun oluşmasından kaynaklanır. Bu yol, elektriksel akımın atriyoventriküler (AV) düğümünden geçmeden atriyumlar ve ventriküller arasında geçmesine olanak sağlayıp, kısa devrelere ve süratli kalp atışlarına yol açmaktadır. Etkilenen kalpte atriyum ve ventrikül arasında bir yerine iki uyarı ileti sistemi bulunmakta olup, bu ek sistem kalbin elektriksel denetim mekanizmasında dengesizliğe yol açabilmektedir(26,27). Wolff-Parkinson-White sendromu teşhisi olan sporcular, yapısal kalp bozukluğunun olmadığı, taşikardi, çarpıntı gibi semptomların gözlenmediği durumlarda müsabakalara katılabilirler(17).

İdiyopatik dilate kardiyomyopati; sol ventrikülün veya her iki ventrikülün birlikte genişlemesi ve kontraktilesinin azalmasına yol açan kalp hastalığıdır. Dokulara gerekli kanın gönderilememesi ölümlere neden olmaktadır(27). İdiyopatik dilate kardiyomyopati teşhisi olan sporcular müsabakalara katılmamalıdır(17).

Marfan sendromu; kardiyovasküler sistemi, gözü ve iskelet sistemini etkileyen genetik bir bağ dokusu hastalığıdır. Aort genişlemesi ve ani yırtıklar ölümlere neden olabilir(28). Marfan sendromu teşhisi olan sporcular, aile öykülerinde ani ölümlere rastlanmıyorsa ve aortik kök genişlemesi gözlenmemişse düşük şiddetli ve ılımlı sporlara 6 aylık düzenli sağlık kontrolleri doğrultusunda katılabilir(16).

Miyokardit; genellikle bir virüsün neden olduğu, miyokardiyumun iltihaplanması anlamına gelir. Kalp kasılmasında meydana gelen bozukluk neticesinde dokulara yeterince kanın pompalanmaması ani ölümlere neden olabilir(26). Miyokardit teşhisi olan sporcular, semptomların (halsizlik, eklem ağrıları, göğüs ağrısı, aritmi ve kalp yetmezliği) görülmesinden sonra 6 ay süreyle spordan uzaklaştırılmalıdır. Bu sporcular, klinik testler sonucunda semptomların kaybolmasından ve EKG değerlendirmelerinin ardından olumlu sonuçlar varlığında tekrar müsabakalara katılabilirler(17).

Aort stenozu; aort kapağının daralması durumudur. Bu daralma kapağın tam açılmasını engeller, bu da kalpten aorta ve oradan da dokulara kan akışını engeller(26). Aort stenozu ılımlı düzeyde (<20 mm Hg) olan sporcular tüm müsabakalara, orta düzeyde (21-40 mm Hg) olan sporcular egzersiz testleri sonuçlarına göre düşük şiddetli sporlara katılabilirler. Ancak aort stenozu yüksek (>40mm Hg) olan sporcuların müsabakalara katılımı engellenmelidir(17).

Günümüzde giderek daha artan bir şekilde kamuoyunu meşgul eden ve özellikle genç sporcu ve egzersiz yapan bireyleri etkileyen ani ölümlerin

azaltılması için egzersize ya da sportif aktiviteye başlamadan önce tüm bireylerin ayrıntılı olarak hekim kontrolünden geçmesi, ayrıca spor ortamında

oluşabilecek şüpheli durumlara etkili müdahale için antrenörlerin bu alanda bilgi sahibi olması büyük önem taşımaktadır.

Kaynaklar

1. "Sporda ani ölüm"<http://www20.uludag.edu.tr/~sportmed/poranio.htm> /12/12/2006
2. Reisdorff, E.J., Prodinge, R.J., "Sudden cardiac death", *Emergency Medicine Clinics of North America* 1998;16; 2: 281
3. Dupuis, J.M., Tabib, A., Reix, P., Dupuis, L., Daudet, G., Jocteur-Monrozier, D., Malicier, D., Bellon, G., "Sudden unexpected death of cardiac origin in the 6 to 18 years population. pathological data. Role of the sport? How can we prevent it?", *Archives de Pédiatrie*, 2005;12: 1204–1208
4. Jouven, X., Zureik, M., Desnos, M., Guerot, C., Ducimetiere, P., "Resting heart rate as a predictive risk factor for sudden death in middle-aged men", *Elsevier Science B.V., Cardiovascular Research*, 2001;50: 373–378
5. European Society of Cardiology Klavuzu, Ani kardiyak ölüm, 2003
6. Fionnuala Quigley, "A survey of the causes of sudden death in sport in the republic of Ireland", *British Journal of Sports Medicine*, 2006;34; 258-261
7. Firoozi, S., Sharma, S., Hamid, M. Shoaib, McKenna, William J., "Sudden death in young athletes: HCM or ARVC?", *Kluwer Academic Publishers, Cardiovascular Drugs and Therapy*, 2002;16 ;11–17
8. Boraita, A., "Sudden death and sport. Is there a feasible way to prevent it in athletes?" *Revista Espanola de Cardiologia*, 2002;55;4:333-6
9. Suárez-Mier, M. Paz., Aguilera, B., "Causes of sudden death during sports activities in Spain", *Revista Espanola de Cardiologia*, 2002; 55;4:347-58
10. Corrado, D., Basso, C., Rizzoli, G., Schiavon, M., Thiene, G., "Does sports activity enhance the risk of sudden death in adolescents and young adults?", *Journal of the American College of Cardiology*, 2003; 42: 11
11. Pigozzi, F., Alabiso, A., Parisi, A., Di Salvo, V., Di Luigi, L., Iellamo, F., "Vigorous exercise training is not associated with prevalence of ventricular arrhythmias in elderly athletes", *Journal of Sport Medicine and Physical Fitness* 2004;44;1: 92-97
12. Shephard, Roy J., Balady, Gary J., "Exercise as cardiovascular therapy", *American Heart Association, Circulation*, 1999;99:963-972
13. Kavanagh, K., "Exercise in cardiac rehabilitation", *British Journal of Sports Medicine*, 2000;34;3
14. Michael, C., Koester, A., "Review of sudden cardiac death in young athletes and strategies for preparticipation", *Cardiovascular Screening, Journal of Athletic Training*, 2001; 36;2 :197–204
15. Maron, Barry J., "Cardiovascular risks to young persons on the athletic field", *Annals of Internal Medicine*, 1 September, 1998;129; 5 : 379-386
16. Virmani, R., Burke, Allen P., Farb, A., "Sudden cardiac death", *Elsevier Science Inc Cardiovascular Pathology*, 2001;10;275–282
17. Firoozi, S., Sharma, S., McKenna, W.J., "Risk of competitive sport in young athletes with heart disease", *BMJ Publishing Group & British Cardiac Society* 2003;89;710-714
18. Hipp, A.A., et al., "Hypertrophic cardiomyopathy sports-related aspects of diagnosis Therapy and sport eligibility", *International Journal of Sport Medicine*, 2004;25:20-26
19. Michael, C., Koester, A., "Review of sudden cardiac death in young athletes and strategies for preparticipation, cardiovascular screening", *Journal of Athletic Training*, 2001;36,(2):197–204
20. Pedoe, D. Tunstall, "Sudden cardiac death in sport-spectre or preventable risk?", *British Journal of Sports Medicine*, 2000;34:137-140
21. Puranik et al , "Sudden death in the young", *Heart Rhythm*, 2005;2:1277–1282
22. Campbell, Robert M., Stuart Berger, "Preventing pediatric sudden cardiac death: Where do we start?", *Pediatrics, Career and Technical Education Aug.*, 2006 ; 118, 2: 802
23. Maron, Barry J. "Hypertrophic Cardiomyopathy" *Journal of the American Heart Association, Circulation*, 2002;106: 2419-2421
24. "Kardiyomiyopati" <http://www.hastarehberi.com/kardiyoloji/kalp2/kardiyomiyopati.htm> /12/12/2006
25. Acar, Z., "Sol ana koroner arter hastalığında operasyon zamanının hastane içi mortalite ve morbiditeye etkisi", *Kardiyoloji Uzmanlık Tezi*, 2006
26. "Kalp ritim problemleri (aritmiiler)" <http://www.herseyinbasisaglik.com/tr/mayoclinic/hastalik.asp?sid=138&tid=1160> 12/12/2006
27. Dr.CemHeper"Kardiyomiyopatiler"<http://www.kardiyo.net/kitap/kardiyomiyopatiler.shtml>/12/12/2006
28. Bozbuğa, N.U., " Marfan Sendromu ve Nicolo Paganini" *Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi*, 2001; 9:186-187