



Journal of Forensic Medicine, 2001; 15 (2): 74-8.

Adli Tıp Dergisi, 2001; 15 (2). 74-8.



Review / Derleme

[Commotio cordis and medico-legal evaluation]

Kommosyo kordis ve adli tıp yönünden değerlendirilmesi

Aşırđizer Mahmut*, İşler Hülya*, Yavuz M Sunay*.

(*) Justice Ministry, Council of Forensic Medicine, Cerrahpaşa, Istanbul, Turkey.

Abstract

Commotio cordis is a clinical picture of sudden cardiac death caused by immediate cardiac arrest as the result of low-energy impact to the chest wall without apparent structural damage in heart and viscera. it usually occurs during sportive activities like baseball, ice hockey due to impact of projectile to the chest wall or during daily activities in the home, school, play ground. In the last years, cases are reported caused by vehicle accidents or homicide. Similar cases may be observed in medico legal practice. In this paper, we aim to initiate a broad discussion on the topic of commotio cordis in the medico legal framework.

Keywords:

Commotio cordis, trauma, forensic medicine.

Özet

Kommosyo kordis, düşük enerjili göğüs duvarı darbeleri sonucu, kalpte ve iç organlarda belirgin yapısal patolojiye neden olmaksızın, kalpteki fonksiyonel bozulduklara bağlı olarak ani kardiyak arrest ve bunun sonucunda da ani ölümler oluşturan bir tablodur. Genellikle beyzbol, buz hokeyi gibi sportif karşılaşmalarda fırlatılan cismin göğüs duvarına çarpması sonucu ya da ev, okul, oyun bahçesi gibi yerlerdeki günlük aktiviteler sırasında meydana geldiği bildirilmiştir. Son yıllarda trafik kazaları sırasında veya adam öldürme amaçlı olgular da bildirilmeye başlanmıştır. Ülkemizde de adı konulamamış olsa bile bu tür olguların her an adli tıp ile ilgili olarak karşımıza çıkması mümkün olup, bu çalışmamızda bu tür olgulara adli tıp boyutu ile nasıl yaklaşmamız gerektiğini tartışmaya açmak istedik.

Anahtar Kelimeler:

Kommosyo kordis, travma, adli tıp.

1. Sunum

Kalbin penetran olmayan yaralanmaları, trafik kazaları, yüksekten düşmeler, asansör kazaları, kalp masajı, şiddetli patlamalarda hava dalgaları etkisi, basınçlı su dalgaları, bebeklerin yanlış kucaklanmaları gibi künt travmaların sonucunda meydana gelebilmektedir. Bu hasarlar valvüller laserasyonlar veya papiller kas rüptürlerinden, enfarktüs ile sonuçlanan koroner arter hasarlarına kadar değişmektedir (1-6).

Kommosyo kordis diğer adıyla kalp konküzyonu ise, bunlardan farklı olarak düşük enerjili göğüs duvarı travmaları sonucu meydana gelen, kalpte ve iç organlarda belirgin yapısal patolojiye neden olmaksızın, oluşturduğu fonksiyonel bozulduklara bağlı olarak ani kardiyak arrest ve bunun sonucunda da ani ölümler oluşturan bir tablodur (5-14).

Kommosyo kordis, çocuklarda ve genç erişkinlerde görülür. Gerçek insidansı bilinmemekte ve meydana geliş mekanizması tam açıklanamamaktadır. Myokardın etkilere açık olduğu dönem olarak belirtilen repolarizasyon döneminde oluşmuş darbelerin, göğüs duvarı yoluyla kalbe iletilmesi sonucu ortaya çıkan, kalbin fonksiyonel bir bozukluğu olarak tanımlanmaktadır (6,8,10,11,14-25).

Maron B.J. tarafından kommosyo kordisin oluş mekanizması, kesin olmasa da myokardial iskemi ve infarktüs ile sonuçlanabilen koroner arterin direkt sıkışmasına bağlı spazm veya koroner trombozis olabileceği savunulmaktadır (26).

Kommosyo kordis, yapısal ve konjenital kalp hastalığı bulunmaksızın, daha sıklıkla beyzbol, buz hokeyi gibi sportif karşılaşmalar sırasında, fırlatılan

cismin göğüs duvarına çarpması sonucu meydana gelmektedir. Bu olgulardan bir kısmında göğüs koruyucusu kullanmaları bile kommosyo kordis gelişimine engel olamamaktadır. Daha nadir olarak da kommosyo kordis ,ev, okul ve oyun bahçesi gibi alanlarda günlük aktiviteler sırasında meydana gelebilmektedir (8,10,11,13,15,16-22).

Trafik kazalarına bağlı ya da cinayet amaçlı az sayıda kommosyo kordis olguları da bildirilmektedir(9,23).

Düşük enerjili göğüs duvarı darbesine maruz kalan kişiler, kardiyak arrest sonucu ya ani olarak yere yıkılmakta ya da kardiyak arrest öncesi kısa bir süre bilinçli ve fiziksel olarak aktif durumda kalabilmektedir. Bu olguların çok azı resusitasyona cevap verebilirken, diğerlerinde kommosyo kordis sonucu ölüm görülmektedir (11).

Maron B J. ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada da kommosyo kordis gelişen olguların % 10'unda resusitasyon ve defibrilasyon uygulamasından olumlu sonuç alındığı bildirilmiştir (27).

Link M.S. ve arkadaşları tarafından yapılan domuz deneylerinden ilkinde, 18 domuz üzerinde çalışılmışlardır. Elektrokardiyogramlarında "T" dalgası piki oluşmadan önceki 15-30 msn penceresi içerisinde bunlardan 6' sını multipl göğüs darbesine, 12 'si 48 km/saat hızla fırlatılmış beyzbol nesnesine maruz bırakılmışlardır. Uygulanan 10 darbeden 9'unda ventriküler fibrilasyon oluşmuş, kardiyak siklusun diğer zaman aralıklarında uygulanan darbeler sonucu ventriküler fibrilasyon oluşmamıştır. QRS kompleksi süresince maruz bırakıldıkları darbeler sırasında ise, 10 darbeden 4' ünde geçici komplet kalp bloğu meydana gelmiştir(15).

Link M.S. ve arkadaşları tarafından yapılan ikinci domuz deneyinde ise, K + ATP kanal blokajının ventriküler fibrilasyon ve ST segment çökmesi büyüklüğünü azalttığı böylece selektif K + ATP kanal aktivasyonunun, spor aktiviteleri sırasında genç insanların düşük enerjili göğüs duvarı travmalarından kaynaklanan ani kardiyak ölümlerde esas mekanizma olabileceğini kaydetmişlerdir (24).

Guan D.W. ve arkadaşları tarafından bu konuda köpeklerle yapılan bir diğer çalışmada; köpeklerin prekordial bölgelerine 8.0 m/s hızda bir darbe uygulanmış ve darbeden sonraki 60 dakikalık periyot, elektro kardiyogram ile takip edilmiştir. Her iki ventrikülde ani aşırı basınç etkisi ile sol ventrikül sistolik basıncının geçici depresyonu sonucu tüm deney hayvanlarında geçici ve daha sonra normal ritme dönen bazı ritim ve ileti bozuklukları saptanmıştır. Bu köpekler öldürülerek, yapılan otopsislerinde kalpte belirgin yara ve

mikroskobik olarak görülebilir myokardial lezyon tespit edilmemiştir. Ancak immuno-histokimyasal olarak, myokardial myoglobin, kreatinkinaz BB ve kreatinkinaz MM' nin lokalizasyonu araştırıldığında, kardiyak konküzyonda bile myokardda hücre duvar permeabilitesi ve ultra-ştrüktüründe hasar olabileceği belirtilmiştir(28).

Ventriküler fibrilasyonda "QRS" kompleksleri, "ST" segmentleri ve "T" dalgalan tipik olarak görülmesine rağmen, yine bir ventriküler fibrilasyon ile seyreden kommosyo kordiste ise değişken şekil ve amplitütlerde düzensiz dalgalanmalar görülür. Ventriküler fibrilasyon, koroner arter hastalığı, anti-aritmik ilaç tedavisi, hipoksi, iskemi, pre-eksitasyon sendromu, elektrik çarpması ve zamanlaması iyi olmayan kardiyoversiyon gibi değişik durumlarda gelişebilir. Ventriküler fibrilasyon, hemen hiçbir zaman kendiliğinden sonlanmaz ve DC (Doğru akım elektrik kardiyoversiyon) ya da defibrilasyon uygulanmadığı sürece öldürücüdür (29).

Kommosyo kordis, sıklıkla sportif karşılaşmalar sırasında ya da spor dışı günlük aktiviteler sırasında veya trafik kazalarında, kaza orijinli olarak meydana gelmektedir. Cinayet orijinli olan olguların da varlığının ortaya konulması (8-11,15-23); kommosyo kordisin adli tıp bilimi açısından önem kazanmasına neden olmaktadır.

Delton J.S. ve Kalelkar M.B., kommosyo kordis sonucu öldüğü belirlenen iki olguda yaptıkları otopsi çalışmalarında, olgulardan yalnızca birinde göğüs duvarında elin çıkıntılı kısmı ile oluşturulmuş darbe izi saptandığını, diğer olguda harici bulgu tespit edilmediğini belirtmişlerdir. Her iki olgunun otopsisinde iç organlarda ve kalpte bir bulgu saptanmadığını, ölüm sebebinin ise ancak ölüm öncesi yaşanan olayların ayrıntılı araştırılması ve ölüm sırasında gelişen olaylar ile ilgili doğru öykünün alınmasıyla belirlenebildiğini bildirmişlerdir (23).

Yine Maron B.J. ve arkadaşları tarafından, yaşlan 2 ile 38 arasında dağılmış (ortalama 12) olan toplam 70 kommosyo kordis ölümü olgusu araştırılmıştır. Ölüm, olguların 66' sında sportif ya da günlük aktiviteler sırasında, 4' ünde ise diğer göğüs travmaları sonucu meydana gelmiştir. Bunlardan sportif ya da günlük aktiviteler sırasında ölen olguların, ölüm sebeplerinin kommosyo kordis olduğu konusunda yargı çevreleri ikna edilemez iken, diğer göğüs travmaları sonucu ölmüş 4 olgudan 3'ünde, yargı çevreleri ölüm sebebinin kommosyo kordis olduğuna ikna edilebilmiştir (10).

Ülkemizdeki adli tıp uygulamalarında bugüne kadar kommosyo kordis tanımlaması yapılmamıştır. Bu tür ölüm olaylarının değerlendirilmesindeki mevcut uygulamalarda; künt göğüs travmasına maruz

kalarak ani olarak ya da ani kardiyak arrest geliştikten kısa bir süre sonra ölüm meydana gelmiş olgularda, otopsisinde belirgin travmatik lezyon saptanmamış ancak myokarda makroskobik veya mikroskobik olarak eski myokard enfarktüsüne ait nedbe dokuları ya da koronerlerinde daraltıcı özellikte aterosklerotik değişimler tespit edilmiş ise, ölümün maruz kaldığı travmanın stresinin de etkisiyle kendisinde mevcut kalp hastalığının aktif hale geçmesi sonucu meydana gelmiş olduğu kararına varılmaktadır. Eğer otopside kardiyovasküler yapıda makroskobik ya da mikroskobik olarak herhangi bir lezyon saptanmamış ise, ölüm sebebinin tespit edilemediği belirtilmektedir.

Ölümün kommosyo kordis sonucu meydana gelmiş olduğunun yalnızca otopsi ile belirlenmesi literatürlerde de belirtildiği üzere mümkün değildir. Ölüm öncesi-sırası- sonrası gelişen olayların, ayrıntılı olay yeri incelemesi ve dikkatli tanık ifadeleri ile kesinlik kazanması gerekmektedir(23). Ölüm sebebinin belirlenmesinde adli tıp uzmanı' na düşen görev; olay yeri incelemesi sırasında, olayın aydınlatılmasına ışık tutacak bilgilerin ölü muayene tutanağına geçmesini sağlamak, otopsi sırasında lezyonların bulunup bulunmadığını raporuna kaydetmek, son aşamada ise tanık ifadelerinin ve diğer bilgilerin bulunduğu adli tahkikat dosyasını ayrıntılı olarak incelemektir (30,31).

Kasten adam öldürme, Türk Ceza Kanunu'nun 448,449,450,451' nci maddelerinde, kastı aşan müessir fiiller sonucu adam öldürme T.C.K' nun 452' nci maddesinde, dikkatsizlik-tebirsizlik, meslek ve sanatta acemilik, emir ve talimatlara uymamak sonucu ölümüne sebebiyet vermek ise yine aynı kanunun 455' nci maddesi kapsamında değerlendirilmektedir (30,32-34).

Ölümün öldürme kastı ile veya öldürme kastı olmaksızın müessir fiillere bağlı kommosyo kordis sonucu meydana gelmiş olduğuna karar verildiğinde; düşük enerjili göğüs travması nedeniyle meydana gelmiş olduğu da gözetilerek, ölümün uygulanmış müessir fiilin beklenir akabeti olmadığı kanaatine varılacağından Türk Ceza Kanunu' nun 451 ve 452/2' nci maddeleri açısından değerlendirilmesi gerekir.

Ölümün sportif karşılaşmalar ya da günlük aktiviteler sırasında, trafik kazaları ya da diğer kazalara bağlı kommosyo kordis sonucu meydana gelmiş olduğuna karar verildiğinde, Türk Ceza Kanunu'nun 455' nci maddesi açısından irdelenmesi gerekecektir.

Rastlanılması daha zor olmasına karşın, ölümün prekordial öldürücü vuruş tekniklerini bilen dövüş sporları ile uğraşan bir sporcunun spor alanı dışındaki tartışması ya da kavgası sırasında,

öldürme kastı ile veya öldürme kastı olmaksızın, müessir fiillere bağlı kommosyo kordis sonucu meydana gelmiş olduğuna karar verildiğinde ise, aynı kanunun 448,449,450 veya 452/1' nci maddesi yönünden değerlendirilmesi gereği doğacaktır.

Bu derlememiz ile, tıp literatürlerinde son on yıl içerisinde artarak tanımlanan ve ülkemizde de biz adli tıp uzmanlarının her an yüz yüze gelmesi olasılığı uzak olmayan kommosyo kordis olgularında uygulanacak olan adli tıp prosedürünün belirlenmesini tartışmaya açmak istedik.

Kaynaklar

1. Webb WR, Jones JW. *Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 4th ed. Nonvalk: Appleton-Century Crofts, 1983: 111-6.
2. Symbas PN. *Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 4th ed. Nonvalk: Appleton-Century- Crofts, 1983: 1480-8.
3. Dorken N. *Kalp Cerrahisi*. İstanbul: İ.Ü.Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları, 1975: 527-34.
4. Senagore A, Senagore PK, Scholten DJ, Collang JT. *Journal of Pediatric Surgery*, 1986; 21(11): 931-3.
5. Frazer M, Mirchandani H. *Comotio cordis revisited*. *American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 1984; 5(3): 249-51.
6. Muhrer KH, Filler D, Schvemmle K, Scheld H. *Injury to the mediastinal organs in chest trauma*. *Prax Clinical Pneumology*, 1989; 33 supp 11: 490-2.
7. Wang JN, Tsai YC, Chen SL, Chen Y, Lin CS, Wu JM. *Dangerous impact - commotio cordis*. *Cardiology*, 2000; 93(1-2): 124-6.
8. Link MS, Olshansky B, Estes NA 3rd. *Cardiac arrhythmias and athlete*. *Current Opinion of Cardiology*, 1999; 14(1): 24-9.
9. Michalodimitrakis EN, Tsatsakis AM. *Vehicular accidents and cardiac concussion- A traumatic connection*. *American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 1997; 18(3): 282-4.
10. Maron BJ, Link MS, Wang PJ, Estes NA 3rd. *Clinical profile of commotio cordis an under appreciated cause of sudden death in the young during sports and other activities*. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*, 1999; 10(1): 114-20.
11. Maron BJ, Poliac LC, Kaplan JA, Mueller FO. *Blunt impact to the chest leading to sudden death from cardiac arrest during sports activities*. *The New England Journal of Medicine*, 1995; 333(6): 337-42.
12. Bir CA, Viano DC. *Biomechanical predictor of commotio cordis in high-speed chest impact*. *The Journal of Trauma: Injury, Infection and Critical Care*, 1999; 47(3): 468-73.
13. Boglioni LR, Taff ML, Harleman G. *Child homicide Caused by commotio cordis*. *Pediatric Cardiology*, 1998; 19(5): 436-8.
14. Crown LA, Hawkins W. *Comotio cordis, Clinical implications of blunt cardiac trauma*. *American Family Physician*, 1997; 55(7): 2467-70.
15. Link MS, Wang PJ, Pandian NO, Bharati S, Udelson JE, Lee MY, Vecciotti MA, Vanderbrink BA, Mirra G, Maron BJ, Estes NA 3rd. *An experimental model of sudden death due to low-energy chest-wall impact (commotio cordis)*.

- The New England Journal of Medicine*, 1998; 338(25): 1805-11.
16. Edlich RF Jr, Mayer NE, Fariss BL, Philips VA, Smith JF, Chang DE, Edlich RF. Commotio cordis in a lacrosse goalie. *Journal of Emerge Medicine*, 1987; 5(3): 181-4.
 17. Deady B, Innes G. Sudden death of a young hockey player: case report of commotio cordis. *Journal of Emerge Medicine*, 1999; 17(3): 459-62.
 18. Maron BJ, Strasburger JF, Kugler JD, Bell BM, Brodkey FD, Poliac LC. Survival following blunt chest impact-induced cardiac arrest during sports activities in young athletes. *Excerpta Medica, Inc.*, 1997;149(96): 840-1.
 19. Link MS, Ginsburg SH, Wang PJ, Kirchoffer JB, Berul CI, Estes NA 3rd. Paris Y.M. Commotio cordis: cardiovascular manifestations of a rare survivor. *Chest*, 1998; 14(1): 326-8.
 20. Curfman GD. Fatal impact - concussion of the heart. *The New England Journal of Medicine*, 1998; 338(25): 1841-3.
 21. Kaplan JA, Karofsky PS, Volturo GA. Commotio cordis in two amateur hockey players despite the use of commercial chest protectors: case reports. *Journal of Trauma*, 1993; 34(1): 151-3.
 22. Abrunzo TJ. Commotio cordis: The single, most common cause of traumatic death in youth baseball. *AJDC*, 1991; 145: 1279-82.
 23. Denton JS, Kalelmar MB. Homicidal commotio cordis in two children. *Journal of Forensic science*, 2000; 45(3): 734-5.
 24. Link MS, Wang PJ, Vander Brink BA, Avelar E, Pandian NG, Maron BJ, Estes NA 3rd. Selective activation of the K⁺ ATP Channel is a mechanism by sudden death is produced by low-energy chest- wall impact (Commotio cordis). *Circulation*, 1999; 100: 413-18.
 25. Wuncsh H. Death by sport, *Nature Science Update* .1999, Aug, 05; 1-2.
 26. Maron BJ. Athlete's heart and sudden cardiac death in *Comprehensive Cardiovascular medicine*. Philadelphia: Lippincott - Raven, 1998: 1081-95.
 27. Maron BJ, Link MS, Wang PJ, Estes NA 3rd. Clinical profile of commotio cordis; an under-appreciated cause of sudden cardiac death in the young sporting activities. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*, 1999; 10(1): 114-20.
 28. Guan DW, Ohshima T, Jia JT, Kondo T, Li DX. Morphological findings of cardiac concussion due to experimental blunt impact to the pericardial region. *Forensic Science Intema*, 1999; 100(3): 211-20.
 29. Noyan A. *Fizyoloji Ders Kitabı*, Ankara: Meteksan Ltd. Şti. 1993:503-4.
 30. Soysal Z, Çakalır C. ed. Koç S. Keşif. *Adli Tıp, Cilt I. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Basımevi ve Film Merkezi*, 1999:153-62.
 31. Kolusayın Ö, Albek E. Çev. Ölümün Tıbbi yönleri. *Simpson Adli Tıp' da*. (Birgen N, Ed. Bernard Knight' dan Çeviri), İstanbul :Bilimsel ve Teknik Yayınlan Çeviri Vakfı,1993:15-32.
 32. Özen C. *Kısa Adli Tıp Ders Kitabı*.İstanbul: Sermet Matbaası, 1976: 53-5.
 33. Aykaç M. *Adli Tıp Ders Kitabı*. s:220-6 , İstanbul: Çeliker matbaacılık, 1987: 220-6.
 34. Gök Ş. *Adli Tıp*.İstanbul: Filiz Kitapevi, 1991:241-4.