

DOI: 10.17986/blm.1633

Adli Tıp Bülteni 2023;28(1):91-100

Sporda Ölümler ve Adli Tıp

Deaths in Sports and Forensic Medicine

Zekine Pündük¹, Muhammet Can²¹Balıkesir Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Balıkesir, Türkiye²Balıkesir Üniversitesi Tıp Fakültesi, Adli Tıp Anabilim Dalı, Balıkesir, Türkiye

ÖZ

Sporun eğitim, fizyoloji, ekonomi, farmakoloji, sosyoloji, psikoloji, felsefe, hekimlik, politika, hukuk, iletişim ve teknolojik içerikler açısından bilimsel araştırmalar yapılan, çok yönlü etkileşimleri bulunan multidisipliner bir alan olduğu bildirilmektedir. Spora bağlı ani ölümler Dünya Sağlık Örgütü tarafından sportif aktivite esnasında veya devamında ortaya çıkan yarım dakika ile altı saat içerisinde belirtilerin görüldüğü ve 24 saat içinde ölümün meydana geldiği, herhangi bir dış etken olmaksızın gerçekleşen ölümler diye tanımlanmıştır. Karşılaşma ya da antrenman esnasında sporcu ölümlerine son yıllarda giderek artan sıklıkta rastlanılmaktadır. Dolayısıyla spor veya egzersiz kaynaklı ani ölümler toplumda endişe ile karşılanmaktadır. Sporcu ölümlerinin çoğu kardiyovasküler sistem kaynaklıdır. En sık nedenleri arasında hipertrofik kardiyomiyopati, aritmojenik sağ ventrikül displazisi, doğuştan koroner arter anomalileri olarak bilinmektedir. Ancak 35 yaş üstü sporculardaki ölümlerde ise koroner arter hastalığı ölümleri daha fazla görülmektedir. Son zamanlarda Koronavirüs hastalığı-2019 (COVID-19) pandemisiyle birlikte spor esnasında meydana gelen ölümler de farklı boyutlar kazanmıştır. Bu çalışmada, sportif aktivite sırasında gerçekleşen ölümlerin COVID-19 pandemisi de eklenerek en sık neden olan hastalıkları ve ölüm sonrası adli tıp açısından yapılması gerekenleri tartışmak amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Spor, sporcu, ölüm, COVID-19, adli tıp

ABSTRACT

It is reported that sport is a multidisciplinary field with multi-dimensional interactions and scientific researches in terms of education, physiology, economy, pharmacology, sociology, psychology, philosophy, medicine, politics, law, communication and technological contents. Sudden death due to sports is defined by the World Health Organization as deaths occurring during or after sports activity, the signs of death appearing within half a minute to six hours and death occurring within 24 hours without any external factor. Athletes' deaths during matches or training have been encountered with increasing frequency in recent years. Therefore, sudden deaths caused by sports or exercise are met with concern in the society. Most athlete deaths are caused by the cardiovascular system. The most common causes are known as hypertrophic cardiomyopathy, arrhythmogenic right ventricular dysplasia, and congenital coronary artery anomalies. However, coronary artery disease deaths are more common among athletes over the age of 35. Recently, with the Coronavirus disease-2019 (COVID-19) pandemic, deaths occurring during sports have also gained different dimensions. In this study, it was aimed to discuss the most common causes of deaths during sports activities, including the COVID-19 pandemic, and what should be done in terms of postmortem forensic medicine.

Keywords: Sport, athlete, death, COVID-19, forensic medicine.



Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Muhammet Can, Balıkesir Üniversitesi Tıp Fakültesi, Adli Tıp Anabilim Dalı, Balıkesir, Türkiye
E-posta: balikesircan@gmail.com
ORCID ID: orcid.org/0000-0003-2853-0487

Geliş tarihi/Received: 19.03.2022
Kabul tarihi/Accepted: 31.10.2022

GİRİŞ

Sporun eğitim, fizyoloji, ekonomi, farmakoloji, sosyoloji, psikoloji, felsefe, hekimlik, politika, hukuk, iletişim ve teknolojik içerikler açısından bilimsel araştırmalar yapılan, çok yönlü etkileşimleri bulunan multidisipliner bir alan olduğu bilinmektedir (1). Tarihsel süreçte insanın akıl süreçlerinin gelişmesiyle birlikte, insanın ne olduğuna dair çok fazla tartışma başlıkları oluşmuştur. Homo faber'den (alet yapan insan), homo sapiens'e (düşünen insan) doğru uzanan bu yolda kuşkusuz en ilgi çekici olanlardan biri homo ludens (oyun oynayan insan) olduğudur (2). Spor sözcüğü 18. yüzyıl ortalarına kadar bilinmiyordu. Spor, ilk önce İngilizce'de "dağıtmak, eğlendirmek, eğlence aramak", daha doğru ifadeyle, "zihni ciddi meselelerden uzaklaştırmak" anlamlarına gelen Fransızca kökenli "desporter, deporter" kelimelerinin kısaltması olan "disport" sözcüğü ile "eğlenmek" anlamına gelen bir eylem olarak kullanılmıştır. On beşinci yüzyılın başlarında ise, "rahatlama" ve "oyun" kavramları etrafında birleşir ve şaka olarak "sporda (in sports)" anlamında kullanılmaya başlanmıştır. 1520'lere gelindiğinde ise "egzersiz içeren oyun" kavramı olarak kayıtlara geçmiştir. Sporun ilk insan çalışmalarıyla birlikte başladığını düşünmemize neden olan kanıtlar da bulunmaktadır. Peters (3) bunun ilk örnekleri olarak "Minoan ve Mycenaean medeniyetlerinde (Girit) M.Ö. 2000 yılından kalma boğa sıratma, boks, koşu, disk ve cirit atma, okçuluk, güreş ve at arabası yarışlarındaki akrobatların saray fresklerinde ve çanak çömlek vazolarında tasvir edilmiş" olmalarını vermektedir (3). Düşünce tarihine yön veren Yunan Antikçağı'na geldiğimizde ise iki spor etkinliği ile karşılaşırız; "gymnastik (beden eğitimi)" ve "agonistik (yarışma sporları)". Bu bize sporu eğitim ile ilişkilendirirken beden eğitimi kavramıyla beraber düşünmenin doğru bir yaklaşım olduğunu göstermektedir (4). Sporcu, bir ya da birkaç spor dalında yarışan kişilere verilen isimdir. Sporcular profesyonel ya da amatör olabilirler. Profesyonel sporcular belirli antrenman ve beslenme tekniklerini uygulayarak yarışmalara en iyi koşullarda hazırlanmayı hedefler (5).

Ölüm kavramı, 19. yüzyıla varıncaya kadar ölüm ile ilgili olarak bilimsel açıdan yeterli bir tanımlama yapılmamıştır. İlk kez Fransız bilim insanı Emanuelle Fodere "somatik ölüm" (vücut ölümü) tanımını ortaya atmıştır. Somatik ölüm, temel vücut fonksiyonları olarak kabul edilen merkezi sinir sistemi, solunum ve dolaşım fonksiyonlarının irreversibl kaybıdır. Bu fonksiyonlardan birinin kaybı, otomatikman kısa bir süre sonra diğerlerinin de kaybını doğuracaktır. Somatik ölüm tanımı, hukuken geçerli olan ölüm tanımıdır; nasıl ki kişinin hukuki varlığı canlı doğması ile başlıyorsa, sona ermesi de somatik ölüm tanımı ile olmaktadır (6).

Bu çalışmada, sportif aktivite sırasında gerçekleşen ölümlerin Koronavirüs hastalığı-2019 (COVID-19) pandemisi de eklenerek en sık neden olan hastalıkları ve ölüm sonrası adli tıp açısından yapılması gerekenleri tartışmak amaçlanmıştır.

SPORDA ÖLÜMLER VE TEMEL NEDENLERİ

Sporda Ani Ölümler

Spor sırasında ani ölüm, özellikle profesyonel sporcularda veya sağlıklı kabul edilen gençlerde meydana geldiğinde büyük sosyal etki yaratır. Bilimsel çalışmaların çoğu, yarışmacı atletlerde sporda ani ölüm ile ilgilidir. Genel veriler böyle olmasına rağmen, bu ölümler kıta Avrupası dahil spor yapan genel popülasyonda daha sık görülür (7-12). Rekabete dayalı yarışmacı sporcularda ani ölüm oranı yılda 0,4-2/100.000 olarak bildirilmiştir (13-17). Ölüm oranının en az 1/43.000 olduğu öğrenci-sporcularda risk daha düşüktür (18). Yarışmacı olmayan sporculardaki oran 0,16-4,46/100.000 olarak hesaplanmıştır (7,8,19-21). Sporla ilgili olmayan ani ölümlerde olduğu gibi, spor ölümlerinin çoğu kalp hastalıklarından kaynaklanır. Rekabetçi sporcularda en sık görülenler hipertrofik kardiyomiyopati, aritmiye bağlı kardiyomiyopati, konjenital koroner anomaliler ve koroner aterosklerotik hastalık (14,22). Yarışmacı olmayan spor aktiviteleri sırasında ani ölümlerde ise koroner aterosklerotik hastalık en sık görülenidir (7-12,20,23-25).

Ani ölüm, Dünya Sağlık Örgütü'ne (DSÖ) göre, bir sporcuda egzersizden sonraki 30 saniye veya en geç altı saat içinde belirtilerin görüldüğü, 24 saat içinde de ölümün meydana geldiği olaylara "ani sporcu ölümü" denmektedir (26). Amerika'daki verilere göre, ani ölümün nedenleri, %85-90'ı kardiyak kökenli, %9'u kalp dışı nedenler, %11'i de açıklanamayan nedenlerdir. Yine ani ölüm riskini artıran faktörler ise; cinsiyet açısından erkekler, yaş olarak 35 yaş üzeri olanlar, ırk denildiğinde siyah ırk ağırlıklıdır. Aile öyküsünde kalp-damar hastalığı risk faktörleri, çevresel koşullarda uç iklim şartları, egzersizin şiddetinin boyutu ağır mı/ani mi, yüklenmeli egzersizlerin varlığı, iyi ısınmama, egzersizi ani olarak kesme olaylarıdır (13).

Ani ölümlerin ön işaretleri var mıdır? Bir kısım sporcuda maalesef hiçbir yakınma veya bulgu olmadığı görülmüştür. Göğüs ağrısı ve kol, çene, diş veya kulağa yayılan ağrı, karın ağrısı, solunum sıkıntısı, düzensiz kalp atımı, baş dönmesi, kusma, bulantı, dengeyi kaybetme, aşırı yorgunluk hissi olabilir. Kişinin sağlık kontrollerindeki muayene ve laboratuvar bulguları da önemlidir. Kalbe bağlı nedenler; 35 yaş ve altı sporcularda hipertrofik kardiyomiyopati, kardiyak kitle artışı, koroner anomali, aort anevrizma rüptürü, aort stenoza, miyokardit, dilate kardiyomiyopati, aritmojenik sağ ventrikül displazisi, mitral kapak prolapsusu, koroner arter hastalığı, diğer konjenital kalp hastalığı ve uzun QT aralığıdır. Beklenmedik, şüpheli ölümler de görülebilir. Beklenmedik ölüm sağlıklı görünen bir kişinin aniden hastalanması ve nedeni bulunmadan ölmesidir. Şüpheli ölüm ise bilinen bir hastalığı olmayan veya bilinen hastalığı varsa da öldürücü nitelikte komplikasyon çıkaracak durumda olmayan kişinin ölü bulunmasıdır (13).

Spor kaynaklı ani ölüm riski ve oranlarına bakıldığında, egzersiz yaparken ani ölümle karşılaşma ihtimali 2/100.000, kalp sorunuyla karşılaşma oranı 5/100.000, tüm sporcularda ani ölüm oranı 2,3/100.000 ve sporcularda ani ölüm riski normal popülasyona göre 2,5 kat daha fazladır (27).

Amerika Birleşik Devletleri (ABD) verilerine göre, ani ölüm oranları kolej okulu sporcularında 7,5/1.000.000, hava kuvvetleri askerlerinde 1/735, koşucularda 1/280, maratoncularda 1/50.000'dir. Sporcularda ani ölüm insidansını tam olarak saptamak zor olsa da, genel kabul gören oran 100.000'de 1-3 arasındadır (27). 2021 verilerine göre en yüksek ölüm nedeni kardiyak nedenlere bağlı %5-20 arasında görülmektedir (28). 2019'dan beri korona virüs kaynaklı kardiyak ölüm oranı da %1-3 oranında olduğu bildirilmiştir (29). İspanya verilerine göre, düzenli spor yapanlarda 34-54 yaş arasında daha fazladır. Bunların, %96 rekreasyonel faaliyetlerden, %28 bisiklet, %18 futbol, %17 jogging kökenlidir. Bu ölümlerin %99'u kardiyovasküler kaynaklı olduğu görülmüştür (30). Futbolda ani ölüm oranlarına bakıldığında FIFA'nın 2014-2018 yıllarında 67 ülkeden aldığı otopsi raporlarına göre 35 yaş ve altı futbolcularda ani ölüm yüzdeleri Güney Amerika'da %42 (kardiyomiyopati), Kuzey Amerika'da %33 (koroner arter anomalisi), Avrupa'da %36 (açıklanamayan ani ölüm), travmatik ani ölüm %6, bu rapora göre genç sporcu ölüm oranı 6.8/100.000 (yıl) civarındadır (31).

Sporda Ani Kardiyak Ölüme İlk Örnekler

Tarihte kayıtlara geçen ilk ani sporcu ölümü M.Ö. 490 yılında Phidippides adlı Yunanlı bir askerin Marathon'dan Atina'ya kadar (26,2 mil) koşuktan sonra aniden öldüğü rivayet edilmektedir. Ölene kadar koştuğu mesafe ise (42 km 195 m) geleneksel olarak dünyanın birçok yerinde maraton koşusu olarak koşulmaktadır ve milyonlarca kişi bu koşuya profesyonel veya amatör olarak katılmaktadır. Günümüzde de sporcularla ilgili tarama programlarına onun adı verilmektedir (32).

Pek çok neden ile ilişkili olarak spor kaynaklı ani ölümler devam etmektedir. Başlıca örnekler verecek olursak Jokey Frank Hayes, 4 Haziran 1923'te ABD'nin New York kentindeki Belmont Park'ta düzenlenen su engelli bir at yarışının ortasında kalp krizi geçirerek hayatını kaybetti. Otuz beş yaşındaki Hayes'in "Sweet Kiss" isimli atının, eyerinde ölü vaziyette yatan binicisiyle beraber yarışı kazanması, olayı daha da dramatik bir hale getirdi. Hayes, bilindiği kadarıyla "ölüyken bir yarışma kazanan tek sporcu" unvanını taşımaktadır. Amerikan Ulusal Futbol Ligi (NFL) ekiplerinden Detroit Lions'ta oynayan Charles Frederick Hughes, 24 Ekim 1971'deki Chicago Bears karşılaşmasında bir anda kendisini yerde buldu. Oracıkta ölen 28 yaşındaki sporcunun, arterlerindeki tıkanmaya bağlı kalp krizi geçirdiği anlaşıldı. Hughes, "bir maç esnasında sahada ölen tek oyuncu" olarak NFL tarihine geçti. Amerikan Beyzbol Ligi takımlarından Saint Louis Cardinals'te forma giyen J.V. Cain, 22 Temmuz

1979'da bir sezon öncesi antrenmanı sırasında aniden yere yığıldı ve hayata gözlerini yumdu. Kalbinin 28 yıl dayandığı Cain'in 88 numaralı forması, takım tarafından emekliye ayrıldı. Amerikan Ulusal Basketbol Ligi'nde Doğu Konferansı ekiplerinden Boston Celtics'te oynayan Reggie Lewis, 1992'de ilk kez all-star seçilme onurunu yaşamasından bir yıl sonra 27 Temmuz 1993'te takımıyla çıktığı sezon öncesi antrenmanında kalbine yenik düştü. Futbolda, buz pateninde, koşuda, su sporlarında ve ekstrem sporlarda kardiyak ölümlere sayısız örnekler vardır (33).

Son yıllarda yaşamış olduğumuz COVID-19 salgınına bağlı olarak da spor kaynaklı bu ölümlerin artmış olabileceği tartışılmaktadır. Bu durumla ilgili yeni çalışmalar yapılmaktadır.

Sporun Doğası Gereği Travmatik Ölüm

Bu tür ölümler sporun doğası gereği yakın temas veya travmaya bağlı gereğinden fazla uygulanan güç, kuvvet karşısında görülebilir veya zaman içerisinde mikro-travmalara bağlı olarak ilerleyen zamanla da oluşabilir. Bu travmalar hayati önem gösteren yaralanmalar sonucu görülen ölümler şeklinde de olabilir. Ölüme neden olabilecek travma kaynaklı oluşan yaralanmalar ise hava yolu tıkanmaları, pnömotoraks, kardiyak arrest, anafilaksi, organ hasarına bağlı ciddi iç kanamalar, dış kanamalar, kafa ve beyin travmaları, epidural kanamalar, ikinci etki sendromu, boyun travması, abdominal yaralanmalar, çevresel etkilere fazla maruz kalma, hipertermi, hipotermi olarak sıralanabilir.

Spor kaynaklı kafa travmalarının ABD verilerine göre, yıllık travmatik beyin yaralanmasının 1,6-3,8 milyon olduğu ve en önemli sağlık problemleri arasında incelendiği, ölüm oranının ise %3 olduğu belirtilmiştir (34). Yaş grupları açısından 2022 verilerine göre, 15-19 ve 65 yaş arası gruplarda 1,7 milyon kadar görüldüğü tespit edilmiştir. Beynin frontal ve temporal bölgelerinde ise daha yaygın olarak görülmektedir. Boks, Amerikan futbolu, buz hokeyi, futbol, ragbi, dövüş sporları, bisiklet, hız gerektiren sporlar, motor yarışları, binicilik, rodeo, kayak, paten yaralanma riskini artırmaktadır. Yaralanmalar akut ve kronik olarak görülmektedir. Uzun süre boks yapmış boksörlerde kronik beyin hasarı ve buna bağlı nörodejeneratif hastalıklar yaygın olarak görülmektedir. ABD ulusal travma merkezi verilerine göre; 2003-2012 yılları arasında 4,788 yetişkin, spor kaynaklı travmaya uğramıştır. Bunların yakın temas sporları yapanların %45,2'si kronik beyin hasarına uğramış ve tedavi görmüş, %3'ünde ölüm gerçekleşmiştir. En çok beyin hasarı %4,1 ekstrem sporlarda ve su sporlarında %7,7 olarak görülmüştür (35). En sık görülen travmatik beyin yaralanmaları ise, akut ve kronik beyin hasarı, beyin sarsıntısı, merkezi beyin yaralanmaları, aksonal yaralanmalar, kafatası kırıkları ve delici beyin hasarı olarak bildirilmiştir (35).

Sporda Şiddet Kaynaklı Ölüm

DSÖ şiddeti; bireyin kendisine, başkasına, belirli bir topluluk veya gruba yönelik yaralama, ölüm, fiziksel-duygusal zarar, bazı gelişim bozuklukları veya yoksunluklar ile sonuçlanabilen tehdit ya da fiziksel güç kullanımı olarak tanımlamıştır. Son yıllarda yapılan çalışmalara göre sporda şiddet içeriği, cinsel ve duygusal kaynaklı, fiziksel şiddet ve istismar şeklinde belirtilmektedir (36).

Sporculara karşı olan bu şiddet, kendine yönelik şiddet, kişilerarası şiddet ve kurumsal şiddet olarak görülmektedir. Sahada fiziksel şiddet veya antrenörlerin sporculara yönelik cinsel taciz edici davranışları en çok artan şiddetlerden birisi olarak gösterilmektedir. En fazla bireyler arası görülen şiddet olayları aile içinde, sahada, spor salonunda, antrenman kampında, soyunma odasında, duşta, antrenörün evinde veya odasında, antrenman sırasında, maç sırasında, sporcular/antrenörler/takım bireyleri arasında gerçekleşmektedir. İngiltere verilerine göre; 16 yaş 6,000 genç sporcuda yapılan çalışmada, %75 duygusal taciz, %24 fiziksel taciz, %29 cinsel taciz, %3 cinsel şiddet görülmüştür (37).

Belçika ve Hollanda verilerine göre 4,000 yetişkin sporcunun %44'ünün herhangi bir saldırıya maruz kaldıklarını, bunların da %38'i psikolojik saldırı, %11'i fiziksel saldırı, %14'ü cinsel saldırı şeklinde görülmüştür. Şiddeti etkileyen faktörlere bakıldığında, bunların bireysel, organizasyona bağlı, sosyal ve kültürel olduğu görülmektedir.

Şiddetin risk faktörlerine bakıldığında; kişisel risk faktörleri açısından, cinsiyet olarak erkekler fiziksel şiddete daha fazla maruz kalırken, kadınlar daha çok cinsel saldırılara maruz kalmaktadırlar. Etnik gruplar, engelli sporcular, yarışma düzeyi ve seviyesine bağlı etmenlerle birlikte, organizasyonel faktörler, güç dengesizliği, yönetici, sporcu antrenör, sosyal roller, tacizin normalleştirilmesi, kültürel ve dinsel faktörler, ulusal düzeyde kültürel farklılıklar da bunlara eklenebilir. Tüm bu etmenlerle birlikte şiddetin önemli sonuçları görülür. Bunlar; mental, psikolojik, fiziksel sağlıkta bozulma ve ölüm olarak karşımıza çıkabilmektedir (36,37).

Doping ve İlaç Kaynaklı Ölüm

World Anti-Doping Code International Standard Prohibited List (WADA) takip listesine göre sporda kullanılmaması gereken, sağlığa zararlı ve ölüme neden olacak ilaç ve yöntemler her yıl yayınlanır. Federasyona bağlı tüm spor ve sporcular, antrenörler, yöneticiler, kulüp doktorları, milli takım, doping kontrol merkezleri, olimpiyat komiteleri, spor hekimliği gibi kurum ve kuruluşlar bu listeyi takip etmek zorundadır. WADA 2022 verilerine göre, anabolik steroid kullanımı her yıl korkunç bir şekilde artmaktadır (38).

Anabolizan steroid kullanımı ve ölüm olgusuna örnek:

Otuz dört yaşında bir erkek fitness sonrasında kız arkadaşı tarafından evde baygın bir şekilde bulundu ve birkaç dakika sonra da öldü. Kız arkadaşının verdiği bilgiye göre, son altı aydır şiddetli ve yoğun bir şekilde kuvvet antrenmanı (haftada 5/7 gün) yapmaktaydı. Birçok farklı kas yapıcı madde kullandığı ve evinde kullandığı maddelerin bulunduğu (Body&Fit, BCAA Amino, Protein powder CreaZ Powder ve L-citrulline, arginine, glycerol aktif bileşenleri olan Nitro Glycerine Narcotica isimli toz), son zamanlarda da yaşadığı bir sağlık probleminin olmadığı bildirilmiştir (39).

Yapılan araştırmalarda, kişinin evinde bulunan maddeler:

- Birden fazla kas geliştirici ajan, tiroid ilaçları ve tıbbi cihazlar,
- AAS Testosteron "Testosteron Enanthate" (ampul, 250 mg/mL), "Testosteron Propionate" (ampul, 100 mg/mL)
- Oksimetolon "Oxyrox Oxymetholone" (tablet)
- Stanozolol "Stano, Stanozolol" (tablet, 10 mg)
- Trenbolone "Trenbolone Acetat" (tablet, 100 mg)
- SERM Klemifen "Clomiphene-Ratiopharm" (tablet, 50 mg), "Clomiphene Citrate" (tablet, 50 mg)
- β 2-adrenerjik agonist Clenbuterol "Spiropent" (tablet, 0,02 mg)
- Tiroid hormonu Liothyronin-HCl "Thybon 100 Henning" (tablet)
- Diyet takviyesi iyodür tablet (200 mg)
- Tıbbi cihazlar, enjeksiyonlu şırıngalar, 2 mL ve 3 mL berrak sıvı içeren; yeni ve paketlenmiş şırıngalar.

Doping sonucu ölüm olgusunda, araştırma genişletilip rutin otopsi ve sistematik toksikoloji analizleri yapılmıştır (39).

Otopsi bulgularına göre; vücut ağırlığı 132 kg, 1,82 m boyunda, vücut kitle indeksi 39,8 kg/m². Musküler ve obez olduğu, sağ kolunda muhtemel tıbbi girişime bağlı bir adet enjeksiyon deliği olduğu görülmüştür. Beyin (1,455 gr) ve akciğer dokuları (sol akciğer 670 gr, sağ akciğer 840 gr) ödeme işaret etmektedir. Kalp 420 gram ve düzenli bir yağ içeriği gösteriyordu. Makroskopik olarak normaldi. Muayenede sol ventrikül hipertrofisi saptandı (sol ventrikül kalınlığı 22 mm, sağ ventrikül kalınlığı 7 mm). Vasküler duvarlar hassastı, kan pıhtısı gözlenmedi. Doğuştan daralmış bir sağ koroner arter tespit edildi. Virolojik analize göre kalp kasında parvovirüs-B19 DNA pozitifliği.

Histolojik sonuçlara göre; miyokardiyal hücrelerin hafifçe ayrılmış fokal vakuoller görünümde olduğu, tiroid hücreleri foliküllere kanamanın yanı sıra azalmış bir aktivite gösterdiği, akciğer dokusunda hemorajik ödem ve önemli tıkanıklık olduğu, karaciğerde intranükleer glikojen görüldüğü, beyin dokusunda belirgin ödem olduğu, toksikoloji analizinde femoral kanda kafein ve teofilin bulunduğu saptanmıştır.

Biyokimyasal analiz sonuçlarına göre;

Matris ve parametre	Konsantrasyon referans aralığı	
Femoral kan		
TSH	0,32 mU/L	0,27-4,20 mU/La
Serbest T3	4,8 ng/L	2,0-4,4 ng/La
Serbest T4	4,3 ng/L	9,3-17 ng/La
cTnT	0,072 mg/L	<0,014 mg/La
Kalp kanı		
HbA1c	%5,2	%4,8-5,9a
BOS		
Glukoz	19 mg/dL	(=1,1 mmol/L)
Laktat	30,8 mmol/L	(=277 mg/dL)
Glukoz+laktat	296 mg/dL	<415 mg/dLc

Doping maddeleri analizine göre;

Madde	Femoral kan	İdrar
Clenbuterol	Approx. 1 mg/L	Clenbuterol
Metandienone	Approx. 8 mg/L	Epimetandienone and tetra-hydro-methyl-testosterone
Stanozolol	Approx. 56 mg/L	30-OH-stanozolol, 16-OH-stanozolol and 4-OH-stanozolol
Trenbolone	Traces (<3 mg/L)	Trenbolone and epitrenbolone
Boldenone	Tespit edilmedi	17 beta-diol, 5 beta-androst-1-en-3 alpha-ol-17-one
Drostanolone	Tespit edilmedi	2α-methyl-5α-androstan-17-one-3α-ol
Testosterone	Tespit edilmedi	Abnormally high ratio of testosterone and epitestosterone
Clomiphene	Tespit edilmedi	Clomiphene ve 4-OH-clomiphene

Sonuçta kullanılan tiroid ilaçlarına bağlı olarak tiroid bezinin azalmış aktivite gösterebileceği, dairesinde bulunan bu hormon ilacın aslında psikolojik ve fizyolojik etkilerinden dolayı sporcular arasında çok yaygın kullanıldığı ve kardiyak yan etkiye neden olduğu bilinmektedir. Olguda artmış cTnT seviyesi, troponin sızıntısını göstermekteydi. Aslında antrenman yapan sporcularda egzersiz sonrası genelde troponin seviyesi yükselir. O kadar çok yükselebilir ki, akut kardiyak infarktüse neden olabilir. Ancak bu olguda durum çok net değildi ve bu alanda fazla çalışma olmadığı görülmüştür. Sonuç

olarak, bu olguda birçok risk faktörünün bir araya gelmesi sonucunda ölüm gerçekleşmiştir. Uzun süredir anabolik steroid kullanmaktadır ve kalpte sol ventrikül hipertrofisi oluşmuştur. Patolojik değişiklikler görülmüştür. Uzun süreli tiroid ilacının kullanılması (Thybon), şüpheli kardiyak yetersizliğe neden olmuş olabilir. Clenbuterol kullanımı da kardiyak yetersizliğe katkı sağlamış olabilir. Doğuştan getirdiği daralmış sağ koroner arter bu risk faktörleriyle birleştiğinde riski daha da artırmış olabilir. Bütün bu risk faktörlerinin bir araya gelmesi sonucunda kardiyovasküler yetmezliğe bağlı ölüm gerçekleşmiştir (39).

Ağır Egzersiz Kaynaklı Ölüm

Ağır egzersiz kaynaklı ölümler genellikle, ağır egzersiz ve antrenman gerektiren sporlar, dayanıklılık gerektiren sporlar (maraton, ultra-maraton), yol bisikleti, açık su yüzme, triatlon, kürek ve kuzey kayak yarışmalarında görülmektedir. Bu tür sporlarda ani ölüme neden olan birçok faktör bir araya gelmektedir. Bunlar; yaş, genetik yatkınlık, kardiyovasküler problemler, diğer sağlık problemleri olarak sayılabilir. Aktivite süresince; antrenman durumu, seviyesinin üzerinde koşu temposu, koşunun şiddeti, süresi, zorluğu, beslenme, sıvı durumu, vitamin-mineral dengesi, tansiyon, nabız, hava sıcaklığı, nem ve diğer faktörler önemlidir. Endurans (dayanıklılık), egzersiz her derde deva mı yoksa zehir mi, düzenli orta şiddette mi, yüksek şiddette, uzun süreli ve yüklemeli egzersizler mi? gibi pek çok sorular sorulabilir.

Egzersiz dozu ve şiddeti nasıl hesaplanır? Buna akıllı saatler denebilir. Sonuçta; kardiyovasküler kaynaklı ölümün, düşük şiddette yapılan egzersize göre, yüksek şiddetli egzersizlerde altı kat daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Uzun süreli bir takip çalışmasında her gün saatte 6 km/saat hızla haftalık 6-12 mil koşanların ölüm riski %38 olduğu, saatte 8 km ve üzerinde hızla haftalık 20 mil mesafeye gelindiğinde ölüm riski oranının altı kat daha yükseldiği görülmüştür (40).

Endurans (dayanıklılık) sporcularında en fazla ani ölüm 35-65 yaş arası, %40 endurans spor olaylarında, %80 Ateroskleroz kaynaklı, plak yırtıklarını artırarak miyokardiyak enfarktüs riskini artırmaktadır. Bu olay daha çok da sedenter olup egzersiz yapanlarda 10 kat daha fazla görülmektedir. Düzenli egzersiz yapanlarda ise 7 kat artırmaktadır. Kardiyak adaptasyon ve sporcu kalbi oluşumu önemlidir. Bu adaptasyon ise birçok faktörden etkilenmektedir.

Kardiyak biyomarkere bakıldığında, endurans dayanıklılık egzersizlerin kalpte hasara neden olduğunu göstermektedir. Serum troponin ve B-type natriuretic peptide BNP sirkülasyonda %50 artmaktadır. Doku düzeyinde artan oksidatif stres düzeyi de buna neden olmaktadır. Altı saat hiç durmadan yapılan koşuda sol ventrikül hasarı görülmekte, bu koşunun süresi ve şiddeti arttıkça hasar daha da büyümektedir. Bu değişiklik sağ ventrikülde de görülmekte hatta koşudan bir hafta sonra bile devam etmektedir (41).

Kardiyolojik adaptasyona göre, yaşam ömrü hesaplaması da yapılmıştır. Elit endurans sporcularda yapılan çalışmada; 2.613 Fin dayanıklılık sporcularında, endurans spor yapanların kontrole göre 5,7 yıl daha fazla yaşadığı, 15.000 olimpiik sporcunun da kontrole göre 2,8 yıl daha fazla yaşadığı, Fransa turuna katılan sporcuların da %41 daha düşük ölüm oranına sahip olduğu belirtilmiştir (42).

Egzersiz Kaynaklı Trajik Bir Ölüm

Yirmi yaşında Afrikan-Amerikan erkek sporcuda 1,5 mil koşu ve fitnes çalışmasından sonra şiddetli bacak ağrısı oluşmuştur. Artan ağrı, yürümekte zorluk, şiddetli bacak ve hamstring ağrı ile ergojenik destek kullandığı ve bol sıvı aldığı bildirilmiştir.

Geçmiş öyküde, benzer bir durumu askeriyede yaşamış ve iyileşmiştir. Muayenede bileteral hamstring ve quadricepsde palpasyonla ağrı olduğu, full ekstansiyon açısı 80 derece, CK -5,662 (IU.L), laktat dehidrogenaz (LDH) 1,332 IU.L olduğu, sıvı takviye tedavisi uygulandığı, iki gün sonra durumu telefonla sorgulandığı, bir hafta takiben CK ve LDH düşüş gösterdiği, bacak ağrısı ve krampların devam ettiği, zorlu aktivitelerin yasaklandığı, rapora göre üç hafta sonra kliniğe tekrar kötü bir şekilde geldiği, benzer problemlerin fitnes ve koşuda tekrar yaşandığı, test sonuçlarında, kan şekeri 389 mg·dL⁻¹, bikarbonat 16 mEq·L⁻¹, potasyum 3,3 mEq·L⁻¹, ve CK 918 IU·L⁻¹ olduğu, diyabet teşhisi ile yoğun bakıma alındığı, saatler içinde bacaklarda benekler, zayıflama ve his kaybı olduğu, hipergliseminin normale döndüğü, ancak idrarda yüksek miyogloblin rengi kahverengileştiği, hastanenin 2. gününde kan ve plazma ürünleri ile transfüzyon gerektiren bir yaygın damar içi pıhtılaşma görüntüsü olduğu, hasta daha da komplike hale geldiği, kompartman basıncı yükseldiği, böbrek diyalizine ve yapılan tedaviye rağmen alt ekstremitelerde nekrozu olduğu, böbrek fonksiyonları normale dönmesine rağmen nekrotik kas için amputasyon düşünüldüğü, nekrotik olmayan kasları kurtarmak için hiperbarik oksijen tedavisi başlandığı, 23. günde klinik olarak stabilize edildiği, ancak beyin fonksiyonları kaybolduğu, bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans (MR) görüntüleme taramalarında üst servikal kord, beyin sapı, orta beyin ve subkortikal alanlarda enfarktüsleri ortaya çıktığı, üç gün nörolojik fonksiyonun olmaması sonucunda, aile ile yapılan tartışmanın ardından yaşam desteğinin geri çekildiği ve hastanın öldüğü belirlenmiştir. Otopsi sonucuna göre, beyin, dalak ve böbreklerde orak hücreli anemi ile uyumlu çoklu enfarktüsler görülmüştür. Sporda her ölüm olgusu adli tıp açısından inceleme gerektirir (43).

Çevre Koşullarına Bağlı Ölüm

Sıcak, soğuk ortam, su, basınç ve hava değişiklikleri gibi çevresel faktörler ölüme sebep olabilir. Yüksek ısı ortamında fiziksel aktivite yapılması, hipertermi kaynaklı ölüm ile sonuçlanabilir. Aşırı soğuk sonucu gözlenen ölümler, en çok dağcılarda, yürüyüş sporcularında, avcılarda ve yüzücülerde meydana gelmektedir

(44,45).

İspanya ulusal toksikoloji enstitüsünde 1995-2010 yılları arasında yapılan otopsilerde, toksikolojik analizler ve kardiyak nedenlere bağlı ölümler araştırılmıştır. 8.862 ani ölüm olguları incelendiğinde, 168'i (%1,8) spor aktivitesiyle ilişkili idi. Bunların 163'ü erkek, beşi kadındı ve yaş ortalaması 9-69 yaş aralığında (ortalama 36,6-15,6 aralığında) idi. Sadece üç tanesi profesyonel sporcuydu. Ani sporcu ölümlerinde en sık bisiklet (%29,1), futbol (%25,5), koşu (%8,9) ve jimnastik (%6,5) sporları tespit edildi. Kırk dokuz olguda (%29,1) kişisel patolojik öncüller veya ailevi ani ölümler vardı. Ölüm nedenleri olarak; koroner aterosklerotik hastalık 85 (%50,5) (74'ü 35 yaş üstü) olguda, aritmojenik kardiyomiyopati 13 (%7,7) olguda, hipertrofik kardiyomiyopati (HCM) 12 (%7,1) olguda, idiyopatik sol ventrikül hipertrofisi yedi (%4,1) olguda, konjenital koroner anomaliler yedi (%4,1) olguda, miyokardit altı (%3,5) olguda, aort darlığı beş (%2,9) olgudatespit edildi, diğer nedenler olarak 11 (%6,5) olgu belirlendi. Miyokard hastalıkları en sık 35 yaş altında olup 19'unda (%11,3) ölüm nedeni (tümü 30 yaşın altında) bulunamamıştır (46).

ÜLKEMİZDEN ÖRNEKLER

Türkiye'de 2014 yılında müsabaka esnasında hayatını kaybeden milli tekvando Seyithan Akbalık'tan sonra 28 Aralık 2014'te profesyonel futbolcu Emrah Kandemir'in müsabaka esnasında hayatını kaybetmesi gündeme gelmiştir (47,48).

Türkiye'de öğrencilerde sportif aktivitelerde, 1991-2005 yılları arasında ortaya çıkan 15 ani ölüm olgusu tespit edildi. Bu olgulardan 10'u (%66,7) ilköğretim, 5'i (%33,3) ise lise öğrencisi olup 13'ü erkek 2'si kız öğrencidir. Erkeklerin kızlara oranı 1/7,5, ani ölen öğrencilerin yaş ortalaması 15,0'dır. Okullarda sportif aktivitelerde ortaya çıkan ani ölümlerin 6'sı beden eğitimi dersinde, 4'ü teneffüste top oynarken, 2'si ders dışı eğitim faaliyetinde (egzersizde), 1'i okullar ve sınıflar arası yarışmada, 1'i ise 19 Mayıs provalarında ortaya çıkmıştır. Bu olgulardan 9'u futbol oynarken, 4'ü basketbol oynarken, 1'i halkoyunları yarışmasında ve 1'i de bayram provalarında ortaya çıkmıştır. Okullarda sportif aktivitelerde ortaya çıkan ani ölümlerin 2004 ve 2005 yıllarında artış gösterdiği belirlendi. Gerçekleşen ani ölümlerin 12'si (%80) kardiyovasküler 3'ü (%20) ise travmatik nedenlidir. Ani ölümlerin %33,3'üne otopsi yapılırken %66,7'sine otopsi yapılmamıştır. Öğrencilerdeki ani ölümlerin nedenlerini; %80'i kalp krizi, %13,3'ü beyin kanaması ve %6,7'si kalp yetmezliği oluşturmaktadır (49). Son 30 yılda medyaya yansıyan 130 spor kaynaklı ölüm bildirilmiştir. Türkiye Spor Hekimleri Derneği'ne göre (50). Sporcularda ani kardiyak ölüm oranı 1/100.000 ile 1/10.000 arasında değişmektedir. Daha detaylı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

SPORCU ÖLÜMLERİNDE COVID ETKİSİ

2019 yılından beri yaşanan COVID-19 pandemisinin etkisini inceleyen çalışmalara göre, COVID kaynaklı ölümlerin

birçoğunun solunum, kardiyovasküler ve kas iskelet sistemi üzerinde oluşan hasara bağlı olduğu rapor edilmiştir (51,52). Bilindiği gibi, pandemi süresince enfeksiyonun yayılmasını önlemek için birçok spor aktivitesinin iptal edilmesine rağmen, COVID pozitif olan sporcu sayısı beklenenin üzerinde gerçekleşmiş ve çoğunluğunda hafif/orta/yüksek şiddette kardiyak tutulumlarla birlikte miyokardiyak hasar, miyokardit, aritmi olguları görülmüştür (53). Yirmi yedi yaşında profesyonel bir basketbolcunun ani kardiyak ölümü ise bu anlamdaki endişeleri daha da artırmıştır (54). Sporcunun durumu itibarıyla, normal insanlara göre çevre, madde ve insan temasına daha fazla maruz kaldığından; COVID-19 daha kolay bulaştığı, bulaştığında da hem antrenmanda hem de yarışma süresince yüklenmeyle birlikte ani kardiyak ölüm riskini daha da artırması muhtemel görülmektedir. Uzun süreli yapılan bir takip çalışmasında 9,255 sporcu takip edilmiştir. Bunlardan 2,810 sporcuda COVID-19 pozitif olup, 1,597'sinde yapılan kardiyak değerlendirmelerde (kardiyak MR) 37'sinde klinik ve subklinik miyokardit görülmüştür. Miyokardit belirtisi olan 37 olguda test sırasında göğüs ağrısı, solunum sıkıntısı, çarpıntı gözlenmiştir. Subklinik olanlarda ise herhangi bir kardiyak semptom gözlenmemiştir. Subkliniklerin birçoğunda ise kardiyak MR bulgusuna göre miyokardit olduğu, bir kısmında anormal ekokardiyografi (EKG) bulgusu, bir kısmında ise yükselmiş troponin seviyesi bulunmuştur. Araştırmacılar bu bulgular ışığında, bir muayene-teşhis yaklaşımını oluşturmuşlardır (JAVA cardiol). Bu yaklaşıma göre, eğer sporcuda anormal EKG, EKO bulgusu ve yükselmiş troponin varsa kardiyak MR önerilmektedir. Bu çalışmada yer alan sporculardan ilginç olarak, bir sporcuda solunum sıkıntısı, EKO ve kardiyak MR'de sol ventrikül kapasitesinde azalma ve sistolik fonksiyonda %35-40 arasında düşüş kaydedilmiştir. Kardiyak MR görüntüsünde ise enflamasyon ve efüzyon bulgusu rapor edilmiştir. Subklinik miyokardit olanlarda ise kardiyak görüntüde bir değişiklik olmamasına rağmen, sol ventrikül kapasitesinde azalma kaydedilmiştir. Bu bağlamda araştırmacılar, sporcuların diğer insanlardan farklı olarak mutlaka kardiyak MR ile miyokardit bulgusunun doğrulanması gerektiği önerisinde bulunmuşlardır (54,55).

COVID-19'un e-spor üzerine olan etkisi artmıştır. Hayatın her alanını olduğu gibi spor dünyasını da etkisi altına alan yeni tip koronavirüs (COVID-19) salgını spor dünyasını öngörülemez maddi bir zararla karşı karşıya bırakmaktadır. COVID-19 salgınıyla birlikte kendilerini izole etmek için evde kalma zorunluluğunda olan bireyler birçok olumsuzluğun yanı sıra yeni aktiviteler ve hobiler edinmektedirler. Bunlara öncül olarak evde hoşça vakit geçirme, rekabet ve sosyalleşme imkânı sunan elektronik spor (e-spor) oyunları gelmektedir. Tarama modeliyle yapılan bu nitel araştırmada, Dünya da ve ülkemizde büyük izleyici kitlesine sahip e-spor sektörünün, COVID-19

salgını nedeniyle geleneksel sportif faaliyetlerin ertelenmesi veya iptali ile birlikte, ekonomik açıdan olumlu bir ivme kazanmış, bireyler evde kaldığı bu süreçte e-spora katılımın ve izlenimin arttığı ve yeni branşlar çıkarabilmesine de olanak sunmuştur. Ayrıca teknolojik bilgi ve becerinin artmasıyla birlikte ileri ki zamanlarda e-spor endüstrisinin daha da ivme kazanacağı öngörülmektedir (56).

SPOR ÖLÜMLERİNDE ADLİ TIP VE OTOPSİ

Spor ölümlerinde, her türlü muayenenin ayrıntılı yapılması ve ardından otopsi yapılması zorunludur.

Öykü Alınması:

- Detaylı tıbbi ve farmasötik öykünün alınması özellikle kardiyak orijin düşünülen olgularda çok yardımcı olacaktır (uzun QT, WPW öyküsü, EKG anomalileri)
- Hemofili öyküsü
- Sağırılık, görme bozukluğu
- Karakter özellikleri (risk almayı seven kişilik yapısı)
- Olayı gören şahısların ifadeleri alınmalıdır.
- Sportif aktiviteyi görüntüleyen video kamera bulunması durumunda tanı kolaylaşacaktır.
- Sporcunun kullandığı malzemelerin sorgulanması, olayı aydınlatmak ve benzer ölümleri azaltacaktır.
- Uyuşturucu madde alımı, steroid kullanma öyküsü sorgulanmalıdır.

Olay Yeri İncelemesi:

- Ölüme neden olan olayı tamamiyle canlandırabilecek şekilde bir inceleme yapılmalı,
- Kullanılan araç ve gereçler incelenmeli,
- Olay esnasındaki hava ve çevre koşulları sorgulanmalı,
- Atmosferik koşullar; ısı ve nem oranı sorgulanmalı,
- Potansiyel intoksikan ajan araştırılmalı,
- Travmatik yaranın paterni ve bunu oluşturabilecek şartlar araştırılmalıdır (44,45).

Postmortem Muayene Yapılması:

Dış muayenede kişinin genel vücut özellikleri not edilmelidir.

- Vücut ısısı ölüme mümkün olan en yakın zamanda ölçülmeli. Şahıs hastaneye kaldırıldığında 40,6 °C ve daha yüksek olarak saptanan vücut ısısı, şahısta febril bir hastalık yok ise egzersiz kaynaklı ısı etkisiyle ölümü düşündürür.
- Deri muayenesinde, akne, kıl dökülmesi, sarılık varlığı steroid kullanımı düşündürür.
- Yıldırım çarpmalarında eritematöz çizgilenmeler izlenebilir.
- Travmatik lezyonların not edilmesi,
- Giysi muayenesi; giysilerin aktiviteye uygun olması gerekmektedir.

İç muayenede kardiyovasküler sistem muayenesi önemlidir. Çünkü, tüm spor ölümlerinde tam bir kardiyak muayene yapılmalıdır.

- Epikardiyal muayene,
- Koroner arter ostiaları ve arter dağılımlarının inspeksiyonu,
- Koroner arterlerin 2-3 mm'lik dilimlerle disseke edilerek stenoz, tromboz ve plak rüptürü yönünden değerlendirilmesi,
- Atriyal diseksiyon, mitral ve triküspit kapakların muayenesi,
- Apexden papiller kas seviyesine kadar miyokardın 1 cm aralıklarla dilimlenmesi ve tüm duvar muayenesinin yapılması,
- Diğer boşlukların ve damar yapılarının kan akışı yönünde disseke edilerek muayene edilmesi,
- Sağ ventrikül duvarının "displazi" yönünden incelenmesi,
- Septum kalınlığı/sol ventrikül duvar kalınlığı oranının belirlenmesi [eğer bu oran 1,5 üzerinde ise Hipertrofik Kardiyo Miyopti (HCM) düşünülür.],
- HCM ve sporcu kalbi ayırıcı tanısı yapılmalıdır.
- Kalp ileri tetkikler için saklanmalıdır. Solunum Sistemi Muayenesi;
- Status Astmatikus kaynaklı ölümlerde histopatolojik olarak; mukus tıkaçları, düz kas hipertrofileri, bronşial bazal membran kalınlaşması, peribronşial enflamatuvar infiltratta eozinofiller izlenebilir. Ancak bu özellikler belirgin olmayabileceği için atlanabilir.
- Pulmoner hipertansiyona sekonder vasküler patolojiler izlenebilir.
- Performans artırıcı ilaç kullananlar tromboemboli açısından değerlendirilmeli,

Baş-Boyun muayenesinde, travmatik spor ölümlerinin çoğunda baş travması daha nadir olarak ta boyun travması ile karşılaşılır.

- Bu travmalarda kontüzyon, abrazyon, laserasyon, kontüzyon, kafatası kırıkları, epidural, subdural, subaraknoidal, intraparaknoidal kanamalar ve beyin parankim yaralanmaları görülebilir.
 - Boyun bölgesi travması düşünülen olgularda otopsi öncesinde x-ray grafi çekilerek travma alanı belirlenmelidir.
 - X-ray normal olsa bile otopside yumuşak dokularda ekimoz araştırılarak travma bulguları ortaya konmaya çalışılmalıdır.
 - Doğa sporlarında, böcek sokmaları neticesinde anafilaktik şok ile ölümler meydana gelebilmektedir.
 - Bu olgularda larinks, epiglot, uvula ödemi izlenebilmektedir.
- Gastrointestinal sistem (GİS) muayenesinde, travmalarda, mide, barsak ve mezenter lezyonları oluşabilir.
- Uzun süren egzersizlerde (maraton) iskemik barsak lezyonları,
 - Analjezik kullanımına bağlı gastrik ülserler,
 - Hipotermi ölümlerinde midede süperfisyal erozyon görülebilir.
- Karaciğer / Dalak / Pankreas muayeneleri;
- Karaciğer; abdominal travmalara sekonder laserasyonlar izlenebilir.

• Dalak; laserasyonlar izlenebilir. Orak hücre anemili hastalarda multiorgan infarktları, miyokard infarktüsü nedeniyle ani ölüm görülebilir.

- Pankreas; Künt travmalarda pankreatit, psödokist, flegmon oluşabilir.
- Hipotermi ölümlerinde pankreatik hemoraji izlenebilir.
- Ekstremiteler muayenesi Fraktür sonrası yağ ve kemik iliği embolileri meydana gelebilir.
- Damar yaralanması nedeniyle hemodinamik instabilite gelişebilir.
- Travma bölgesi enfeksiyonları, piyemi oluşturabilir.

Son olarak toksikolojik incelemeler yapılmalıdır. İlaç istismarı, alkol kullanımı, tıbbi ilaçların yüksek dozda alınması, soğuğa karşı kullanılan ilaçlar; klorfeniramin (anti-kolinerjik etki), psödoefedrin (amfetamin analogu), atletik performansı artırıcı ilaçların araştırılması gerekmektedir. Ayrıca diyetle alınan ajanlar, anabolik steroidler, vitroz sıvı analizi, glukoz ve keton düzeyi fiziksel aktivite esnasında oluşmuş ani ölümlerde diabetik ketoasidozu düşündürebilir. Ketozis görülmeksizin belirgin glikoz artışı, hiperozmolar nonketotik hiperglisemiye telkin eder. Vitroz sıvıda ayrıca alkol ve çeşitli ilaçlar da saptanabilmektedir (57,58).

Adli Tıp Açısından Ani Sporcu Ölümleri

Spor, kanunun açık veya örtülü iznine dayanması nedeniyle sportif faaliyetler esnasında meydana gelen yaralama ve ölüm olayları ceza gerektirmez. Ancak kanunun izni nedeniyle sorumluluğun oluşamayacağı esasını; spor faaliyetleri sırasında oyuncular tarafından, oyun kurallarına uygun olması şartıyla yapılan hareketler hakkında kabul etmek gerekir. Her tür spor faaliyetlerinde; oluşan yaralanma ve ölümlerde hareketin taksirli, kasıtlı ya da oyunun doğal ve alışılmış hareketlerinden biri olup olmadığı, uygulanan şiddetin oyun kurallarına uygun olup olmadığının tespitinin yapılması ve bilirkişinin bu sorulara cevap vermesi gerekmektedir. Sportif aktivite kaynaklı ölümlerin araştırılmasında dikkat edilmesi gereken önemli noktalar. Aktiviteye bağlı ölümlerin çoğu doğal olup kardiyovasküler sistem kaynaklıdır. Tam bir makroskobik ve mikroskobik muayene yapılmalıdır. Tam bir tıbbi öykü, yapılmış ise eski tetkik sonuçları (EKG, EKO...) elde edilmelidir. Baş boyun travmalarında servikal spinal cord incelenmelidir. Görgü tanıklarının ifadeleri alınmalıdır. Sporcu giysi ve teçhizatı incelenmelidir. Uyuşturucular, performans artırıcı ilaçlar toksikolojik olarak çalışılmalıdır. Golf gibi açık alan sporlarında bulunan cesetler yıldırım çarpması açısından değerlendirilmelidir. Ani sporcu ölümlerinin fiziksel aktivite ile presipite edildiği ve sıklıkla kalp patolojilerinden kaynaklandığı bilinmektedir. Bu ölümlerin önlenmesinde; temel patolojilerin otopsi pratiğiyle ortaya konması ve aktif sporcuların düzenli sağlık kontrollerinin yapılması, belirlenen yüksek riskli

bireylerin spor faaliyetlerinden diskalifiye edilmesi ve/veya spesifik tedavi uygulanması etkin olacaktır (45,58).

SONUÇ

Dünyada spora olan ilgi ve finansal yatırımlar her geçen gün artmaktadır. Her ne suretle olursa olsun tüm sporcu ölümünde otopsi zorunludur. Bunun ani ölüm olması veya travmaya bağlı gerçekleşmesi durumu değiştirmez. Her türlü ölüm olgusu, beraberinde pek çok soru işareti bırakır. Bu soruların aydınlatılması için titiz bir ölü muayenesi, sistematik bir otopsi ve postmortem inceleme yöntemleri uygulanmalıdır. Mutlaka üç boşluk açılmalıdır. Toksikolojik incelemeler için her çeşit örnekler alınmalıdır. Sporcu ölümünde sigorta şirketlerinin ayrıntılı araştırma yapacağı varsayılmalıdır. Tazminat hukukunda ve maddi ödemelerde sorunlar yaşanacağı da unutulmamalıdır.

Ayrıca, sportif çalışmalarda zaman zaman ölüme yol açan doping amaçlı maddelerin tespiti de kolay değildir. Aranılan maddeler, bakılan cihazlarda tanımlı olan ve kalibre edilmiş maddelerdir. Yasaklı olmasına rağmen tanımlanmamış yeni bir kimyasal madde tespiti mümkün değildir. Adli tıp mevcut verilerle ve tanımlı aletlerle sorunu çözmeye çalışırken, adli nitelikteki bu olayları gerçekleştirenlerin bir adım önde olduğu bilinmelidir.

ETİK

Etik Kurul Onayı: Bu çalışma derleme niteliğinde bir makale olduğu için etik kurul onayına ihtiyaç bulunmamakta olup Helsinki Bildirgesi'ne kriterleri göz önünde bulundurulmuştur.

Danışman Değerlendirmesi: İç danışmanlarca değerlendirilmiştir.

Yazarlık Katkıları

Konsept: Z.P., M.C., Dizayn: Z.P., M.C., Veri Toplama veya İşleme: Z.P., M.C., Analiz veya Yorumlama: Z.P., M.C., Literatür Arama: Z.P., M.C., Yazan: Z.P., M.C.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Felsefe nedir ne değildir? <https://www.felsefe.gen.tr/spor-felsefesi-nedir-nedemektir/> Erişim tarihi 12.08.2022
2. Akarsu, B. Kişi Kavramı ve İnsan Olma Sorunu, İnkılâp Kitabevi, Ankara. 1998, 171.
3. Peters MA. "Critical Philosophy of Sport", Educational Philosophy and Theory, United Kingdom, 2020;52(8):806.
4. Erdemli, A. İnsan, Spor ve Olimpizm (Spor Felsefesi Yazıları), Sarmal Yayınevi, İstanbul. 1996, 58.
5. Sporcu. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Sporcu> Erişim tarihi 22.08.2022
6. Sermet Koç, Muhammet Can, Ölüm Kavramı ve Ölü Muayenesi. Birinci Basamakta Adli Tıp Kitabı. Editörler Sermet Koç, Muhammet Can. İstanbul Tabip Odası Yayınları. 2. Baskı; 2011, 18-37.
7. Tabib A, Miras A, Taniere P, Loire R. Undetected cardiac lesions cause unexpected sudden cardiac death during occasional sport activity. A report of 80 cases. Eur Heart J. 1999;20(12):900-903. <https://doi.org/10.1053/euhj.1998.1403>
8. Quigley F. A survey of the causes of sudden death in sport in the Republic of Ireland. Br J Sports Med. 2000;34(4):258-261. <https://doi.org/10.1136/bjism.34.4.258>.
9. Suarez-Mier MP, Aguilera B. Causas de muerte súbita asociada al deporte en España, Rev. Esp. Cardiol. 2002;55:347-358. [https://doi.org/10.1016/S0300-8932\(02\)76614-1](https://doi.org/10.1016/S0300-8932(02)76614-1)
10. Fornes P, Lecomte D. Pathology of sudden death during recreational sports activity: an autopsy study of 31 cases. Am J Forensic Med Pathol. 2003;24(1):9-16. <https://doi.org/10.1097/01.PAF.0000052749.51187.AA>
11. Turk EE, Riedel A, Püeschel K. Natural and traumatic sports-related fatalities: a 10-year retrospective study. Br J Sports Med. 2008;42(7):604-608; discussion 608. <https://doi.org/10.1136/bjism.2007.038505>
12. Solberg EE, Gjertsen F, Haugstad E, Kolsrud L. Sudden death in sports among young adults in Norway. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil. 2010;17(3):337-341. <https://doi.org/10.1097/HJR.0b013e32832f8f7>
13. Corrado D, Basso C, Rizzoli G, Schiavon M, Thiene G. Does sports activity enhance the risk of sudden death in adolescents and young adults? J Am Coll Cardiol. 2003;42(11):1959-1963. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2003.03.002>
14. Corrado D, Basso C, Pavei A, Michieli P, Schiavon M, Thiene G. Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program. JAMA. 2006;296(13):1593-1601. <https://doi.org/10.1001/jama.296.13.1593>
15. Bille K, Figueiras D, Schamasch P, Kappenberger L, Brenner JI, Meijboom FJ, Meijboom EJ. Sudden cardiac death in athletes: the Lausanne Recommendations. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil. 2006;13(6):859-875. <https://doi.org/10.1097/01.hjr.0000238397.50341.4a>
16. Maron BJ, Haas TS, Doerer JJ, Thompson PD, Hodges JS. Comparison of U.S. and Italian experiences with sudden cardiac deaths in young competitive athletes and implications for preparticipation screening strategies. Am J Cardiol. 2009;104(2):276-280. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2009.03.037>
17. Holst AG, Winkel BG, Theilade J, Kristensen IB, Thomsen JL, Ottesen GL, et al. Incidence and etiology of sports-related sudden cardiac death in Denmark--implications for preparticipation screening. Heart Rhythm. 2010;7(10):1365-1371. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2010.05.021>
18. Harmon KG, Asif IM, Klossner D, Drezner JA. Incidence of sudden cardiac death in National Collegiate Athletic Association athletes. Circulation. 2011;123(15):1594-1600. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.004622>
19. Ragosta M, Crabtree J, Sturmer WQ, Thompson PD. Death during recreational exercise in the State of Rhode Island. Med Sci Sports Exerc. 1984;16(4):339-342.
20. Marijon E, Tafflet M, Celermajer DS, Dumas F, Perier MC, Mustafic H, et al. Sports-related sudden death in the general population. Circulation. 2011;124(6):672-681. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.008979>
21. Chevalier L, Hajjar M, Douard H, Chierief A, Dindard JM, Sedze F, et al. Sports-related acute cardiovascular events in a general population: a French prospective study. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil. 2009;16(3):365-370. <https://doi.org/10.1097/HJR.0b013e3283291417>
22. Maron BJ, Doerer JJ, Haas TS, Tierney DM, Mueller FO. Sudden deaths in young competitive athletes: analysis of 1866 deaths in the United States, 1980-2006. Circulation. 2009;119(8):1085-1092. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.804617>
23. Burke AP, Farb A, Virmani R, Goodin J, Smialek JE. Sports-related and non-sports-related sudden cardiac death in young adults. Am Heart J. 1991;121(2 Pt 1):568-575. [https://doi.org/10.1016/0002-8703\(91\)90727-y](https://doi.org/10.1016/0002-8703(91)90727-y)
24. Virmani R, Burke AP, Farb A, Kark JA. Causes of sudden death in young and middle-aged competitive athletes. Cardiol Clin. 1997;15(3):439-466. [https://doi.org/10.1016/S0733-8651\(05\)70351-9](https://doi.org/10.1016/S0733-8651(05)70351-9)

25. Yanai O, Phillips ED, Hiss J. Sudden cardiac death during sport and recreational activities in Israel. *J Clin Forensic Med.* 2000;7(2):88-91. <https://doi.org/10.1054/jcfm.2000.0374>
26. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/25427> Erişim tarihi 22.08.2022
27. Harmon KG, Asif IM, Maleszewski JJ, Owens DS, Prutkin JM, Salerno JC, et al. Incidence, Cause, and Comparative Frequency of Sudden Cardiac Death in National Collegiate Athletic Association Athletes: A Decade in Review. *Circulation.* 2015;132(1):10-19. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.115.015431>
28. Compagnucci P, Volpato G, Falanga U, Cipolletta L, Conti MA, Grifoni G, Ciliberti G, Stronati G, Fogante M, Bergonti M, Sommariva E, Guerra F, Giovagnoni A, Dello Russo A, Casella M. Myocardial Inflammation, Sports Practice, and Sudden Cardiac Death: 2021 Update. *Medicina (Kaunas).* 2021;57(3):277. <https://doi.org/10.3390/medicina57030277>
29. Clark DE, Parikh A, Dendy JM, Diamond AB, George-Durrett K, Fish FA, Slaughter JC, Fitch W, Hughes SG, Soslow JH. COVID-19 Myocardial Pathology Evaluation in Athletes With Cardiac Magnetic Resonance (COMPETE CMR). *Circulation.* 2021;143(6):609-612. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.052573>. Epub 2020 Dec 17. Erratum in: *Circulation.* 2021;143(6):e238
30. Morentin B, Suárez-Mier MP, Monzó A, Ballesteros J, Molina P, Lucena J. Sports-related sudden cardiac death in Spain. A multicenter, population-based, forensic study of 288 cases. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed).* 2021;74(3):225-232. English, Spanish. <https://doi.org/10.1016/j.rec.2020.05.044>
31. Egger F, Scharhag J, Kästner A, Dvořák J, Böhm P, Meyer T. FIFA Sudden Death Registry (FIFA-SDR): a prospective, observational study of sudden death in worldwide football from 2014 to 2018. *Br J Sports Med.* 2022;56(2):80-87. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102368>
32. Germann CA, Perron AD. Sudden cardiac death in athletes: a guide for emergency physicians. *Am J Emerg Med.* 2005;23(4):504-509. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2004.09.036>
33. <https://www.trthaber.com/haber/spor/spor-dunyasindaki-sira-disi-olumler-456916>. Erişim Tarihi 28.08.2022
34. Lanof JN, Freire FR, Calado Gonçalves VT, Lacerda JR, Coelho F, Veitzman S, et al. Sport-related concussions. *Dement Neuropsychol.* 2014;8(1):14-19.
35. Winkler EA, Yue JK, Burke JF, Chan AK, Dhall SS, Berger MS, et al. Adult sports-related traumatic brain injury in United States trauma centers. *Neurosurg Focus.* 2016;40(4):E4. <https://doi.org/10.3171/2016.1.FOCUS15613>
36. Parent S, Fortier K. Comprehensive overview of the problem of violence against athletes in sport. *Journal of Sport Social Issues.* 2018;42(4):227-246.
37. Schmidt Ralph E, Schneeberger Andres R, Clussen MC. Interpersonal violence against athletes. What we know, what we need to know, and what we should do. *Sports Psychiatry.* 2022;1-7.
38. World Anti-Doping Code International Standard Prohibited List (https://www.wada-ama.org/sites/default/files/2022-01/2022list_final_en_0.pdf) Son Erişim Tarihi: 28.08.2022
39. Lehmann S, Thomas A, Bochat-Schiwy KH, Geyer H, Thevis M, Glenewinkel F, et al. Death after of anabolic substances (clenbutol, stanozolol and metandienone). *Forensic Sci Int.* 2019;303:1-7. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2019.109925>
40. Sanghera AS, Singh N, Popkave A. Running Marathons with Blocked Coronary Arteries and Runners' Risk of Sudden Cardiac Death-Case Report and Review. *Curr Sports Med Rep.* 2020;19(3):107-109. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000694>
41. Williams Gemma P, Sharma S. The effects of endurance exercise on the heart: panacea of poison? *Nat Rev Cardiol.* 2020;17(7):402-417. <https://doi.org/10.1038/s41569-020-0354-3>
42. Lee DC, Pate RR, Lavie CJ, Sui X, Church TS, Blair SN. Leisure-time running reduces all-cause and cardiovascular mortality risk. *J Am Coll Cardiol.* 2014;64(5):472-481. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2014.04.058>. Erratum in: *J Am Coll Cardiol.* 2014;64(14):1537.
43. Quattrone RD, Eichner ER, Beutler A, Adams WB, O'Connor FG. Exercise collapse associated with sickle cell trait (ECAST): case report and literature review. *Curr Sports Med Rep.* 2015;14(2):110-116. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000137>
44. Cina SJ. Sports-related fatalities. In: Froede CR (Editor). *Handbook of Forensic Pathology.* 2nd Edition, U.S.A: College of American Pathologists. 2003:265-274.
45. Denton JS, Fusaro AJ, Donoghue ER. Deaths due to Heat and Cold Exposure. In: Froede CR (Editor). *Handbook of Forensic Pathology.* 2nd Edition, Northfield, U.S.A: College of American Pathologists, 2003:225-230.
46. Suárez-Mier MP, Aguilera B, Mosquera RM, Sánchez-de-León MS. Pathology of sudden death during recreational sports in Spain. *Forensic Sci Int.* 2013;226(1-3):188-196. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2013.01.016>
47. <https://www.trtspor.com.tr/haber/diger-sporlar/uzakdogu-sporlari/turk-tekvandocu-hayatini-kaybetti-64958.html> Erişim Tarihi: 22.08.2022
48. <https://www.hurriyet.com.tr/emrah-kandemirin-cocuklarina-tff-sahip-cikacak-27886735> Erişim tarihi 22.08.2022
49. Mutlu Öner, Turgut KAPLAN, Alpaslan İNCE, Hüseyin ÜNLÜ. Okullarda Sportif Aktivitelerde Ortaya Çıkan Ani Ölüm. *Milli Eğitim; Bahar; 2008;178;247-257.*
50. <https://sporhekimleridernegi.org/sporda-ani-olum> Erişim Tarihi: 22.08.2022
51. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet.* 2020;395(10223):497-506. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5). Epub 2020 Jan 24. Erratum in: *Lancet.*
52. Clerkin KJ, Fried JA, Raikhelkar J, Sayer G, Griffin JM, Masoumi A, et al. COVID-19 and Cardiovascular Disease. *Circulation.* 2020;141(20):1648-1655. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.046941>
53. Huang L, Zhao P, Tang D, Zhu T, Han R, Zhan C, et al. Cardiac Involvement in Patients Recovered From COVID-2019 Identified Using Magnetic Resonance Imaging. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2020;13(11):2330-2339. <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2020.05.004>
54. Gleeson S-UT. Former Florida State basketball center Michael Ojo died on Friday from a heart attack he suffered during practice overseas, the university's athletic department confirmed [Internet]; 2020 [cited 2021 Jan 11]. Available from: <https://eu.usatoday.com/story/sports/ncaab/2020/08/07/mic> Erişim tarihi 22.08.2022
55. Daniels Curt J, Rajpal Saurabh, Greenshields Joel T, Rosenthal GL, Chung EH, Terrin M, Jeudy J, et al., Prevalence of clinical and subclinical myocarditis in competitive athletes with recent SARS-CoV-2 infection. *JAMA Cardiol.* 2021;6(9):1078-1087.
56. Bingöl H, Bingöl Ş, Öner İ. COVID-19'un E-Spor Sektörü Üzerindeki Etkisi. *Journal of ROL Sport Sciences.* 2021;2(1):119-131.
57. Akçan R, Hilal A. Spor Aktivitelerinde Ani Ölüm. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi,* 2007;16(1):16-34.
58. Saukko P, Knight B. *Knight's Forensic Pathology, The pathology of sudden death.* Third Edition. Arnold Publishing, London, 2004:492-509.