

İSKEMİK KALP HASTALIĞINA BAĞLI ÖLÜMDE UÇUCU MADDE BİRLİKTELİĞİ; OLGU SUNUMU

Co-occurrence of volatile substance positivity and ischaemic cardiac disease; case report

Gökhan ERSOY¹, Murat Nihat ARSLAN², Işıl PAKIŞ², İbrahim ÜZÜN²

Ersoy G, Arslan MN, Pakiş I, Üzün İ. İskemik kalp hastalığına bağlı ölüme uçucu madde birlikteliği; olgu sunumu.

Adli Tıp Bülteni 2009;14(1):34-39

ÖZET

Uçucu madde kullanımı toplumda yol açtığı sosyal sıkıntı dışında meydana getirdiği ölümlerle de adli tıp çalışanları için ilgi konusu olur. Genellikle genç popülasyonda yaygın kullanılan bu maddeler ölüme en sık kalp üzerine yaptıkları toksik etkilerle sebebiyet vermektedirler. Olgumuz 37 yaşında bir erkekti. Ailesinin ifadesine göre uyuşturucu kullanmayan şahsın otopsisinde çok yoğun tiner kokusu alındı. Morfolojik ve histopatolojik incelemede myokarda nedbe ve koroner arterlerde belirgin daralma saptandı. Yapılan toksikolojik inceleme uçucu madde varlığını doğruladı. Bu tür ölümlerin doğru değerlendirilebilmesi için iyi bir anamnez alınmasının yanı sıra, toksikolojik incelemede de kan ve akciğer örnekleri alınmalı ve mutlaka miktar tayini de yapılmalıdır. Beyin ve böbrek örnekleri ayrı incelenirse maddenin ölümcül dozda alınıp alınmadığı; idrarda madde ve metaboliti aranırsa kullanımdan sonra yaşayıp yaşamadığı hakkında fikir sahibi olunabilir.

Anahtar kelimeler: Adli Tıp, patoloji, toksikoloji, istisimar, aritmi, koroner arter hastalığı

SUMMARY

Volatile substance abuse is a major problem, especially in teens. It is a popular recreational activity among young population. Beside this, there is a group, which uses the substances for 10-20 years. Case is 37 years old man without volatile substances history from his parent. It was very easy to smell an odor like "industrial thinner" during the autopsy. There were an obvious

ischemic cardiac disease and toxicologic screening was corrected the suspects about volatile substances occurrence. Cardiac toxicity is the leading cause for the death attributing the volatile substances. They may cause ventricular fibrillation or other rhythm disturbances and coronary vasospasm. Therefore, it may create a synergic effect to use a volatile on the ground of ischemic cardiac disease. It would be easier to decide to cause of death if medical examiner obtain sufficient medical and legal history. Toxicologic screening must be done separately for blood, urine, lung, brain and kidney and reports must show quantitative results if possible.

Key words: Forensic Pathology, toxicology, autopsy, arrhythmia, coronary disease

GİRİŞ

Uçucu madde kullanımı tüm dünyada ve ülkemizde görülme sıklığı artan bir alışkanlık biçimidir. Türkiye’de sokak çocukları arasında sırasıyla % 4,2 ve % 11,5’luk tiner ve yapıştırıcı kullanımı olduğu öne sürülmektedir (1). Genellikle genç yaş grubunda daha yaygın bir alışkanlık türü olup, aynı zamanda ölüme yol açma olasılığı da olan bir zehirlenme biçimidir (2).

Görülme sıklığı diğer uyarıcı – uyuşturucu zehirlenmelerine göre daha düşük olduğundan uçucu madde kullanımına bağlı ölümlere ülkemiz adli tıp pratiğinde çok

¹ İstanbul Üniversitesi, Adli Tıp Enstitüsü

² Adalet Bakanlığı, Adli Tıp Kurumu, İstanbul

sık rastlanmamakta, dolayısıyla gerek patolojik, gerekse de toksikolojik açıdan yeterince bilgi birikimi yapılamamaktadır. Bu yüzden ölüme yol açtığı saptanan ya da yol açmış olma ihtimali bulunan her zehirlenmenin rapor edilmesi uygulayıcıların bu konudaki bilgi birikimini ve konuya olan yakınlıklarını arttırması açısından gereklidir. Biz de bu amaç doğrultusunda; otopsi birimimize gönderilmiş bir olgu üzerindeki bulgularımızı döküman te edip, olgunun değerlendirmesinde yaşanan zorlukları ve olgunun özelliklerini literatür bilgileri ışığında tartışmayı amaçladık.

OLGU

Evinde gece fenalaşarak hastaneye kaldırılan 37 yaşında erkek olgunun hastanede ölmesi ve ölümünün şüpheli bulunması üzerine otopsi istenmiştir. Yakınlarından alınan öyküde; kişinin bildikleri kadarıyla uyuşturucu kullanmadığı, bir-iki aydır göğüs ağrısı tariflediği, akşam saatlerinde eve geldiği, aile ile birlikte yemek yediği ve saat 22.00 sıralarında rahatsızlandığı öğrenilmiştir. Şahsın götürüldüğü sağlık kuruluşlarından elde bilgilere göre saat 00.30 da aşırı ajitasyon bulunduğu, 1-2 dakika içinde siyanoz ve arrest geliştiği, yapılan resüsitasyona cevap vermediği anlaşılmaktadır.

Otopsi

Harici muayenede; batın sağ tarafında 16cm, sağ kol arka yüz ortada 1cm ve sağ el sırtında üç cm'lik sıyrıklar izlendi. Otopsinin başından itibaren yoğun bir tiner kokusu alındı.

İç muayenede; beyinde ve diğer iç organlarda belirgin hiperemik görünüm izlenmesi dışında, hiç bir organ ve sistemde doğal veya travmatik bir makroskopik patolojik bulguya rastlanılmadı. Her iki göğüs boşluğundan 150' şer cc. seröz sıvı boşaltıldı ve akciğer ağırlıkları sol 1120 gr, sağ 1420 gr. tartıldı. Akciğer yüzeylerinde seyrek peteşi, kesitlerinde hipereminin yanısıra köpüklü sıvı çıkışı saptandı.

En dikkat çekici patolojik değişiklikler kalpte izlenmiş olup, ağırlığı 530 gr. olan kalbin sol ventrikülü hafif dilate görünümdeydi. Her iki ventrikül duvar kalınlığı artmış (sol 1,7cm, sağ 0,5cm), sol atrium endokardı kalınlaşmış olarak bulundu. Sol inen ön koroner dalının birinci santiminde ileri derecede daraltıcı aterosklerotik plak, myokard kesitlerinde sol ventrikül ön yüzde 5x4 cm'lik nedbe saptandı.

Toksikolojik inceleme için alınan rutin femoral ven kanı, idrar ve iç organ örneklemesinin yanı sıra, uçucu madde varlığının tespit edilebilmesi için bir akciğer ağzı bağlı biçimde bütün olarak alındı. Akciğer ağzı sıkı kapalı, hacmi akciğerin hacmine yakın bir kavanoza koyularak gönderildi.

Histopatolojik incelemede; kalpte hipertrofi, nedbe ve koroner damarlarda belirgin daraltıcı plak verifiye edildi. Sol inen ön koroner dalında darlığın %90 oranında bulunduğu, kalsifiye bir plakla oluşturulduğu, sadece inen dalda değil sağ ve dönen dallarda da sırası ile %50 ve %90 oranında darlık bulunduğu, myokarda orta derecede interstisyel ve perivasküler fibrozis bulunduğu tespit edildi. Karaciğerde hafif makroveziküler yağlanma, akciğerde ödem, hiperemi, beyin ve böbrekte hiperemi dışında özellik görülmedi.

HS-GC- MS/FID temelli yöntemler kullanılarak gerçekleştirilmiş toksikolojik incelemelerde kanda 18 mg/dl etanolün yanısıra aseton, ksilen bulundu. Akciğerde tiner bileşenlerinden etanol, aseton, ksilen ve toluen bulunduğu tespit edildi.

TARTIŞMA

Uçucu madde kullanımına bağlı ölümlerde geniş olgu sayıları içeren çalışmalar daha çok yaş, cins, kullanım şekli gibi sosyodemografik verilere dayanan sonuçlar sunmaktadırlar (3-5). Klinik ya da otopsi bulgularını da kapsayan bildiriler ise, daha çok tek ya da bir kaç olguluk olgu sunumları şeklindedir (6-10). Bunun başlıca sebebi uçucu maddelerin kötüye kullanımına bağlı meydana gelen zehirlenmelerde, ölüm oranının diğer uyuşturucu maddelere göre daha düşük olmasıdır. Amerikan Zehir Kontrol Merkezleri Birliği'nin 50 eyaleti kapsayan verisinde 1996-2001 yılları arasındaki 6 yıllık periyotta 2330 uçucu madde istismarı vakası görüldüğü, yıllık görülme sıklığında başlangıçla bitiş yılları arasında %37'lik bir azalma izlendiği ve tüm olguların sadece 63'ünün ölümle sonuçlandığı rapor edilmiştir (5).

Bildirilen otopsi bulguları incelendiğinde, organ değişiklikleri direk toksik etkilerden kaynaklanabileceği gibi, non-spesifik olarak kişide gelişen asfiktik durumu da yansıtabilir. Non-spesifik bulgular daha sık görülür (9). Çoğu zaman harici bulgular ve olay yeri bilgileri daha yol gösterici olabilmektedir.

Başlıca destekleyici veri ve otopsi bulguları şu şekilde sıralanabilir:

- Olay yerinde kullanılan madde ve kullanım şeklini gösteren materyel bulunabilir (9,10).
- Dış muayenede kullanılan maddenin kokusu alınabilir; vücutta madde bulaşıkları, kronik kullanıcılarda burun kanatları etrafında raşlar görülebilir (10).

Olguda olay yerinde kullanım şekline (torbayla soluma, ısıtıp soluma, spreyleme, beze döküp soluma vs.) ya da kullanılan maddeye ait (uçucu bir maddeye ait kutu, kap) bir delile rastlanmadığı gibi (en azından böyle bir bilgi tarafımıza ulaştırılmamıştır), otopside de kişinin üzerinde böyle bir maddeye ait bulaşık görülmemiştir. Oysa bu tür bulaşıklar kullanılan maddenin natürü hakkında bilgi verebilmeleri açısından önemlidir ve bu cinsten ölümlerde otopside mutlaka aranması gereken bulgulardır. Byard yayınladığı olgusunda ciltte bulunduğu bulaşıklar üzerinden maddenin bir boya olduğunu saptamış, hatta aynı maddeyi akciğerde de histolojik ve elektron mikroskopik olarak göstererek önemli bir yaklaşımda bulunmuştur (10).

- Kalpte myosit nekrozu gibi akut; bölgesel fibrozis gibi kronik iskemi bulguları saptanabilir (9).
- Akciğerlerde mide içeriği aspirasyonu, ödem, alveolar kanama, yabancı cisim birikimi bulunabilir (9,10).
- Özellikle spreylenirse üst solunum yolunda laringial ödem ve epiglottit, burun mukozasında kronik inflamatuvar ve atrofik değişiklikler izlenebilir (9).
- Uçucu maddelerin yağ dokusuna yüksek afiniteleri nedeni ile beyin değişimleri sık görülür (11,12). Beyinde özellikle iskemik durumlarda gözlenen; ödem, kırmızı nöron, nöronal vakuolizasyon, fokal nekroz, gliosis görülebilir ve ayrıca demyelinizasyon saptanabilir (9-11).
- Nadiren mide erezyon ve kanamaları görülebilir (9).
- Karaciğer sirozu gelişebilir (10). Alpay ve arkadaşlarının bir araştırmasında kliniklerinde tedavi gören 32 uçucu madde bağımlısının 8'inde karaciğer fonksiyon testlerinin bozuk olduğu, bunlardan yapılan biopsilerde kronik hepatit ya da granülomatöz iltihap bulunduğu bildirilmiştir (13).
- Klinikte glomerülonefrit, akut tubuler nekroz gibi böbrek patolojileri izlenebildiği bildirilmiştir (14).

Olgudaki kalpte belirgin koroner daralma ve geniş myokardial nedbe uçucu madde toksikasyonuna bağlanamaz. Pek çok uyuşturucu maddenin aksine, uçucu maddelerin damar sistemi üzerine belirgin patolojik etkileri bulunduğu dair bir kanıt yoktur. Hatta Alousi'nin görüşüne göre böyle bir olguda önemli derecede

ateroskleroz saptanması doğrudan koroner hastalığına işaret eder (9). Kendisinin de sunduğu olgu 13 yaşında olmasına rağmen, saptanan ateromatöz koroner lezyonları bu şekilde yorumlamıştır.

Bunun dışında olguda yukarıda listelenen bulgularla uyumlu olarak çoğu organı ilgilendiren yaygın hipere-mik değişiklikler ve akciğer ödeminden bahsedilebilir ki, bunlar da non-spesifik bulgulardır.

Tüm bu bulgular doğrultusunda ölüm sebebi tayin edilirken, otopside kokusu şiddetli biçimde hissedilen ve toksikolojik analizde de tespit edilen uçucu maddeler olgunun daha ayrıntılı biçimde araştırılmasını gerektirmektedir. Öncelikle şunu söylemek gerekir ki koroner arter ve myokarddaki bulgular olayın oluş şekli ile birlikte değerlendirildiğinde ölümün iskemik bir kalp hastalığına bağlı olduğu kanısına rahatlıkla varılabilir. Ancak saptanan toksik maddelerin olgumuzda bir ölüm sebebi olma ihtimallerinin öncelikle ekarte edilmesi ya da varsa ölüme olan mekanizmasal katkılarının tartışılması gerekmektedir.

Uçucu madde istismarı olguları düşük bir yaş ortalamasına sahiptir. Yukarıda belirtilen Amerikan Zehir Kontrol Merkezleri Birliği'nin 50 eyaleti kapsayan 2330 olguluk grupta; olguların %54'ünün 13-19 yaş arasında, hatta önemli bir kısmının daha da düşük yaşlarda olduğu belirtilmektedir. Yine Amerika'ya ait ve Ulusal İlaç İstismarı Enstitüsünce yayınlanan 2005 yılına ait rakamlarda en az bir kez inhalan madde kullanmış olma yüzdelerinin 8, 10 ve 12. sınıflarda sırası ile 17,1; 13,1 ve 11,4 olduğu bildirilmiştir (15). Türkiye'de Ögel G ve arkadaşları tarafından yapılan benzer bir çalışmada İstanbul'da lise öğrencileri arasında böyle bir maddeyi hayatında en az 1 kez kullananların oranı %8,6 olarak bulunmuştur (16). Olgunun yaşının görece yüksek olması, burun etrafında raş varlığı gibi kronik kullanımı destekleyecek otopsi bulgularının olmaması istemsiz bir maruziyet olasılığını da akla getirebilirse de ülkemizde önemli bir kullanıcı grubunun 11-20 yıllık kullanıcılar olduğu da unutulmamalıdır (17). Yeterli adli tahkikat bilgisine sahip olunmadığı için bu konuda yorum yapmak mümkün değildir. Ancak en azından kanda ve akciğerde uçucu nitelikte bileşenler saptanmış olması bir maruziyeti düşündürmektedir. Ancak bu yargıya varırken uçucu maddelerin endojen olarak da üretilebileceğini, hatta çürüme süreci esnasında bu üretimin artabileceğini unutmamak gerekir (18). Öte yandan bu üretim seviyesi, hiç

bir zaman otopside hissedilen tinerimsi kokuyu verecek miktara ulaşamamaktadır. Çürüme sürecinin uçucu maddeleri sadece çürümenin alışılmış kokusuna katkıda bulunurlar. Ayrıca olguda akciğerde saptanan toluen çürüme esnasında oluşması beklenen bir madde değildir. Vücutta tespit edilmesi eksojen maruziyeti akla getirir ve olgumuzda da tespit edilmiştir (18). Tüm bu nedenlerle olguda maruziyet bulunduğu düşünülmüştür.

Diğer taraftan, toksikolojik incelemede miktar tayini yapılmadığı için bu maruziyetin derecesi hakkında bilgi sahibi olunamamıştır. Acaba alınan madde öldürücü dozda mıydı? Uçucular hangi mekanizma ile öldürür; olguda saptanan ve miktarı bilinmeyen uçucu maddenin ölüme katkısı ne kadar olabilir?

Diğer birçok toksik maddede saptanabilen öldürücü doz kavramı uçucular için bu derece netlik taşımamaktadır. Beyin ve böbrekte sırasıyla 20 ve 80 İl/gr toluen seviyelerinin öldürücü olması gerektiği bildirilse de kan ve akciğer dokusunda bu seviyelerin muğlak olduğu da belirtilmiştir (19). Bu muğlaklığın başlıca sebepleri arasında uçucu olmaları sebebi ile bu maddelerde ölçümden önce materyal kaybının yaşanması; emilim, dağılım, metabolizma dinamiklerinin ve dolayısı ile kan seviyelerinin çok farklılıklar göstermesi sonucu kan seviyeleri ile klinik arasında korelasyon kurulamaması gösterilebilir (12). Bu nedenle olguda kantitatif sonucun bulunmamasının değerlendirmemiz üzerinde tam bir etkisinin olduğu söylenemez. Kan ve karışık iç organ ortamında tespit edilmiş maddelerimizin ölüme katkısının bulunup bulunmadığı miktardan bağımsız bir konudur.

Toksikolojik incelemede maddenin tespit edilmiş olması ölümün maddeye bağlı olacağı anlamına gelmeyebilir:

- Madde endojen olarak üretilmiş olabilir. Örneğin aseton ketotik hastalarda ya da isopropanolun metabolizması ile oluşabilmektedir. Ayrıca bu maddelerin çürüme sırasında da üretilebileceğinden yukarıda bahsedilmiştir.
- Kişi maddeyi almış ama başka bir sebepten ölmüş olabilir. Örneğin olguda belirgin bir koroner hastalığı mevcuttur. Bu tek başına ölüme sebebiyet verebilir.

Anderson 140 volatil madde ölümü üzerinde yaptığı incelemesinde uçucu madde ölümlerinin %49'unun uçucunun direkt toksik etkisine bağlı olduğunu ileri sürmüştür (20). Uçucu maddeler kalbi sempatik sistem uyarılarına daha duyarlı kılarlar. En sık ölüm mekanizmasının kardiyak aritmi olduğu düşünülmektedir. Hastalar-

da uçucu maddenin doğrudan toksik etkisiyle ventriküler fibrilasyon ve koroner vazospazmı ile myokard iskemisi görülebilir (6,7).

Bunun dışında öne sürülen mekanizmalar arasında mide içeriğinin aspirasyonuna bağlı asfiksi; kronik kullanıcılarda karaciğer, kemik iliği hasarı meydana gelmesi de yer alır (12,15). Solunum depresyonu ve vagal inhibisyon da öne sürülen mekanizmalar arasındadır (21).

Genel olarak uçucu madde etkisine bağlı ölümlerin maruzattan kısa bir süre sonra meydana geldiği bildirilmiştir. Lipofilik olmaları nedeniyle hücre membranlarında toplanacakları, bu sayede özellikle kalpte eksitasyon süreçlerini uzun süreli olarak etkileyebilecekleri; bu nedenle de yarattıkları kardiyak problemlerin resusitasyonla düzelmesinin de zor olduğu bildirilmiştir (8,21).

Vardığımız kararda destek olarak kullanacağımız tüm bu bilgilerin yanısıra karar verilmesini zorlaştıran bir takım eksiklikler de bulunmaktadır:

Olay yeri ve uçucu madde kullanımına ait yeterli bilgi yoktur. Olay yeri tutanağında bulunan ailesinden alınan ifadelere göre kişi akşam yemeğinde diğerleri ile birlikte olup kendisinde herhangi şüpheli bir durum izlememişlerdir. Bir süre sonra odasına çekilen kişi bu sırada maddeye maruz kalmış olabilir. Bu konuda da olumlayıcı bir bilgi edinilememiştir. Uçucu madde zehirlenmesini destekleyecek bir olay yeri verisi elimizde yoktur.

Laboratuar bulgularına göre kan ve akciğerde, tanımlanan uçucu bileşenleri bulunmuş olsa da otopsi bulguları içinde maddenin içildiğine ya da zorla uygulandığına dair bir gösterge yoktur. Bileşenleri tespit edilen bu maddenin tam olarak ne olduğu bilinmemektedir. Sadece bileşenlerden yola çıkarsak tiner olabileceği sonucuna varmak mümkündür. Ülkemizde tinerin yapıstırıcılardan (balı) sonra en sık kullanılan ikinci uçucu madde olduğu gerçeği bu kaniya varmamızı daha da kolaylaştırmaktaysa da olay yeri bilgisi olmadan kesin konuşmak mümkün olmamaktadır (17). Söz konusu bileşenler pek çok ticari üründe mevcuttur.

“Ölümün gerçekleşmesi bu alınan maddeye bağlı mıdır?” noktasında idrarda madde tayini yapılmamış olması da önem kazanmaktadır. İdrarda madde ya da metabolit bulunması kullanım zamanı hakkında fikir verebilecek bir bulgudur; idrarda metabolit bulunmaması durumunda kişinin kullanımdan sonra hemen öldüğü, metabolizasyona zamanı kalmadığı yorumuna varılabilir. Aksi durumda, kişinin madde alımından sonra yaşadığını varsayılabilir.

Kan ve dokularda miktar tayini yapılmamış olması da başka bir eksiklik olarak görülebilirse de yukarıda bahsettiğimiz gibi bu eksikliğin etkileri çok belirgin olmamaktadır. Ancak sadece veri birikimi oluşturmak adına bile olsa miktar tayini yapabilmek önemli olabilir. Ayrıca beyin dokusu gibi dokularda böyle bir tayin bize ölümcül doz alındığı yönünde fikir verebilir.

SONUÇ

Olguda belirgin tiner kokusu alınmasına ve bunun örneklerde de tespit edilmesine rağmen alınım şeklinin muğlaklığı, otopside bir zorlama bulgusu olmaması ve daha da önemlisi kişide koroner arter hastalığına ait kuvvetli verilerin olması bizi ölümün iskemik kalp hastalığına bağlı olduğu fikrine götürmüştür. Ancak bu derece kardiyotoksik olduğu bildirilen bir maddenin bu derece belirgin tespiti göz ardı edilecek bir durum değildir. Üstüne üstlük elimizde, ölüme katkısı olmadığını gösteren bir kanıt da yoktur. Uçucu maddenin tespitinin bir şekilde ve etkin olarak sonuç bölümünde yer alması gerekmektedir: Bu bulgular ışığında ölüm sebebi “uçucu madde zehirlenmesi ile tetiklenmiş kalp-damar hastalığı” olarak rapor edilmiştir.

Olgu klasik bir kalp-damar hastalığı tablosu ile uçucu madde alınımına bağlı bir ölümün arasında durduğu nokta itibarıyla kanımızca tartışılması gerekli bir olguydu. Bu olgu sayesinde uçucuların kardiyotoksik etkileri, karar verme sürecinde etkili olan veriler hakkında en başta gelen bilgileri özetlememiz bundan sonraki olası olgularda da adli tıp uygulayıcılarının elini kolaylaştıracaktır. İlk elde etkili bir anamnez almanın karar sürecindeki önemi görülmektedir. Ayrıca otopsi sırasında toksikolojik incelemenin miktar tayinini de kapsamaması ve bu ölçümün sadece akciğer için değil, beyin ve böbrek gibi dokular için de ayrı ayrı yapılması öldürücü doz kavramının değerlendirilmesi açısından gereklidir. Toksikolojik inceleme için gerekli olan son bir husus ise kullanımın ölüme yol açma hızı açısından idrarda da anamnetik ve metabolit tayini yapılmasıdır.

Ölüme yol açmaktan çok toplumda yol açtığı sosyal sıkıntıyla ilgi odağı olan uçucu madde kullanımında, zehirlenme ve ölüm konularında bilgi dosyasında hala bir takım eksiklikler mevcuttur ve konu yeni araştırmalara açık bir konudur.

KAYNAKLAR

1. Öztekin Z, Akdur R, Aycan S, Afşar OZ, Soydal T, Üner S, Bal E, Demirören M, Altunyollar H, Evci D. “Herkes için sağlık”: Türkiye’nin hedef ve Stratejileri (Sağlık 21). 1nci baskı. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı, 2001: 31
2. Wick R, Gilbert JD, Felgate P, Byard RW. Inhalant deaths in South Australia: a 20-year retrospective autopsy study. *Am J Forensic Med Pathol* 2007; 28(4):319-22.
3. Anderson HR, Macnair RS, Ramsey JD. Deaths from abuse of volatile substances: a national epidemiological study. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1985; 290(64):304-7.
4. Maxwell JC. Deaths related to the inhalation of volatile substances in Texas: 1988-1998. *Am J Drug Alcohol Abuse* 2001;27(4):689-97. (Abstract)
5. Spiller HA. Epidemiology of volatile substance abuse (VSA) cases reported to US poison centers. *Am J Drug Alcohol Abuse* 2004;30(1):155-65. (Abstract)
6. Vural M, Dayi ŞÜ, Tartan Z, Kaşıkçıoğlu H, Ökmen E, Çam N. Tiner maruziyeti sonucu gelişen miyokard infarktüsü olgusu. *Anadolu Kardiyol Derg* 2003;3: 363-5.
7. Meadows R, Verghese A. Medical complications of glue sniffing. *South Med J* 1996;89(5):455-62.
8. Adgey AA, Johnston PW, McMechan S. Sudden cardiac death and substance abuse. *Resuscitation* 1995;29(3):219-21.
9. Al-Alousi LM. Pathology of volatile substance abuse: a case report and a literature review. *Med Sci Law*. 1989;29(3):189-208.
10. Byard RW, Gilbert JD, Terlet J. Death associated with volatile substance inhalation-Histologic, scanning electron microscopic and energy dispersive X-ray spectral analyses of lung tissue. *Forensic Sci Int* 2006;171(2-3): 118-21.
11. Kurtzman TL, Otsuka KN and Wahl RA. Inhalant abuse by adolescents. *J Adolesc Health* 2001;28: 170-80.
12. Wille SMR, Lambert WEE. Volatile substance abuse postmortem diagnosis. *Forensic Sci Int* 2004;142: 135-56.
13. Alpay N, Ulaşoğlu C, Karamustafaloğlu N. Uçucu madde kullananlarda karaciğer histopatolojisi. *Düşünen Adam Dergisi* 1996;9(4):15-17

14. Crowe AV, Howse M, Bell GM, Henry JA. Substance abuse and the kidney. QJM 2000;93(3):147-52.
15. www.drugabuse.gov/Infofacts/inhalants.html
Erişim tarihi: 4/5/2007
16. Ögel G, Tamar D, Evren C, Çakmak D. İstanbul'da lise gençleri arasında sigara, alkol ve madde kullanım yaygınlığı. Klinik psikiyatri 2000;3:242-5.
17. S. Karadayi, M. Acikkol, S. Cengiz The Profile of Volatile Substance Abuser in Alcohol and Substance Treatment Centre in Istanbul. Proceeding of the American Academy of Forensic Sciences 2006;12: 349.
18. M. Statheropoulos, C. Spiliopoulou, A. Agapiou A study of volatile organic compounds evolved from the decaying human body. Forensic Sci Int 2005;153(2-3):147-155.
19. Yajima Y, Funayama M, Niitsu H, Nata M, Kanawaku Y, Sakai J, Aoki Y. Concentrations of toluene in the body killed by an injury to the head shortly after ingesting thinner. Forensic Sci Int 2005; 147(1):9-12.
20. Anderson HR, Dick B, Macnair RS, Palmer JC, Ramsey JD. An investigation of 140 deaths associated with volatile substance abuse in the United Kingdom (1971-1981). Hum Toxicol 1982;1(3):207-221.
21. Shepherd RT. Mechanism of sudden death associated volatile substance abuse. Human Toxicol 1989; 8:287-92.

İletişim:

Yard.Doç.Dr.Gökhan Ersoy

İ.Ü. Adli Tıp Enstitüsü, Fatih/İstanbul

E-posta: gokhanersoy@yahoo.com