

Otopark çalışanlarında kan kurşun, kadmiyum, krom ve total antioksidan düzeyinin değerlendirilmesi^{*,**}

Evaluation of blood lead, cadmium, chromium and total antioxidant levels of car park workers

Hamdiye Arda Sürücü¹, Ebru Kale², Melikşah Ertem³, Naime Canoruç⁴

Özet

Amaç: Bu çalışma Diyarbakır kent merkezinde kapalı ve açık otopark çalışanlarının kan kurşun, kadmiyum, krom ve total antioksidan kapasitelerini değerlendirmektedir.

Yöntem: Bu kesitsel çalışmada Diyarbakır kent merkezinde 49 kapalı otopark ve 50 açık otopark çalışanı toplam 99 kişiden venöz kan alınmıştır.

Bulgular: Otopark çalışanlarının kan değerleri şöyledir: Kandaki ortalama kurşun değeri; kapalı otoparkta 268,06 µg/lit, açık otoparkta 181,53 µg/lit'dir; iki grup arasındaki fark istatistik olarak anlamlı değildir. Kandaki ortalama kadmiyum değeri kapalı otoparkta 59.20 µg/lit, açık otoparkta 33.21 µg/lit'dir; gruplar arası fark istatistiksel olarak önemlidir. Kandaki ortalama krom düzeyi kapalı otoparkta 5.02 µg/lit ve açık otoparkta 3.69 µg/lit'dir; iki grup arasındaki fark istatistik olarak anlamlı değildir. Total antioksidan kapasitesi (TAK) ortalaması kapalı otoparkta (1.60), açık otoparktakinden; (1.50) düşüktür; iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır.

Sonuç: Gerek kapalı, gerekse açık otopark çalışanlarının kan kurşun, kadmiyum ve krom düzeyleri standart değerlerin üzerinde-dir. Otopark çalışanlarının sağlık durumları sürekli değerlendirilmelidir.

Anahtar sözcükler: Otopark çalışanları, kurşun, kadmiyum, krom, total antioksidan kapasite.

Summary

Objective: This study aimed to evaluate the blood lead, cadmium, chromium and total antioxidant capacity (TAC) of closed and open car park station workers.

Methods: This was a cross-sectional study. In Diyarbakir city center, venous bloods of 49 closed and 50 open car park station workers were collected and analyzed using atomic absorption spectrophotometry.

Results: Mean blood lead level of closed car-park station workers (268,06 µg/lit) was not statistically different from open car park station workers (181,53 µg/lit). But for cadmium and chromium mean blood levels, there was statistically significant difference between two groups. Mean blood cadmium level was 59.20 µg/lit in closed car-park workers and 33.21 µg/lit in open car-park workers. Chromium levels were 5.02 µg/lit and 3.69 µg/lit respectively. Mean TAC level was 1.60 in closed auto park workers and 1.50 in open car park workers. There was a statistically significant difference between the two groups.

Conclusions: Both in closed and open car park workers mean blood lead, cadmium and chromium levels were found high. Health status of car park station workers should be followed up continuously.

Key words: Car park workers, lead, cadmium, chromium, total antioxidant capacity.

Son yıllarda sanayide meydana gelen gelişmeler, pek çok sorunu da beraberinde getirmiştir. Sanayi işçileri meslekleri nedeni ile kadmiyum (Cd), kurşun (Pb), arsenik (As), civa (Hg) gibi ağır toksik elementlere maruz kalırlar.

İnsan vücudunda mg/L (ppm) veya (ppb) düzeyinde bulunan elementler, eser elementler olarak adlandırılırlar. Bu elementler insan vücuduna yiyecekler, hava, su, sigara gibi değişik yollarla alınır. Vücuda yararlı olmayan – çok az alınsa da – atılmayıp, zamanla toksik etkiler

*Arda H, Ertem M, "Kapalı ve Açık Otoparkta Çalışan İşçilerde Total Antioksidan Düzeylerinin Değerlendirilmesi" XI. Ulusal Halk Sağlığı Kongresinde poster sunum olarak sunulmuştur (İzmir, 2007), **Araştırma DÜBAP (Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü) tarafından desteklenmiştir.

¹ Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Araştırma Görevlisi, Diyarbakır

² Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı, Yard. Doç. Dr., Diyarbakır

³ Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Prof. Dr., Diyarbakır

⁴ Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı, Prof. Dr., Diyarbakır

oluşturanlar, toksik metaller olarak adlandırılır. Bu toksik metaller karaciğer, böbrek ve kemikte birikirler. Toksik metal, zamanla biriktiği organın fonksiyonunu bozarak sağlığı tehdit eder.

Kurşun, kadmiyum ve krom sanayide çok sık kullanılır. İşçinin vücuduna işyerinde teneffüs ettiği hava, deriden emilim, bulaşık yiyecek, içeceklerle ve sigara dumanı ile girer. Bu toksik metallere, toplumun diğer bireyleri de yiyecekler, su, sigara ve egzoz gazları ile maruz kalırlar.

Trafiğin yoğun olduğu yerlerde kurşunlu benzin kullanımından çıkan egzoz gazları önemli bir kurşun kaynağıdır.^[1] Gelişmekte olan ülkelerde kurşunlu benzin kullanımı yaygın, havadaki kurşun miktarı fazladır.^[2] Trafiğin yoğun olduğu yerlerde, kapalı otoparklarda ve benzin istasyonlarında çalışan işçiler, solunum yolu ile havadaki yoğun kurşuna maruz kalırlar. Otomobillerin saldırdığı egzoz gazına en çok maruz kalan trafik polisleri ve otopark çalışanlarında kan kurşun düzeyi yüksektir.^[3]

Kurşuna maruz kalanlarda ciddi sağlık problemleri oluşur. Benzin istasyonlarında en az 5 yıl çalışanlarda benzine maruz kalma sonucu çeşitli kan; (al ve akyuvar sayısında artma ya da azalma), karaciğer; (karaciğer yağlanması ve siroz) ve böbrek hastalıkları oluşabilir. 5 yıldan fazla süre ile benzine maruz kalanlarda depresyon, aktivite ve motor performans düşüklüğü saptanmıştır.^[4]

Antioksidan maddeler canlı hücrelerde protein, lipid, karbohidrat ve DNA oksidasyonunu önler ya da yavaşlatırlar; bu olay antioksidan savunma adını alır. Hücre dışı ortamda ise E ve C vitaminleri, transferrin, haptogloblin, serüloplazmin, albümin, bilirübin, karoten, ürik asit, glükoz, sistein, trakeobronşiyal mukus, α -1 antitripsin ve bir ölçüde de enzimler antioksidan savunmada rol alırlar.^[5] TAK, serumdaki toplam antioksidan aktiviteyi yansıtır ve daha doğru bilgi verir.^[6-8]

Bu çalışma Diyarbakır kent merkezindeki kapalı ve açık otopark çalışanlarının kan kurşun, kadmiyum, krom ve total antioksidan kapasitelerini değerlendirmektedir.

Gereç ve Yöntem

Araştırma Yerinin Seçimi

Araştırma, Diyarbakır il merkezindeki kapalı ve açık otopark işçilerinde yapılmıştır. Kapalı otoparkta çalışan 49 işçinin kan kurşun ve total antioksidan kapasitesi açık otoparkta çalışan 50 işçininki ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma için iki grup çalışandan kan örnekleri alınmıştır. Kapalı otoparkta çalışan bir işçinin kan örneği yetersiz bulunduğundan incelenememiştir. Çalışmada, 50 açık ve 49 kapalı otopark çalışanın kan kurşun, kadmiyum, krom ve toplam antioksidan düzeyi incelenmiştir. Veriler

25.02.2007- 23.03.2007 tarihleri arasında toplanmıştır. Kanlar, işyerlerinde, işçilerin onayı ile alınmıştır.

Araştırmanın Tipi

Bu araştırma kesitsel tiptedir. Serum örnekleri toplanırken bir soru formu ile çalışanların sosyo-demografik bilgileri de toplanmıştır: Yaşı, eğitim durumu, sağlık güvencesi, sigara içip içmediği sorulmuştur.

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evreni Diyarbakır kent merkezindeki tüm kapalı ve açık otopark çalışanlarıdır. Otopark çalışanlarının toplamının 450 dolayında olduğu tahmin edilmektedir. Kanda ağır metallere bakılması oldukça pahalı olduğundan çalışma 100 kişi ile sınırlanarak evrenin %25'ine ulaşılmıştır. Toplam 100 kişinin 50'si kapalı, 50'si açık otoparklarda çalışanlardan seçilmiştir. Çalışmaya katılmayı kabul edenlerden alınan 10'ar cm³ venöz kan bekletilmeden Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı'na ulaştırılmıştır. Bireylerin işyeri çevre sağlığına ilişkin bilgi, tutum ve davranışları bir soru formu ile belirlenmiştir.

Araştırmaya alınma ölçütleri

15 yaşından büyük, en az 2 yıldır kapalı ya da açık otoparkta çalışan, araştırmayı katılmayı, kan vermeyi kabul edenler çalışmaya alınmıştır. Belirlenen ölçütlere uymayan 18 kişi ile araştırmayı katılmayı kabul etmeyen 15 kişi çalışmada dışarıda bırakılmıştır.

Biyokimyasal incelemeler

Kan kurşun, kadmiyum, krom ve total antioksidan kapasitesi Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı'nda incelendi. İşyerlerinden getirilen 10 cm³ venöz kan düz tüpe alınarak 3.500 rpm'de 5 dakika santrifüj edilen serum ölçüme kadar -20 °C'de saklandı. Kurşun düzeyi Schimadzu marka, AA 6401F modeli atomik absorpsiyon cihazında, total antioksidan kapasitesi spektrofotometri ile Aeroset cihazında (Abbott), tam kan tahlili parametreleri CellDyne 3700 cihazında (Bechmann) çalışıldı.

Sigara içme durumu

"Sigara İçiyorum", "içmiyorum" ve "bıraktım" olarak tanımlandı. En az bir yıldır sigara içmeyen "bırakmış" olarak tanımlandı.

Tanımlamalar

Kan kurşun ve kadmiyumu için OSHA sınır değerleri esas alındı.^[1-3] Krom sınır değeri için CDC'nin kaynakla-

rında yan etki görülebilen en üst değer alındı.^[4] Buna göre; >250 µg/Lt yüksek kan kurşun değeri, >5 µg/Lt yüksek kan kadmiyum değeri, >1.5 µg/Lt yüksek kan krom değeri olarak kabul edildi.

Veri Analizi

SPSS 10.0 paket programında veri tabanı oluşturuldu. Analizler SPSS ve Epi-Info2000 paket programında yapıldı. Frekans dağılımlarında ki-kare testi, ortalamaların karşılaştırılmasında Mann Whitney U Testi kullanıldı. Ölçüm sonuçları ortanca ve asgari – azami şeklinde ifade edildi. Kapalı otopark çalışanlarının ortalama kan kurşun ve antioksidan değerleri açık otoparkta çalışanlar ile karşılaştırıldı. Çalışmada, $p<0,05$ olduğunda iki grubun ortalaması farklı kabul edildi. TAK değeri ile kan kurşun düzeyi ilişkisinin değerlendirilmesinde günlük sigara sayısı kofaktör alınarak korelasyon analizi yapıldı.

Etik Konular ve Araştırma ile ilgili İzinler

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Etik Kurul'unun 04.12.2006 tarihli III. oturumundaki 06 nolu kararı ile izin verilen bu araştırma "Dünya Tıp Birliği Hel-

sinki Bildirgesi İnsan Denekleri Üzerindeki Tıbbi Araştırmalarda Etik İlkeleri" doğrultusunda gerçekleştirildi.

Kan almadan ya da görüşmeye başlamadan önce, kişiye, bunun bir araştırma olduğu, istediği zaman vazgeçebileceği, bir çıkar elde edilmeyeceği, kişisel bilgilerinin kimseye verilmeyeceği ve kendisine karşı kullanılmayacağı, kan alma işleminin herhangi bir riskinin olmadığı açıklandı, olurları alınan bireyler çalışmaya alındı.

Sınırlılıklar

Bu çalışmaya Diyarbakır il merkezindeki 49 kapalı ve 50 açık otopark çalışanı alındı. Havadaki ağır metal düzeyini ölçen alete tüm yazışmalara karşın ulaşamadı. Bu nedenle havadaki ağır metal ölçümleri yapılamadı.

Bulgular

Tablo 1'de incelenen otopark çalışanlarının yaş, medeni hal, eğitim ve sağlık güvenceleri görülmektedir. İncelenen bireylerin %46'sı 30-49 yaş grubunda idi, kapalı otoparkta çalışanlarla açık otoparkta çalışanların yaş dağılımı arasında fark yoktu ($p=0.375$). İşçilerin %48'i ilko-

Tablo 1. Araştırma kapsamında incelenen otopark çalışanlarının bazı demografik özellikler

	Kapalı Otopark (49) (%)	Açık otopark (50) (%)	Toplam 99 (%)
Yaş grupları			
15-19	9 (18.37)	5 (10.0)	14 (14.14)
20-29	12 (24.49)	17 (34.0)	29 (29.29)
30-49	23 (46.94)	25 (50.0)	48 (48.49)
50 ve üstü	5 (10.20)	3 (6.0)	8 (8.08)
p: 0.375, χ^2 : 3.112			
Medeni hali			
Evli	30 (61.22)	37 (74.0)	67 (67.67)
Bekar	19 (38.78)	13 (26.0)	32 (32.33)
p: 0.137, χ^2 : 2,216			
Eğitim durumu			
OYD-OY	6 (12.24)	4 (8.0)	10 (10.10)
İO	24 (48.98)	25 (50.0)	49 (49.49)
OO	9 (18.37)	13 (26.0)	22 (22.23)
L -YO/ÜNV.	10 (20.41)	8 (16.0)	18 (18.18)
p: 0.896, χ^2 : 1.644			
Sosyal güvence durumu			
SSK	18 (36.74)	17 (34.0)	35 (35.35)
BAĞKUR	10 (20.41)	4 (8.0)	14 (14.14)
YK	4 (8.16)	18 (36.0)	22 (22.23)
ES	1 (2.04)	-	1 (1.01)
YOK	16 (32.65)	11 (22.0)	27 (27.27)
p: 0.008, χ^2 : 13.795			

Tablo 2. Kapalı ve açık otoparklarda çalışan işçilerin ortalama kan kurşun, kadmiyum, krom ve antioksidan kapasite düzeylerinin karşılaştırılması

	Çalıştığı yer	n	Median (µg/Lt)	Min-max (µg/Lt)	p
Pb	Açık otopark	50	181.53	5.09-580.23	0.06
	Kapalı otopark	49**	268.06	18.66-704.08	
Cd	Açık otopark	49***	33.21	3.00-68.64	0.001
	Kapalı otopark	48**	59.20	7.70-67.21	
Cr	Açık otopark	49***	3.69	0.87-9.65	0.04
	Kapalı otopark	45**	5.02	1.87-8.32	
TAK*	Açık otopark	50	1.60	0.00-2.70	0.005
	Kapalı otopark	49	1.50	0.80-2.40	

*TAK: Total antioksidan kapasite, **Kapalı otoparkta çalışan bir işçiden alınan venöz kan laboratuvar şartlarında yeterli olmadıgından çalışılmamıştır. Kapalı otopark çalışanlarından alınan kan bozulduğundan bir işçinin Cd değeri ve dört işçinin Cr değeri çalışılmamıştır. ***Açık otoparkta çalışan bir işçiden alınan kan bozulduğu için Cd ve Cr çalışılmamıştır.

kul mezunu idi, gruplar arasında eğitim bakımından fark yoktu (p=0.896). Sonuç olarak gruplar arasında demografik özellikler bakımından fark yoktu.

Tablo 2, otopark çalışanlarının kan kurşun, kadmiyum, krom ve antioksidan düzeyi ortalamalarını göstermektedir. Kapalı otoparkta çalışanların ortanca kan kurşun düzeyi; 268.06 µg/Lt açık otoparkta çalışanlardan; 181.53 µg/Lt daha yüksekti. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (p=0.06). Kadmiyum ve krom düzeyleri kapalı otoparklarda çalışanlarda daha yüksekti ve gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı idi (p=0.001 ve p=0.04). Total antioksidan kapasite açık otoparklarda çalışanlarda daha yüksekti (p>0.001).

Kan kurşunu >250 µgr/Lt, kadmiyumu >5 µgr/Lt, kromu >1.5 µgr/Lt; (sınır değerlerinin üzerinde) bulunanların çalıştıkları otoparklara göre dağılımı Tablo 3'te gösterilmiştir. Kapalı otoparkta çalışanların %53.1'inin, açık otoparkta çalışanların %42.0'inin; tüm çalışanların %47.5'inin kan kurşun düzeyi sınır değeri aşıyordu. Aynı durum kan kadmiyumu için sırasıyla %97.9; %91.8 ve

%94.8, krom için %100.0; %95.9 ve %97.9 idi. Her üç element için de kapalı otopark ve açık otopark çalışanları arasında fark gözlenmedi; (p=0.27, p=1.17, p=0.18).

Tablo 4'te özellikle kadmiyum düzeyine etki edebileceği düşünülen sigara içip/içmemenin etkisini kontrol altına alabilmek amacıyla sigara içen işçiler inceleme dışında tutuldu. Sigara içmeyen işçilerde kan kurşun ve krom düzeylerinde kapalı ve açık otopark çalışanları arasında anlamlı fark olmamasına rağmen kadmiyum düzeyinde fark anlamlı idi; (p=0.29; p=0.55; p=0.02).

Tartışma

Bu çalışmada otomobil egzozuna maruz kalan bir grupta kan kurşun, kadmiyum ve krom düzeyleri incelenmiş ve yüksek bulunmuştur. Otopark çalışanlarının kandaki ağır metaller bakımından önemli bir risk grubu teşkil ettiği söylenebilir. Çalışmamızın önemli bir eksiği normal bireylerden örnek alınmamış olmasıdır. Sonuçta otopark çalışanlarının ölçüm sonuçları karşılaştırılmamıştır. Bununla birlikte literatür bulgularına göre normal

Tablo 3. Kapalı Otopark ve açık Otoparklarda çalışan işçilerin kan kurşun, kadmiyum ve krom düzeyleri sınır değerlerin üzerinde olma durumları

	Kapalı OP sayı (%)	Açık OP sayı (%)	Toplam sayı (%)	p, Odds Ratio (%95 GA)
Pb>250 µg/Lt	26 (53.1)	21 (42.0)	47 (47.5)	0.27 1.56 (0.70-3.45)
Cd>5 µg/Lt	47 (97.9)	45 (91.8)	92 (94.8)	0.17 4.17 (0.45-38.81)
Cr>1.5 µg/Lt	45 (100.0)	47 (95.9)	92 (97.9)	0.18 0.95 (0.90-1.01)

bireylerin kan kurşun, kadmiyum ve krom düzeylerinin çok üzerinde değerler saptandığı da açıktır. İtalya’da toplumdaki kan kadmiyum düzeyini inceleyen çalışmada en yüksek değer 3.4 µg/Lt saptanmıştır.^[8] Bizim çalışmamızda bu değer 10 katından yüksek sonuçlar elde edilmiştir. Çek Cumhuriyeti’nde kan verenlerde kan kurşun düzeyi %95 persantil değeri 79.5 bulundu.^[9] Bu değer de bizim bulgularımızın çok altındadır.

EPA’ya göre (Environmental Protection Agency) kan kurşun düzeyi 40 µg/100 ml ya da daha düşük olmalıdır. Açık ve kapalı alanlarda egzoz gazına maruz kalan işçilerde kan kurşun düzeyinin yüksek olması beklenir. Johnson ve arkadaşları egzoz gazına maruz kalanlarda, EPA değeri benzeri ya da daha yüksek sonuçlar (trafik polislerinde %6, kontrollerde %2, otopark çalışanlarında %16, otopark çalışanları kontrol grubunda %3) elde etmişlerdir.^[3] Mormontory ve arkadaşları da benzer şekilde, trafik polislerindeki kan kurşun düzeyini 44.7, µg/dl, ofiste çalışan polislerin kan kurşun düzeyini ise 39.3 µg/dl bulmuşlardır.^[10] Yine Kara ve arkadaşlarının Adana’da trafik polislerinde yaptığı çalışmada kan kurşun düzeyi dikkat çekici olarak yüksek olduğu saptanmıştır.^[11] Kapalı ve açık otopark çalışanlarında kan kurşun düzeyi ilgili yapılmış çalışmaya ulaşamamıştır. Nitekim trafik polislerinin maruziyetine yakın durumda olan çalışma grubumuzda ağır metallerin önemli bir risk oluşturduğu çalışmamızla belirlenmiştir.

Araştırmamızda saptanan önemli bir bulgu açık otopark çalışanlarıyla kapalı otopark çalışanları arasında önemli farkın saptanmış olmasıdır. Açık otoparkta çalışanların araba egzozlarına daha az yoğun maruz kaldıkları düşünülerek kan kurşun, kadmiyum ve krom düzeylerinin daha düşük olması beklenirken bu çalışmada önemli bir farklılık saptanmamıştır. Bu sonuç bize araba egzozuna maruz kalanlarda her ne şekilde çalışılırsa çalışılsın kan ağır metal düzeylerinin yüksek çıkabileceği düşüncesini doğurmuştur.

Sigara tüketimi gerek kadmiyum gerekse kurşun düzeylerine olumsuz etkisi olduğu bilinmektedir. Schumacher ve arkadaşları^[12] sigara kullananlarda kan kurşun düzeylerinin, Puklova ve arkadaşları^[13] kadmiyum düzeylerinin yüksek olacağını göstermişlerdir. Sigara içmeyen kapalı ve açık otopark çalışanlarında kan kurşun, kadmiyum ve krom düzeyi ile ilgili çalışmaya ulaşamamıştır. Bu nedenle çalışmamızda sigara içmeyenlerde kan kurşun, kadmiyum ve krom düzeyleri ayrı bir tablo içinde incelenmiştir. Kapalı otopark çalışanlarında sigara içmeyen grupta, kan kurşun, kadmiyum ve krom düzeyleri açık otopark çalışanlarından yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni açık otoparkta çalışanların egzoz gazlarına daha az maruz kalmasından kaynaklanabilir.

Tüm bunlara ek olarak, otopark çalışanlarındaki total antioksidan kapasite (TAK) değeri normal bireylere göre anlamlı derecede düşüktür. Bu da otopark çalışanlarındaki ağır metallerin, antioksidan etkinliği kontrol grubuna göre azalttığını göstermektedir.

Sonuç ve Öneriler

Motorlu taşıt egzozuna yoğun olarak maruz kalan otopark çalışanlarında kan kurşun, kadmiyum, krom düzeyleri belirgin olarak yüksek çıkmıştır.

Kadmiyum ve krom düzeyi kapalı otopark çalışanlarında daha yüksek bulunmuştur.

Ağır metallerin total antioksidan kapasiteye etkisinin olabileceği düşünülürse kapalı otoparklarda çalışanlarda total antioksidan kapasite diğerlerine göre daha düşük bulunmuştur. Otoparkta çalışan kişilerin antioksidan madde gereksinimi olabileceği akla gelmektedir.

Sigara içen ve içmeyen gruplarda yine kan kurşun, krom ve kadmiyum değerleri yüksek çıkmıştır. Tüm bu sonuçlardan yola çıkarak otopark çalışanlarının önemle

Tablo 4. Sigara içmeyen otopark çalışanlarının kan kurşun, kadmiyum, krom düzeylerinin karşılaştırılması

	Çalıştığı yer	n	Median (µg/Lt)	Min-max (µg/Lt)	p
Pb	Açık otopark	18	191.71	37.32-508.97	0.29
	Kapalı otopark	15	217.16	18.66-704.08	
Cd	Açık otopark	18	29.88	5.98-64.02	0.02
	Kapalı otopark	15	61.70	33.14-67.11	
Cr	Açık otopark	18	3.00	0.87-7.43	0.55
	Kapalı otopark	15	5.06	1.98-7.95	
TAK*	Açık otopark	18	1.70	0.00-2.70	0.19
	Kapalı otopark	15	1.60	1.20-2.20	

üzerinde durulmalıdır. İşçi sağlığı iş güvenliği önlemleri alınmalıdır. Bunlar:

1. Çevreye yönelik olarak: Havalandırma, aspirasyon sistemlerinin kurulması, kullanılan kimyasalların değiştirilmesi (örneğin: kurşunsuz benzin kullanımı gibi), kimyasallara maruz kalan işçi sayısını azaltma, çalışma saatlerini kısaltma olarak sayılabilir.

2. Bireye yönelik olarak: Maske, eldiven gibi kişisel koruyucuları kullanma, işe giriş muayenelerinde böbrek, karaciğer fonksiyonları, sinir sistemi muayeneleri yapılmalıdır. Periyodik muayenelerde de kanda kurşun düzeylerine ve idrarda delta-ALA gibi incelemeler yapılmalıdır.

2003 yılında güncellenen “İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği” ile ilgili 25328 nolu yönetmeliğe göre kurşun, kadmiyum ve krom gibi kimyasal etkilere ortaya çıkabilecek meslek hastalıklarına karşı alınacak önlemler sıralanmıştır. Buna göre:

Kurşun;

- Kurşunlu çalışmalar sonucu meydana gelecek toz, duman ve buharın kaynaklarında zararsız hale getirilmeleri için, etkili aspirasyon sistemleri kurulması ve sürekli olarak bakımın yapılması,
- Kurşunla çalışmaların yapıldığı oda veya bölümlerin tabanları, su geçirmez, kaygan olmayan ve kolay yıkanabilir malzemeden yapılması, duvar ve tezgâhların üzerleri, kolay yıkanıp temizlenebilir durumda olması, iyi çalışan drenaj sistemi kurulması,
- İşçilerin el, yüz, ağız temizliği gibi kişisel temizliklerine dikkat edilmesi, her yemekten önce vardiya sona, ellerini yıkamaları sağlanması,
- İşçiler, kurşunla çalışılan yerlerde yiyip içmemesi, sigara kullanmaması ve, yemek ve dinlenmek için, özel yerler bulundurulması,
- Kurşunla çalışmalar yapılan işyerlerinde, kişisel korunma araçları olarak, iş elbisesi, önlük, uygun ayakkabı, lastik eldiven sağlanması ve gerektiğinde kullanılmak üzere, toz ve gaz maskeleri ile solunum cihazları bulundurulması,
- İşyeri havasından, periyodik olarak numuneler alınarak kurşun miktarı tayin edilmesi ve bu miktarın 0, 15 miligram/metreküpü geçmemesi sağlanması,
- Kurşunla çalışan işçiler, her üç ayda bir, sağlık muayenesine tabi tutulması,
- Her işçi için, işyerinde, bir sağlık sicili kartı tutulması ve bu karta, işe giriş ve periyodik muayene bulguları kaydedilmesi,

Kadmiyum;

- Kadmiyum oksit tozu ve dumanının, çevre havasına yayılması önlenmesi,
- Kaplama tanklarının kenarlarına, sıvı seviyesine yakın, uygun aspirasyon sistemi kurulması, çevre havasında kadmiyum miktarı, 0, 1 miligram/metreküpü geçmemesi,
- Kadmiyum tozu ve dumanına karşı, işçilere uygun maske verilmesi,
- Kadmiyumla çalışan işçiler, işe alınırken, periyodik olarak klinik ve laboratuvar usulleri ile sağlık muayeneleri yapılması,

Krom;

- Krom ve bileşiklerinin kullanıldığı yerlerde, genel havalandırma ile birlikte, uygun aspirasyon sistemi kurulması veya çalışmalar kapalı sistemde yapılması,
- Kromla çalışılan yerlerde, işçilere iş elbisesi, uygun lastik eldiven ve lastik çizme gibi kişisel korunma araçları verilmesi,
- İşçilerin el ve yüz temizliğine dikkat edilmesi ve ellerin %5 hiposülfid dö sud ile yıkanmasının sağlanması,
- Krom ve bileşikleriyle çalışacak işçilerin, işe alınırken, klinik ve laboratuvar usulleri ile genel sağlık muayenelerinin yapılması,
- Krom ve bileşikleriyle çalışanların, periyodik olarak, klinik ve laboratuvar usulleri ile sağlık muayenelerinin yapılması önerilmektedir.

Teşekkür

Bu çalışmada araştırmacılar dışında emeği geçen, Halk Sağlığı Anabilim Dalı öğretim üyeleri, Biyokimya Anabilim Dalı öğretim görevlileri ve laborantlarına ve katılımları için otopark çalışanlarına çok teşekkür ederiz.

Kaynaklar

1. Winneke G, Altmann L, Krämer U, Turfeld M, Behler R, Gutschmuths Fj, Mangold M. Neurobehavioral and neurophysiological observations in six year old children with low lead levels in East and West Germany. *Neuro*. 1994;15:705-13.
2. Massadeh AM, Snook RD. Determination of Pb and Cd in road dusts over the period in which Pb was removed from petrol in the UK. *J Environ Monit* 2002;4:567-7.
3. Johnson D E, Tillery İB, Prevost R.J. Trace metals in occupationally and nonoccupationally exposed individuals. *Environ Health Perspect* 1975;10: 151-8.
4. Pranjić N, Mujagić H, Nurkić M, Karamehić J, Pavlović S. Assessment of health effects in workers at gasoline station. *Bosn J Basic Med Sci* 2002;2:35-45.
5. Halliwell B. Drug antioxidant effects. A basis for drug selection? *Drugs* 1991;42:569-605.

6. Erel O. A novel automated direct measurement method for total antioxidant capacity using a new generation, more stable ABTS radical cation. *Clin Biochem* 2004;37:277-85.
7. Erel O. A novel automated method to measure total antioxidant response against potent free radical reactions. *Clin Biochem* 2004;37:112-9.
8. Dell'Omo U M, Muzi G, Piccinini R, ve ark. Blood cadmium concentrations in the general population of Umbria, Central Italy. *Sci Total Environ* 1999;226:57-64.
9. Hrnčirova D, Batariova A, Cerna M, Prochazkac B, Dlouhy P, Anđel M. Exposure of Prague's homeless population to lead and cadmium, compared to Prague's general population. *Int J Hyg Environ Health* 2008;211:580-6.
10. Mormontoy W, Gastañaga C, Gonzales Gf. Blood lead levels among police officers in Lima and Callao. *Int J Hyg Environ Health* 2006;209:497-502.
11. Kara E, Demirhindi H, Karaömerliođlu Ö, Akbaba M. Adana' da trafiğin yoğun olduğu kavşaklarda çalışan trafik polislerinin egzoz kurşununa maruziyeti. *Sağlık ve Toplum Derg* 1999;9:47-51.
12. Schumacher M, Domingo J L, Llobet J M, Corbella J. Variability of blood levels in urban population in relation to drinking and smoking habits. *Sci. Total. Environ* 1993;138:23-9.
13. Puklova V, Batariova A, Cerna M, ve ark. Cadmium exposure pathways in the Czech urban population. *Cent Eur J Publ Health* 2005;13:11-9.

Geliş tarihi: 27.06.2011

Kabul tarihi: 16.11.2011

Çıkar çakışması:

Çıkar çakışması bildirilmemiştir.

İletişim adresi:

Araş. Gör. Msc Hamdiye Arda Sürücü
Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi
35100 İzmir
Tel: 0232 412 47 63
e-posta: hamdiye.arda@deu.edu.tr