

## 1. GİRİŞ ve AMAÇ

Madenciliğin gelişmesine bağlı olarak dikkat çeken “İş ile Sağlık arasındaki İlişkiler” üzerine ilk çalışmalar, Yunan ve Roma Uygarlıkları’nda, başta Hipokrat, Nicander, Plini ve Galen olmak üzere birçok hekim tarafından yapılmıştır (1, 2). Orta Çağ’da Agricola (1494–1555), tozlu ortamda çalışanların sağlığının bozulduğundan, Paracelsus (1493–1541) ise özellikle madende çalışmanın doğurduğu risklerden söz etmiştir. İş Sağlığı’nın Babası olarak bilinen Ramazzini (1633–1714), “Çalışanların Hastalıkları” (De Morbis Artificum Diatriba) adlı eserinde, çeşitli işlerle ilgili sağlık riskleri konusunu ele almış ve hekimlerden hastalarına “ne iş yaparsın?” sorusunu sormalarını istemiştir (1, 3, 4).

Sanayi Devrimi’nin neden olduğu makineleşme ve üretim artışı çalışanlar için çeşitli sağlık sorunlarını da beraberinde getirmiş olup, bu sorunların giderilmesi için yasal düzenlemelere gereksinim duyulmuştur. İş Sağlığı alanında ilk kanunlar sanayileşmesini diğer ülkelerden önce tamamlayan İngiltere’de çıkarılmıştır. Bu kanunlardan biri olan Fabrika ve İşyerleri Kanunu’nda (1883 yılı), işyerlerinde kurşun zehirlenmesi ile ilgili koruyucu önlemlerden ilk kez söz edilmiştir (5). Ülkemizde ise İş Sağlığı alanında ilk yasal düzenlemeler, kömür madenlerinin çalışma koşullarının iyileştirilmesi ve iş güvenliği konusunda önemli hükümler getiren *Dilaver Paşa Nizamnamesi* (1865 yılı) ve *Maadin Nizamnamesi* (1869 yılı)’dir. Cumhuriyet Dönemi’nde, İş Sağlığı ile ilgili hükümler getiren ilk kanun *Umumi Hıfzıssıhha Kanunu* (1930 yılı)’dur. Türkiye’deki ilk *İş Kanunu* 3008 sayılı kanun (1936 yılı) olup, 1475 sayılı (1971 yılı) kanun ile yürürlükten kaldırılmıştır. Günümüzde ise 4857 sayılı İş Kanunu (2003 yılı) yürürlükte (2, 6).

Sanayileşmenin hızlandığı yirminci yüzyılda daha da önem kazanan İş Sağlığı, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ve Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) tarafından “*Bütün mesleklerde çalışanların bedensel, ruhsal ve sosyal yönden iyilik hallerinin en üstün düzeyde tutulması, sürdürülmesi ve geliştirilmesi çalışmalarıdır*” şeklinde tanımlanmıştır (4). Günümüzde, işçilerin hak ve menfaatlerinin korunması amacıyla ILO tarafından yayımlanan “*Sözleşme ve Tavsiye Kararları*” İş Sağlığı alanındaki önemli hukuksal metinlerdendir (7).

İş Sağlığı’nın en önemli konularından biri olan Meslek Hastalıkları belirli mesleklere özgü hastalıklardır. Meslek hastalığı, “*Çalışma koşullarının zamanla,*

*tekrarlayıcı ve devamlı etkileri sonucu olan hastalıklar*” olarak tanımlanır (1, 8). Türkiye’de, Sosyal Sigortalar Kanunu’na göre Meslek Hastalıkları’nın tanımı ise “*Sigortalının çalıştırıldığı işin niteliğine göre tekrarlanan bir sebeple veya işin yürütüm şartları yüzünden uğradığı geçici veya sürekli hastalık, sakatlık veya ruhî arıza halleridir*” şeklindedir (9).

Türkiye’de *Sosyal Sigorta Sağlık İşlemleri Tüzüğü*’ne göre subakut ve kronik kurşun zehirlenmeleri meslek hastalığı olarak kabul edilir (1). İlk kez Hipokrat tarafından tanımlanan kurşun zehirlenmesinde, başta sinir sistemi ve hematopoeitik sistem olmak üzere birçok sistem olumsuz yönde etkilenir (3, 10, 11).

Günümüzde, gelişmiş ülkelerde, gerek iş sağlığını gerekse çevre sağlığını korumaya yönelik yasal düzenlemeler sonucunda kurşun zehirlenmesi olguları oldukça az görülmektedir (1, 12, 13). Türkiye’de ise, Sosyal Sigortalar Kurumu’nun 2005 yılı verilerine göre, kurşun zehirlenmesi (meslek hastalıklarının %17.0’ı), Silikoz-Silikotüberkülozis (meslek hastalıklarının %66.0’ı)’den sonra en sık görülen meslek hastalığıdır (14). Sağlık Bakanlığı Ankara Meslek Hastalıkları Hastanesi Meslek Hastalıkları Sağlık Kurulu’nun 2005 yılı verilerine göre ise, meslek hastalığı kararı verilen hastalıklar içinde kurşun zehirlenmesi ilk sıradadır (15). Türkiye’deki meslek hastalıklarının istatistiklere tam olarak yansımadağı bilinmekle beraber, eldeki verilere göre kurşun zehirlenmesinin Türkiye için önemli bir İş Sağlığı sorunu olduğu söylenebilir.

Bu çalışma ile Eskişehir’de kurşunlu materyal kullanılan bazı işyerlerinde çalışanların kurşuna maruziyet düzeylerinin saptanması, kurşun zehirlenmesi ile ilişkili olduğu düşünülen olası risk faktörlerinin araştırılması ve işyeri çalışma koşullarının iş sağlığı açısından değerlendirilmesi amaçlandı.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Kurşunun Genel Özellikleri:

Doğada az miktarda ancak yaygın olarak bulunan kurşun, yumuşak, tava gelen, şekil verilmeye müsait ve bulunduğu yerden itilip çıkarılabilme özellikleri nedeniyle sanayide 150'den fazla iş kolunda kullanılan bir ağır metaldir (11, 16–18).

Kurşun yaklaşık 5000 yıldır çeşitli amaçlarla kullanılan bir metal olup, bilinen en eski kurşun eşya Truva harabelerinde bulunmuştur. Truva'ya yakınlığı nedeniyle *Balıkesir Balya Kurşun Madeni*'nin dünyanın en eski kurşun madeni olduğu kabul edilmektedir (18, 19).

Mavimsi-gri renkte bir metal olan kurşunun atom ağırlığı 207.2 g/mol, erime noktası 327.46 °C ve buharlaşma noktası 550 °C'dir. Kurşun, nitrik asitte iyi çözünen, fosforik asit, hidroklorik asit ve sülfürik asit ile çözünemeyen tuzları oluşturan, klor ve hidroklorik aside dayanıklı ve elektrik iletkenliği düşük olan, iki ve dört değerli bir metaldir. Antimon veya diğer metallerle alaşımları oluşturularak sertlik değeri artırılabilir (20, 21).

İnorganik ve organik bileşikleri (kurşun alkil) olan kurşun, doğada en çok kurşun sülfür (PbS, galena filizi) halinde bulunur. Kurşunun yüksek sıcaklıklarda (600–800 °C) tütsü (füme) adı verilen buhar formu oluşur. Sanayide yaygın olarak kullanılan inorganik kurşun bileşikleri arasında kurşun monoksit (PbO, litarj, mürdesenk), kurşun tetraoksit (Pb<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, kırmızı kurşun, sülyen), kurşun karbonat (PbCO<sub>3</sub>, beyaz kurşun, üstübeç, seruzit), kurşun silikat (PbSiO<sub>3</sub>), kurşun sülfür (PbS, galena filizi), kurşun arsenat (PbHAsO<sub>4</sub>) ve kurşun kromat (PbCrO<sub>4</sub>) sayılabilir. Organik kurşun bileşiklerinden kurşun tetraetil (Pb(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>4</sub>), ve kurşun tetrametil (Pb(CH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>) benzin içine oktan arttırıcı olarak katılmaktadır (11, 16–18, 21).

### 2.2. Kurşuna Maruziyet:

Kurşuna çevresel ve mesleki olmak üzere iki şekilde maruz kalınır.

#### 2.2.1. Çevresel Maruziyet:

Kurşunla kontamine olmuş yiyecekler, içme-kullanma suları ve atmosfer, bunların yanısıra alkol, tütün ve kurşunla sırlanmış çanak-çömlekler kurşuna çevresel

maruziyetin başlıca kaynaklarıdır (10). Geleneksel tıpta kullanılan bazı ilaçlar ve kozmetik maddeler, kurşuna çevresel maruziyette daha az öneme sahiptirler (22).

Toprak, atmosfer ve lehimlenmiş yiyecek kaplarındaki kurşunla kontamine olan sebze ve meyvelerin yenmesi çevresel maruziyetin önemli nedenlerinden biridir. Şehir merkezi ve karayollarına yakın yerlerde yetiştirilen sebze ve meyvelerde kurşun konsantrasyonunun daha yüksek olduğu bilinmektedir (10, 22). Gelişmiş ülkelerde özellikle çocuklar için *fast food* tarzı yeme alışkanlıkları da kurşun maruziyeti için risk taşır. Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD), özellikle hamburger, fındıklı tatlılar, fıstıklı tereyağları, jöleli sandviçler ve soğuk dilimler ile beslenen çocuklarda kan kurşun düzeylerinin daha yüksek olduğu ortaya konmuştur (23). *Birleşmiş Milletler Yiyecek ve Tarım Organizasyonu ve Gıda Katkı Maddeleri Uzmanlar Komitesi*, 1995 yılında, yiyeceklerle vücuda alınan kurşunun haftalık tolere edilebilir miktarını 25 µg/kg olarak kabul etmiştir (24).

Su tesisatlarında kullanılan kurşunlu borulardan suya karışan kurşun miktarının günde 20 µg'ın üzerinde olması insan sağlığını olumsuz yönde etkiler. Ancak günümüzde kurşunlu boruların kullanılmaması su ile maruziyeti önemli ölçüde azaltmıştır (10, 25). Avrupa Birliği'nin 1998 yılında yayımladığı *İçme Suyu Yönetmeliği*'ne göre; içme ve kullanma sularında Müsaade Edilebilir Kurşun Düzeyi 10 µg/L'dir (26). Ülkemizde ise bu düzey *İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkındaki Yönetmelik* gereğince 25 µg/L olup, 2013 yılından itibaren 10 µg/L olması kabul edilmiştir (27).

Fıçı ve varillerin tamirinde kullanılan kurşun lehimler, kurşun kapsülden tıkaçlar ve üzüm yetiştirilirken toprağa atılan pestisitler nedeniyle alkollü içecekler kurşunla *kontamine* olurlar. Alkollü içeceklerin tüketilmesinin yanısıra hazırlanması, depolanması ve servisi aşamalarında da kurşuna maruziyet söz konusudur (10).

Kurşuna çevresel maruziyetin önemli unsurlarından biri de tütün tüketimidir. Tütün üretiminde pestisit olarak kullanılan kurşun arsenat ile *kontamine* olan tütünün tüketilmesi ile kurşunun vücuda alınması olasıdır (17, 28, 29).

Çevresel maruziyetin önemli kaynaklarından biri de kurşunla kontamine olmuş atmosferdir. Kurşun, ABD Çevre Koruma Ajansı tarafından atmosferdeki konsantrasyonu izlenmesi gereken bir hava kirleticisi olarak kabul edilmektedir (30). Bir yıl içinde aşılmaması gereken, tüm ölçüm sonuçlarının aritmetik ortalaması olan

Uzun Vadeli Sınır Değer kurşun için; ABD’de  $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Avrupa Birliği’nde  $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ve Türkiye’de ise *Atmosfer Kalitesinin Korunması Yönetmeliği*’ne göre  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ’tür (31–33).

Atmosferdeki kurşunun ana kaynağı 1940’lı yıllardan önce boyalar iken, sonraki yıllarda kurşunlu benzin olmuştur. Günümüzde, kurşunlu benzin kullanımının yasaklandığı ülkelerde atmosferdeki kurşun düzeyi önemli ölçüde azalmıştır. Bununla beraber geri kalmış-gelişmekte olan ülkelerde ve ülkemizde, halen kurşunlu benzin kullanılması, kurşuna çevresel maruziyetin önemli nedenlerinden biridir (34–36).

ABD’de Hastalık Kontrol Merkezi (CDC), erişkinler için kabul edilebilir en yüksek kan kurşun düzeyini  $25 \mu\text{g}/\text{dL}$  olarak kabul etmiş ve 2010 yılında bu düzeyin üzerinde hiçbir kişinin olmamasını hedeflemiştir. CDC’nin asemptomatik kurşun zehirlenmesi olarak kabul ettiği kan kurşun düzeyi ise  $10 \mu\text{g}/\text{dL}$  ve üzeridir (37, 38).

Çocuklar kurşuna çevresel maruziyet için önemli bir risk grubudur. Kurşunun anneden fetüse geçişi, kurşunlu materyal kullanılan işyerlerinde çalışanların iş elbiseleriyle temas etmek ve bu işyerlerinin yakınında ikamet etmek çocuklar için önemli çevresel maruziyet kaynaklarıdır (39–42).

### **2.2.2. Mesleksel Maruziyet:**

Kurşuna mesleksel maruziyet, özellikle maden ocaklarından kurşun çıkarılması ve işlenmesi, kurşun alaşımlarının hazırlanması, kurşun içeren boya, lastik ve plastik madde üretimi, lehim ve kaynak yapımı, akümülatör üretim ve tamiri işlerinde görülür. Bu işler esnasında ortaya çıkan ve yoğun bir şekilde iş ortamına yayılan kurşun toz ve buharları mesleksel maruziyetten sorumludur. Günümüzde kurşunun en çok kullanıldığı iş kolu akümülatör yapımı ve tamiri olup, önceleri matbaa işlerinde kurşun kullanılmışsa da bu alandaki kullanım azalmıştır. Türkiye’de kurşun zehirlenme vakaları en çok akümülatör sanayinde ve havalandırması yetersiz küçük işyerlerinde görülmektedir (11, 16, 17).

Kurşun ve bileşiklerinin sanayide en çok kullanıldığı alanlar Tablo 2.1’de verilmiştir.

**Tablo 2.1.** Kurşun ve bileşiklerinin sanayide en çok kullanıldığı alanlar-Tunçbilek (11)'den alınmıştır.

<b>Kurşun ve Bileşikleri</b>	<b>Kullanım Alanları</b>
<b>Saf Metal</b>	Kurşun boru, kurşun levha, kurşun üretimi ve işlemleri (eritme, döküm, oksitleme v.s.), çatı malzemesi, kurşunlu tel ve kablo yapımı, kurşun mermi, av saçmaları, X ışınları ve radyo aktif maddelerden korunma ekranları, reaksiyon kapları, depolama tankları yapımında.
<b>Alaşım ve İnorganik Bileşikler</b>	
Kurşun ve Antimon Alaşımı	Akümülatör levhaları yapımında.
Kurşun monoksit (PbO, Litarj, Mürdesenk)	Metal dizi harfleri, lehimcilik, akümülatör yapımı ve bazı boyalarda.
Kırmızı kurşun (Pb <sub>3</sub> O <sub>4</sub> , Sülyen)	Paslanmaya karşı astar boya olarak.
Kurşun karbonat (PbCO <sub>3</sub> , Seruzit, Üstübeç)	Boya işlerinde.
Kurşun silikat (PbSiO <sub>3</sub> )	Seramik sanayiinde toprak kapların sırlanmasında.
Kurşun arsenat (PbHAsO <sub>4</sub> )	İnsektisit yapımında.
Kurşun sülfür (PbS, Galena)	Lastik sanayinde.
Kurşun kromat (PbCrO <sub>4</sub> )	Bazı boyaların bileşiminde.
<b>Organik Kurşun Bileşikleri</b>	
Kurşun stearat (Pb(C <sub>17</sub> H <sub>35</sub> COO) <sub>2</sub> )	Plastik madde yapımında.
Kurşun tetraetil (Pb(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>4</sub> ), Kurşun tetrametil (Pb(CH <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> )	Motor benzini içine oktanı artırmak için katkı maddesi olarak.

Kurşuna mesleksi maruziyet, kurşunlu materyal kullanılan işyerlerinde çalışanlar arasında, özellikle de kurşunun eritilerek saf olarak elde edilmesi ve hurda akümülatör parçalanması-eritilmesi işlerinde çalışanlarda daha çok görülür (11, 17). Akaryakıt tanklarının temizliği-onarımında çalışanlar ve trafik polisleri ise organik kurşun bileşiklerine maruziyet açısından önemli risk grubudurlar (10, 43).

Kurşun zehirlenmesinin tanısında en önemli gösterge *kan kurşun düzeyidir* (20). ABD *İş Güvenliği ve Sağlık İdaresi* (OSHA) tarafından, kurşunlu materyal kullanılan işyerlerinde çalışanlarda kan kurşun düzeyinin 40 µg/dL ve üzerinde olması *kurşun zehirlenmesi* olarak kabul edilmiştir (44).

Müsaade edilen Azami Konsantrasyon (MAK), toksik maddelerin çalışma yeri havasında ulaşılması ve aşılması istenmeyen konsantrasyon değeridir. Kurşun için MAK değeri 0.05 mg/m<sup>3</sup> olup, Türkiye’de *İş Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü*’ne göre periyodik MAK ölçümlerinin yapılması zorunludur (3, 44, 45).

### **2.3. Kurşun Metabolizması:**

İnorganik kurşun bileşikleri solunum ve sindirim yoluyla, organik kurşun bileşikleri ise solunum, sindirim ve deri yoluyla vücuda alınır (3).

Kurşunun vücuda alınmasındaki en önemli yol solunum sistemidir. Solunum sistemi yüzeyinin çok geniş olması nedeniyle absorpsiyonun fazla ve çabuk olması, çok az miktarlarda dahi alınan kurşunun neden olduğu akut zehirlenmeleri açıklayabilir. Solunum ile vücuda alınan kurşun dioksit partiküllerinin yaklaşık %40’ı alveollerden absorbe olur. Atmosferdeki kurşun konsantrasyonu, günlük solunan hava hacmi, kurşunun solid veya buhar formda olması ve kurşun içeren partiküllerin çapı ve dağılım hacmi absorpsiyonu etkileyen önemli faktörlerdendir (10, 11). Kurşunla kontamine ellerin ağıza götürülmesi ile vücuda alınan kurşunun yaklaşık %8-10’u ince barsaklardan emilir (11). Sık aralıklarla yemek yeme kurşun emilimini azaltan bir faktördür. Açlık halinde veya kalsiyum, demir, fosfor ve çinko yönünden eksik beslenmede kurşunun barsaklardan emilimi artar (46). Organik kurşun bileşiklerinin az miktarda da olsa deri yolu ile doğrudan vücuda alınması söz konusudur (17).

Kan dolaşımına geçen kurşunun %90’dan fazlası eritrositlerde yer alır. Kurşun, eritrositlerde hemoglobin (Hb) ve hücre zarında yerleşir. Normal şartlar altında kurşun miktarı açısından plazma ile eritrositler arasında var olan denge, kan

kurşun düzeyinin 50 µg/dL'den daha yüksek olması halinde plazma yönünde bozular. Plazmadaki kurşun, *plazma proteinine bağlı (kurşun albuminat)* ve *serbest* halde bulunur. Serbest haldeki kurşun, vücut kurşun yükünün *metabolik aktivite merkezidir* (10, 11, 47).

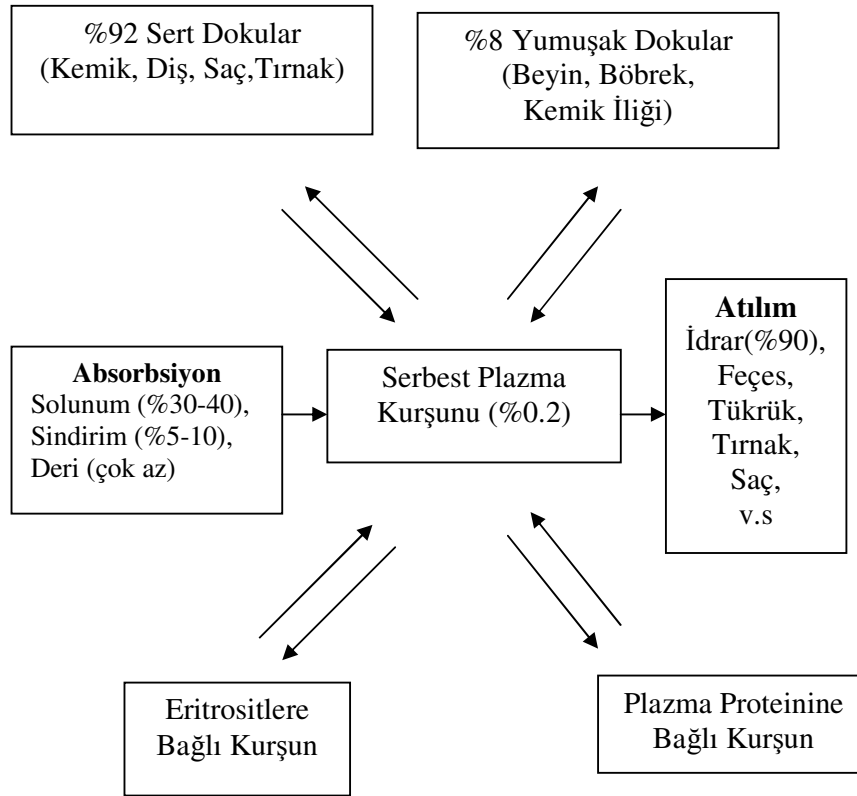
Vücuttaki kurşunun yaklaşık %92'si kemiklerde, %8'i ise yumuşak dokularda depolanır. Karaciğer ve böbrekler başta olmak üzere tüm yumuşak dokularda da depolanabilir (10). Kurşunun yarılanma ömrü yumuşak dokularda 28–36 gün iken, kemiklerde 20 yıldan daha fazladır (11, 48). Kemiklerde depolanmış olan kurşunun tekrar dolaşıma geçmesi olayına *kurşun akısı* adı verilir. Bu olayın, kurşun zehirlenmesinde önemli bir rolü vardır (3). Hamilelik, laktasyon, ileri yaş ve osteoporoz nedeniyle kurşun akısının arttığı bilinmektedir (49).

*Kurşun albuminatın* ağız boşluğunda bulunan Hidrojen sülfür (H<sub>2</sub>S) ile reaksiyonu sonucu zor çözünen kurşun sülfür (PbS) oluşur. Kurşun sülfürün diş eti mukozasında birikmesiyle "*Burton çizgisi*" olarak bilinen, dişleri yaka gibi saran arduvaz renginde ve kalınlığı 1 mm ile 1 cm arasında değişen bir şerit oluşur. Bu şerit, alt çene kesici ve çürük dişlerde daha barizdir. Ağız içi mukozalarında görülen kurşun çöküntülerine ise "*Gübler lekeleri*" adı verilir. Burton çizgisi ve Gübler lekeleri nadir görülmekle beraber kurşun zehirlenmesi için patognomoniktir (3).

Kurşun, çocukların uzun kemiklerinde *osteoklastların* fonksiyonlarını inhibe ederken *osteoblastlar* üzerine etkisi yoktur. Bunun sonucu kemiklerin metafizlerindeki trabeküllerin sayısında ve kalınlığında artış olur. Bu nedenle radyografide özellikle el bileği ve dizde *metafizyel band* şeklinde bir radyoopasite görülür. Kurşun zehirlenmesi için patognomonik olmayan ve nadiren görülen bu bulguya "*Kurşun Çizgileri*" adı verilir (50, 51).

Kurşun vücuttan büyük oranda *böbreklerle*, daha az oranda ise; feçes, tükürük, safra, saç ve tırnak ile atılır. Süt ve diğer vücut sıvıları ile de atılımın olduğu bildirilmektedir. Böbrekler yoluyla atılım genellikle *glomerüler filtratla* ve bazen *renal tübüler absorpsiyon* ile olur (10, 11, 52). Kurşun Metabolizması Şekil 2.1.'de verilmiştir.





Şekil 2.1. Kurşun Metabolizması-Tunçbilek (11)'den alınmıştır.

## 2.4. Kurşunun Sağlığa Etkileri:

### 2.4.1. Sinir Sistemi Üzerine Olan Etkileri:

Kurşun, hem santral sinir sistemi hem de periferik sinir sistemi üzerine olumsuz etkileri olan bir kimyasaldır. Kan-beyin bariyerini aşarak beyin özellikle gri cevherinde biriken kurşun, *noradrenalin* ve *dopamin* transmitterlerinin konsantrasyonlarında ve *kolin asetiltransferaz* aktivitesinde azalmaya neden olur (10, 17, 53). Bunların sonucunda psikomotor, bilişsel-davranışsal patolojiler, işitme yetersizliği ve zeka geriliği görülebilmektedir (54–60).

Kan kurşun düzeyi çocuklarda 80–100 µg/dL, erişkinlerde ise 100–120 µg/dL'nin üzerine çıktığında *kurşun ensefalopatisi* görülebilir. *Kurşun ensefalopatisi* akut veya kronik olabilir. *Akut kurşun ensefalopatisi*, yüksek dozda kurşuna

maruziyet sonucu oluşan akut kurşun zehirlenmelerinden kısa bir süre sonra gelişebilir. Buna karşılık *kronik kurşun ensefalopatisinin* hangi dozda ve ne kadar süre kurşuna maruziyetin sonucunda geliştiği bilinmemektedir.

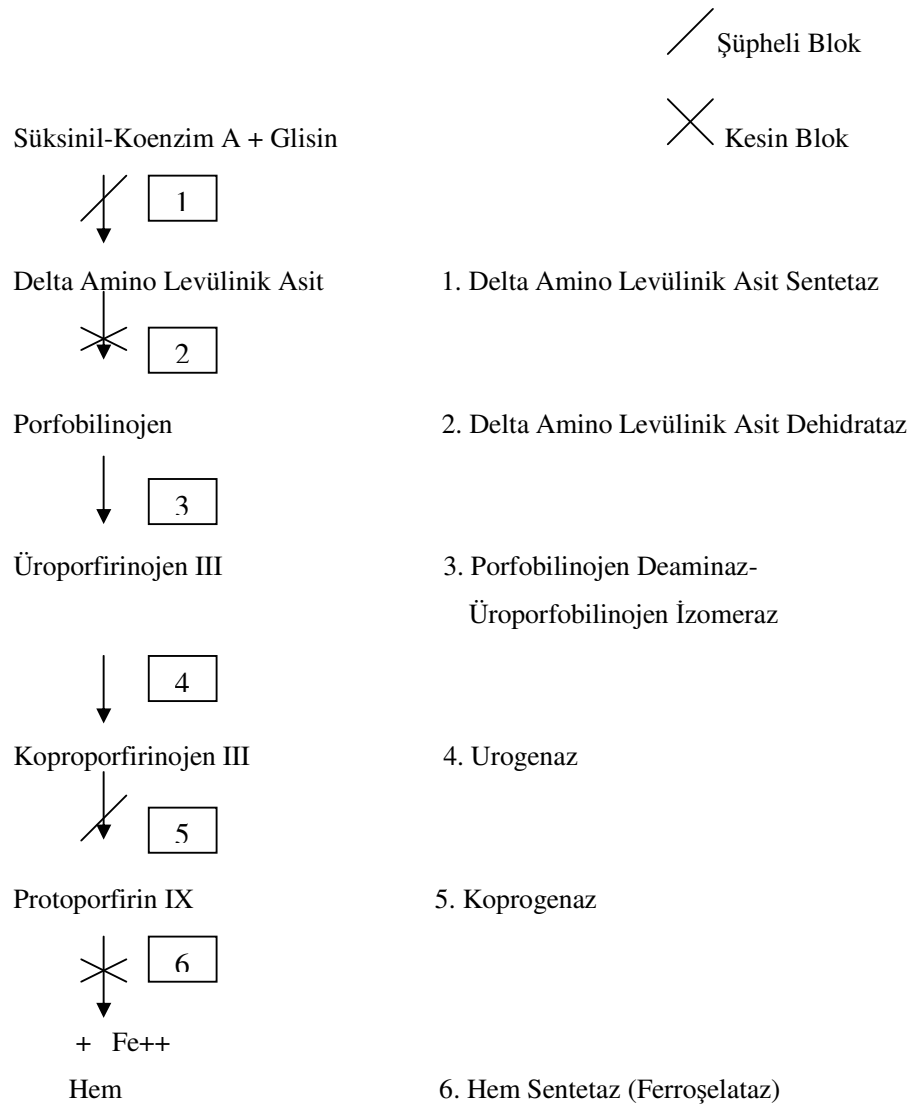
*Kurşun ensefalopatisinde* özellikle beyincik ve beyin korteksinde görülen hücresel harabiyet, biyoşimik metabolik reaksiyonların bozulması sonucu oluşur. İlk bulgular baş ağrısı-dönmesi, davranış değişikliği, hafıza kaybı, dikkat azalması, hiperirritabilite, tremor, depresyon ve halsizliktir. Papil ödemi ve optik atrofi görülebilir. Kan kurşun düzeyi 150 µg/dL'nin üzerine çıktığında kusma, uyku hali, stupor ve koma gelişebilir. *Akut kurşun ensefalopatisinde* görülen ölümler *kronik kurşun ensefalopatisine* göre daha sık olup, ölüm nedeni genellikle kalp yetmezliğidir (10, 11, 52, 60, 61).

Periferik sinirlerin tutulumu erişkinlerde çocuklara göre daha sık görülür. Kan kurşun düzeyi 40 µg/dL'nin üzerine çıktığında Schwann hücre dejenerasyonu sonucu segmental demyelinasyon ve motor nöronların aksonlarında dejenerasyon görülür. Bunlara bağlı olarak sinir ileti hızında düşme meydana gelir (10, 62). Sinir ileti hızındaki düşme nedeni ile meydana gelen, his kaybının çok az olduğu veya olmadığı felçler, genellikle *bilateral ve ağrısızdır*. Ağır işlerde çalışanlarda özellikle fonksiyonel olan taraftaki *radial sinir tutulumu* sonucu 3. ve 4. parmaklar aşağı düşer ve daha sonra bileğin düşmesi ile *düşük el belirtisi* açık bir şekilde kendini gösterir. Peroneal sinir tutulması sonucu ise *düşük ayak belirtisi* görülür. Ayrıca, oküler kas tutulumu, tendon reflekslerinde azalma, fassikülasyonlar ve kas atrofisi de görülebilir (11, 53).

#### **2.4.2. Hematopoeitik Sistem Üzerine Olan Etkileri:**

Kurşun, Hb'in iki komponentinden biri olan "Hem" in sentezinde yer alan *sülfidril grubu* içeren enzimleri (*delta Amino Levülinik Asit Dehidrataz (delta ALAD), delta Amino Levülinik Asit Sentetaz, Koprogenaz ve Hem Sentetaz*) inhibe ederek etkisini gösterir. Bunun sonucu eritrositlerde delta ALAD aktivitesinde azalma ve protoporfirin miktarında artma, kanda Hb miktarında azalma, idrarda ve serumda Delta Amino Levülinik Asit (delta ALA) ve koproporfirin miktarında artma görülür. Ayrıca eritropoez stimülasyonu sonucu su ve potasyum kaybeden eritrositlerin dirençleri azalır ve *hemoliz* oluşur. Bu da eritrosit miktarının azalması ve yaşam süresinin kısılması, retikülositoz ve serum demirinin artması ile

sonuçlanır. Hem sentezinin inhibisyonu ve hemoliz sonucu meydana gelen anemi, çoğunlukla *hipokrom mikrositer*, nadiren de *normokrom normositer* karakterde olup, kurşun zehirlenmesinde en sık görülen bulgudur. Anemi sonucu yüzün kül rengine benzer soluk bir renk aldığı görülür. Bu bulgu *kurşun kolorit* olarak adlandırılır. Kurşunun *primidin 5 nükleotidaz* enzimini inhibe etmesi sonucu *bazofilik granülositli eritrositler* görülür (3, 10, 11, 60, 63). Kurşunun Hem Sentezine Etkisi Şekil 2.2.'de verilmiştir.



Şekil 2.2. Kurşunun Hem Sentezine Etkisi-Tunçbilek (11)'den alınmıştır.

### 2.4.3. Üriner Sistem Üzerine Olan Etkileri:

*Kurşun nefropatisi*, akut ve kronik olarak iki tiptir. *Akut kurşun nefropatisi*, şiddetli akut kurşun zehirlenmelerinden kısa bir süre sonra gelişir ve *geri dönüşümlü*dür. *Akut kurşun nefropatisinde*, proksimal tübüler hücrelerde morfolojik ve fonksiyonel değişiklikler sonucu hiperaminoasidüri, glukozüri, hiperfosfatüri ve hipofosfatemi gelişir. Mikroskopik incelemede proksimal tübüler hücrelerde *eozinofilik inklüzyonlar* görülür.

Kronik kurşun nefropatisi, uzun süreli ve yoğun bir şekilde kurşuna maruziyet sonucu oluşur, *ilerleyici* ve *geri dönüşümsüz*dür. Glomerüler filtrasyon hızında azalma ve azotemi ile beraber *interstisyel fibrozis* gelişir. Böbreklerden ürik asit atılımının bozulması sonucu, özellikle eklemlerde ürik asit kristallerinin birikmesiyle oluşan tabloya *satürnin gut* adı verilir (10, 11, 60). Kan kurşun düzeyi ile serum kreatinin düzeyi arasında pozitif bir ilişki olduğu bildirilmekte ise de kurşun nefropatisi için henüz biyokimyasal bir *indikatör* söz konusu değildir (64).

### 2.4.4. Gastrointestinal Sistem Üzerine Olan Etkileri:

Kan kurşun düzeyi 80 µg/dL'nin üzerine çıktığında gastrointestinal belirtiler görülmeye başlar. Kurşun zehirlenmesinde görülen ilk gastrointestinal belirtiler; karın ağrısı, iştahsızlık, hazımsızlık, kabızlık ve nadiren ishaldir. Karın ağrısı, hastalar tarafından epigastriyumda künt bir ağrı olarak tarif edilir. Kan kurşun düzeyi 150 µg/dL'nin üzerine çıktığında *kurşun koliği* görülür. Bunun nedeni ise, ince bağırsak düz kas hücrelerinde Sodyum-Potasyum Adenozin trifosfataz (Na-K ATPaz) pompasının bozulmasıyla hücre içine sodyum girememesi sonucu oluşan spazmodik kontraksiyonlardır (11, 17, 65).

### 2.4.5. Kardiyovasküler Sistem Üzerine Olan Etkileri:

Kurşun, vasküler düz kas hücrelerinde Na-K ATPaz pompasını inhibe ve Sodyum-Kalsiyum pompasını stimüle ederek *vasküler kontraksiyonlara* neden olur. Ayrıca plazmada renin miktarındaki artma ve vasküler düz kas hücrelerinin katekolaminlere olan cevabında değişiklikler olur. Bu nedenlerle kan basıncında artma ve myokard iskemisi görülebilir. Klinik bulgu olarak *taşikardi*, *atrial aritmi* ve elektrokardiyografide *T dalgalarında negatifleşme*, *QRS* ve *T segmentinde genişleme*

görülür (10, 11). Kan kurşun düzeyi arttıkça kardiyovasküler mortalite riski de artmaktadır (66, 67).

#### **2.4.6. Endokrin Sistem Üzerine Olan Etkileri:**

Kan kurşun düzeyi 40 µg/dL'nin üzerine çıktığında meydana gelen hipofiz depresyonu, serum Foliküler Stimulan Hormon konsantrasyonunda artmaya ve serum Lüteinizan Hormon konsantrasyonunda azalmaya neden olur. Bu hormonal değişiklikler sonucu erkeklerde *testiküler atrofi* gelişebilir. Ayrıca sperm morfolojisi ve fonksiyonu bozulur; azospermi, infertilite ve impotans görülür (3, 68). Kadınlarda ise; adet düzensizliği, erken membran yırtılması ve infertilite görülebilir. Kurşun, plasentadan geçebilen bir kimyasal olup, düşüğe, ölü doğuma, yenidoğan ölümüne ve düşük doğum ağırlığına neden olabilir (10, 18).

#### **2.4.7. İmmün Sistem Üzerine Olan Etkileri:**

Kurşunun immün sistem üzerine olan etkilerini inceleyen sınırlı sayıda çalışmalardan bazılarında (69, 70) kan kurşun düzeyleri arttıkça serum immunglobulinleri ve kompleman düzeylerinde azalmaların görüldüğü bildirilmiştir.

#### **2.4.8. Kurşun ile Kansere İlişkisi:**

*Uluslararası Kansere Araştırmaları Ajansı*, 1980 yılında kurşun ve bileşiklerinin kanserojen olduğu hakkında yeterli delil bulunamadığını açıklamıştır (18, 71). Ancak yapılan çeşitli çalışmalarda (72–75) kurşunlu materyal kullanılan işyerlerinde çalışanlarda, özellikle mide, akciğer ve mesane kanserlerinin daha sık görüldüğü bildirilmiştir. Bunun üzerine *Uluslararası Kansere Araştırmaları Ajansı* 2004 yılında kurşun ve bileşiklerinin kansere ile olan ilişkisini yeniden gözden geçirmiş olup, kurşunun “İnsanlar için olası kanserojenler” arasında yer almasına karar verilmiştir (18, 76).

#### **2.4.9. Organik Kurşun Bileşiklerinin Sağlığa Etkileri:**

Organik kurşun bileşikleriyle zehirlenmede ilk bulgular; irritabilite, baş ağrısı, huzursuzluk, bulantı, kusma ve ishaldir. Zehirlenme tablosu ilerledikçe demans, ensefalopati ve koma görülebilir (10). Organik kurşun bileşiklerine uzun süreli ve yoğun bir şekilde maruziyet sonucu rektal kanser görülme sıklığının arttığı bildirilmektedir (77).

Erişkinlerde ve çocuklarda kurşunun bazı toksik etkileri ve bu etkilerin gözlendiği en düşük kan kurşun düzeyleri Tablo 2.2.'de verilmiştir.

**Tablo 2.2.** Erişkinlerde ve çocuklarda kurşunun bazı toksik etkileri ve bu etkilerin gözlendiği en düşük kan kurşun düzeyleri -Goyer (10)'den alınmıştır.

Etkiler	Kan Kurşun Düzeyi (µg/dL)	
	Erişkinler	Çocuklar
<b>Nörolojik</b>		
Ensefalopati	100-120	80-100
Sinir ileti hızında düşüş	40	40
İşitme yetersizliği	-	20
Zeka geriliği	-	10-15
In utero etkiler	-	10-15
<b>Hematolojik</b>		
Anemi	80-100	80-100
U-ALA yüksekliği*	40	40
Eritrositlerde protoporfirin yüksekliği	15	15
Delta ALAD düşüklüğü**	10	10
<b>Renal</b>		
Nefropati	40-60	40
Vitamin D metabolizmasında bozulma	-	<30?
<b>Kan basıncı artışı</b>	30?	
<b>Üreme Sistemi</b>		
Erkek	40	
Kadın	?	

\* U-ALA =İdrarda Delta Amino Levülinik Asit, \*\*delta ALAD= Delta Amino Levülinik Asit Dehidrataz.

## 2.5. Kurşun Zehirlenmesinde Tanı:

Tanıda sübjektif yakınmaların, fizik muayene bulgularının, psikolojik testlerin yeri olmak ile birlikte kesin tanı için laboratuvar bulgularına gereksinim vardır. Tanıda kullanılan testler iki grupta ele alınır:

a) *Absorbsiyon testleri*: Kan kurşun düzeyi, İdrar kurşun düzeyi,

b) *İntoksikasyon testleri*: Eritrositlerde delta ALAD düzeyi, Eritrositlerde protoporfirin IX düzeyi, Kanda Hb düzeyi, İdrarda delta ALA düzeyi, İdrarda koproporfirin düzeyi, İdrarda protoporfirin, İdrarda porfobilinojen.

Bu testler için kritik değerler şöyledir:

*Kanda kurşun düzeyi*: Erkekler için: 40 µg/dL, kadınlar için: 30 µg/dL,

*İdrarda kurşun düzeyi*: 200 µg/L, (kanda ve idrarda kurşun düzeyleri için kritik değerlerin üzeri patolojiktir),

*Eritrositlerde delta ALAD düzeyi*: 60 µmol porfobilinojen/saat eritrosit (kritik değerın altı patolojiktir),

*Eritrositlerde protoporfirin IX düzeyi*: 80 µg/dL eritrosit (kritik değerın üzeri patolojiktir),

*Kanda Hb düzeyi*: Erkekler için: 13 g/dL, Kadınlar için: 12 g/dL (kritik değerlerin altı anemi olarak kabul edilir),

*İdrarda delta ALA düzeyi*: Erkekler için: 15 mg/L idrar, Kadınlar için: 6 mg/L idrar, (Sonuçlar böbrek fonksiyon testi (kreatinin klirens) sonucuna göre düzeltilmelidir, kritik değerlerin üzeri patolojiktir),

*İdrarda koproporfirin düzeyi*: 500 µg/L (kritik değerın üzeri patolojiktir),

*İdrarda protoporfirin*: Pozitif sonuç patolojiktir,

*İdrarda Porfobilinojen*: Pozitif sonuç patolojiktir.

Absorbsiyon testleri kurşunun vücutta varlığını, intoksikasyon testleri ise sağlığa verdiği zararları gösterir. Bunlar içinde en güvenilir test *kanda kurşun düzeyi tayinidir* (11, 20).

Kurşun zehirlenmesinin kesin tanısı bir absorbsiyon ve iki intoksikasyon testinin patolojik olması halinde konur. Kan kurşun düzeyinin normal olmasına karşılık, intoksikasyon testlerinden bir veya bir kaçının patolojik olması *şüpheli olgu* olarak kabul edilir. Şüpheli olgularda kesin tanı için *Etilen Diamin Tetraasetik Asit (EDTA) provakasyon testi* uygulanmalıdır (78, 79).

## 2.6. Kurşun Zehirlenmesinde Tedavi:

İnorganik kurşun zehirlenmesinde *şelasyon tedavisi* verilir. Bugün en çok kullanılan şelasyon ajanı, EDTA'nın kalsiyum ve sodyum tuzu olan *Versenattır* (Kalsiyum EDTA).

Versenat, günde 50 mg/kg olmak üzere 5 gün süreyle, damar içine veya kas içine uygulanır. İki gün ara verildikten sonra 2. kür verilir. Tedavide Versenattan başka *D-Penicillinamid* de kullanılabilir. *D-Penicillinamid*, günde 0.9–1.5 mg/kg olmak üzere damar içine veya kas içine uygulanır. Organik kurşun zehirlenmesinin tedavisinde *spesifik* bir antidot olmadığından dolayı, destek tedavisi ve sedasyon uygulanır (11).

## 2.7. Korunma:

Kurşun zehirlenmesinden korunmada işyerine yönelik önlemlerin başında, yeterli ve etkili bir havalandırma sisteminin olması ve ıslak çalışma metodunun uygulanması gelir. İşyerlerinde yemekhanelerin çalışma yerlerinden ayrılması, tuvalet-duş-soyunma odasının bulunması, çalışma sürelerinin kısaltılması ve ikame işyerine yönelik diğer koruyucu önlemlerdir. Kişiye yönelik koruyucu önlemler ise, işelbisesi, maske ve eldiven gibi kişisel koruyucu araçların etkin bir şekilde kullanılması, çalışılan bölümde sigara içilmemesi, herhangi bir şey yenip içilmemesi, yemeklerden önce el yıkanması ve vardiyadan sonra duş alınmasıdır. İşe giriş ve periyodik muayeneler, korunmada önemli olan tıbbi uygulamalardır. En önemli koruyucu önlem ise sağlık eğitimidir (3, 11, 17).



### 3. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma, Aralık 2006-Nisan 2007 tarihleri arasında Eskişehir’de kurşunlu materyal kullanılan bazı iş yerlerinde çalışanlar üzerinde yapılan kesitsel tipte bir araştırmadır. Çalışma için Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu’ndan 28.04.2006 gün ve 11 sayılı Etik Kurul onayı alındı. İşyeri sahipleri veya yetkililerinden gerekli izinler alındıktan sonra çalışan işçilerin de yazılı onamları alındı.

Eskişehir, İç Anadolu Bölgesi’nin Kuzeybatısında yer alan, Afyon, Konya, Ankara, Bolu, Bilecik ve Kütahya ile sınırı olan bir ildir. Genel Nüfus Sayımı (2000) sonuçlarına göre Eskişehir ili genel nüfusu 706.009 olup, çalışan nüfus 244.308’dir. Çalışan nüfusun %18.9’u sanayide istihdam edilmektedir (80).

Cumhuriyet’ten önce ekonomisi tarıma dayalı olan Eskişehir, 1894 yılında *Lokomotif ve Tamir Atölyesi*’nin kurulması ile sanayileşme hamlesine başlamıştır. Cumhuriyet sonrası hızla sanayileşen Eskişehir’de özellikle toprak, un ve mamulleri, ağaç, çimento, çelik eşya ve makine sanayii gelişmiştir. Sanayi yatırımlarının büyük bölümü (228 işyeri) Organize Sanayi Bölgesi’ndedir. Organize Sanayi Bölgesi’nin dışında Eskişehir İl merkezinde Baksan, Keresteciler, Mobilyacılar, İnan ve Tornacılar, Teknik, Gazeteciler-Matbaacılar ve Oto Tamirciler sanayi sitelerinde küçük ve orta boy işletmeler yer almaktadır.

*Eskişehir Ticaret ve Sanayi Müdürlüğü* ile *Eskişehir Tornacılar ve Oto Tamirciler Odası*’nın 2006 kayıtlarından, kurşunlu materyal kullanılan 15 büyük işyeri (50’den fazla işçi çalıştıran) ve 160 küçük işyeri (50’den az işçi çalıştıran işyerleri, bunların 132’si 2-3’er işçi çalıştırmakta idi) olduğu tespit edildi. Daha sonra bu iş yerlerinin temsilcileri ile telefonla ve/veya yüz yüze görüşüldü. Plastik, seramik, polivinil klorür, kimya, metal ve oto boya iş kollarından toplam 10 işyeri çalışmaya katılmayı kabul etti. Oto boya hariç, tüm işyerleri büyük işyeri niteliğindedir. Çalışma kapsamına alınan işyerlerinde çalışan ve kurşun maruziyeti olan toplam 403 erkek işçi çalışma grubunu oluşturdu. Bu işyerlerinde kurşuna maruziyeti olan kadın işçi yoktu.

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi ve Anadolu Üniversitesi’nde temizlik elemanı olarak çalışmakta olup, Eskişehir il merkezinde ikamet eden, daha önce kurşuna mesleksi maruziyeti olmamış, herhangi bir şikayeti olmayan ve sağlıklı

görünümde toplam 97 erkek, kontrol grubu olarak alındı. Çalışma grubu ile kontrol grubunu oluşturanların yaş ortalamaları benzerdi ( $t=0.526$ ;  $p=0.600$ ).

İşçilerde kurşun maruziyeti ve kurşunun sağlığa etkilerinin değerlendirilmesi amacıyla literatüre uygun (1-4, 10, 11, 16, 17) olarak bir anket hazırlandı (Bkz. Ek 1). Anket; çalışanların yaşı, mesleği, ikamet ettiği yer, öğrenim durumu, medeni durumu, çalışma süresi (yıl), günlük çalışma süresi (saat), sigara ve alkol alışkanlığı, işyerinde yemek öncesi el yıkama alışkanlığı, yemeklerin nerede yenildiği, iş bitiminde işyerinde yıkanma, iş elbisesi-maske-eldiven kullanma alışkanlığı, kurşun zehirlenmesi öyküsü ile ilgili soruları içermekte idi. Ayrıca kurşun zehirlenmesinde görülmesi muhtemel semptomlardan karın ağrısı, kabızlık, hazımsızlık, iştahsızlık, halsizlik, zayıflama, adale ağrısı, baş ağrısı, sinirlilik ve el titremesi varlığı sorgulandı. Bu semptomlardan son üç ay içinde görülenler *semptom var* olarak kabul edildi.

Anket, yüz yüze görüşme yöntemiyle uygulandı ve daha sonra işçilerin fizik muayeneleri yapıldı. Fizik muayenede kurşun zehirlenmesi için patognomonik bulgular olarak kabul edilen *burton çizgisi*, *gübler lekesi*, *kurşun kolorit*, *kurşun koluğu*, *düşük el belirtisi* ve *düşük ayak belirtisinin* (10, 11, 48) olup olmadığına bakıldı.

Çalışma ve kontrol grubunu oluşturanlarla yapılan her görüşmenin sonunda kan basınçları da ölçüldü. Sistolik ve diyastolik kan basınçları, kişiler sandalyede oturur pozisyonda ve sağ kolları kalp hizasında iken, sağ kolun üst kısmından, zamanında kalibre edilen ERKA marka sfignomanometre ile ölçüldü. Ölçümler, 5 dakikalık istirahatten sonra en az 2 dakika arayla 2 kez yapıldı. Sistolik ve diyastolik kan basınçlarının her ikisi için de ölçülen 2 değerın ortalaması kullanıldı. Sistolik kan basıncı  $\geq 140$  mmHg ve/veya diastolik kan basıncının  $\geq 90$  mmHg olanlar ve/veya antihipertansif tedavi alanlar *hipertansif* olarak tanımlandı (81). Ayrıca *Medical Research Council Ölçeği* kullanılarak kas gücü değerlendirildi. Bu ölçeğe göre; test edilen kasın gücü; kas yerçekimine karşı olarak hareketini tamamladıktan sonra, kendisine uygulanan karşı kuvvete tam bir dirençle karşılık veriyorsa 5/5, direnç gösterebildiği halde yeniliyorsa 4/5, hiç bir direnç göstermeden yeniliyorsa 3/5, yerçekimi etkisi kaldırıldığında hareketini tamamlıyorsa 2/5 ve yerçekimi etkisi

kaldırıldığında bile hareketini tamamlayamıyor, sadece kasılma gösteriyorsa 1/5 ve hiç bir şekilde hareket veya kasılma göstermiyorsa 0 olarak kabul edildi (82).

İşçilerden *disposibl enjektör* ile 4 cc venöz kan örneği alındı. Alınan venöz kan örnekleri EDTA içeren 2 adet vakumlu kan tüpüne (Vacutest kima®) aktarıldı. Venöz kan örneği içeren bu tüplerden biri aynı gün içerisinde tam kan sayımı ve periferik yayma hazırlanması için Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Kan Bankası'na ulaştırıldı. Diğer tüp ise kanda kurşun düzeyi tayininde kullanıldı.

Tam kan sayımı *COULTER® LH 750 Hematology Analyzer* cihazı ile yapıldı. DSÖ'nün önerdiği gibi Hb konsantrasyonunun 13 g/dL'nin altında olması *anemi* olarak değerlendirildi (83). Periferik yaymada *bazofilik granülasyonlu eritrosit* varlığına bakıldı. Bir milyon eritrositte 500'den fazla bazofilik granülasyonlu eritrosit bulunması *pozitif* olarak kabul edildi (11).

Kanda kurşun düzeyi, *LeadCare® Kanda Kurşun Test Sistemi* ile tayin edildi. Bu test; ucuz, uygulaması kolay ve *portabl* olması, ayrıca çabuk sonuç vermesi nedeniyle saha çalışmalarında kullanılmaya uygundur. Pineau ve ark. (84) testin güvenilir bir test olduğunu bildirmişlerdir.

*Testin yapılışı:* Alınan venöz kan örneğinin 50 µL'si *Treatment Reagent* tüpüne konur ve tüp çalkalanır. *Treatment Reagent* tüpü içindeki kan, uygun sıcaklıkta (10–32 °C) saklanmak şartı ile 48 saat içerisinde kanda kurşun düzeyi tayini için kullanılabilir. Tüpte bulunan *dilüe* hidroklorik asidin etkisiyle parçalanmış eritrositlerden kurşun açığa çıkar. Bundan sonra tüpten pipetle çekilen bir damla kan, kalibre edilmiş analizatöre (*LeadCare® Analyzer, Seri no: 009018*) yerleştirilen *sensor* üzerindeki "X" ile işaretlenen noktaya damlatılır. *Sensor*, cansız bir matrisde (*inert matrix*) az miktarda altın partikülleri içeren aktif bir elektrod alanıdır. Test, elektrokimyasal temele dayalı olarak çalışır. Testin uygulanmasından üç dakika sonra, ölçüm sonucu analizatörün monitöründen µg/dL cinsinden okunur (84).

Kan kurşun düzeyi  $\geq 10$  µg/dL olanlar *asemptomatik kurşun zehirlenmesi*,  $\geq 25$  µg/dL olanlar *yüksek kan kurşun düzeyine sahip kişi* ve  $\geq 40$  µg/dL olanlar *kurşun zehirlenmesi* olarak kabul edildi (37, 38, 44).

İşyerlerine yönelik koruyucu önlemlerin neler olduğu ve ne durumda olduğu diğer bir anket ile değerlendirildi (Bkz. Ek 2). İşyerinde havalandırma sisteminin

varlığı, ıslak çalışma metodunun uygulanıp uygulanmadığı, yemekhane varlığı ve yemekhanenin çalışma yerinden ayrı olup olmadığı, tuvalet-duş ve soyunma odalarının varlığı, işyerinde yeterli sayıda iş elbisesi-maske-eldiven gibi kişisel koruyucu araçların bulunup bulunmadığı hakkında bilgi edinildi. Ayrıca işe giriş ve periyodik muayenelerin yapılıp yapılmadığı ve periyodik olarak MAK ölçümlerinin yapılıp yapılmadığı sorgulandı.

Çalışma grubuna uygulanan tüm işlemler aynı şartlarda kontrol grubuna da uygulandı.

Elde edilen veriler, bilgisayar ortamında SPSS 13.0 istatistik paket programı kullanılarak değerlendirildi. İstatistiksel analizlerden Ki-kare testi ( $\chi^2$ ), Fisher'in Kesin Ki kare testi, Kolmogorov-Smirnov Z testi ve Student t testi kullanıldı. Bivaryet analizlerde  $p \leq 0.05$  düzeyinde anlamlılık veren değişkenlerle lojistik regresyon modeli oluşturuldu. Bazı değerler için %95 Güven Aralığı hesaplandı. İstatistiksel anlamlılık için  $p \leq 0.05$  değeri kabul edildi.

#### 4. BULGULAR

Çalışma grubunu oluşturan toplam 403 erkek işçinin yaşları 18–54 arasında değişmekte olup, yaş ortalaması  $35.55 \pm 9.00$  idi. İşçilerin 121'i (%30.0) 30 yaşın altında, 123'ü (%30.5) 30–39 yaş grubunda, 159'u ise (%39.5) 40 ve üzeri yaş grubunda idi. Lise ve üzeri öğrenim düzeyine sahip işçi sayısı 271 (%67.2), evli işçi sayısı ise 322 (%79.9) idi. İşçilerden 257'si (%63.8) sigara içtiğini, 102'si (%25.3) ise alkol tükettiğini bildirdi. Çalışma grubundakilerin ortalama çalışma süresi  $9.62 \pm 8.34$  yıl olup, 1 ay ile 34 yıl arasında değişmekteydi. Kurşun zehirlenmesi öyküsü olan 10 işçi (%2.5) mevcuttu.

İşçilerin ortalama kan kurşun düzeyi  $3.74 \pm 5.29$   $\mu\text{g/dL}$  (%95 Güven Aralığı: 3.22–4.26) olup, en düşük 0.1  $\mu\text{g/dL}$ , en yüksek 36.6  $\mu\text{g/dL}$  idi. Kontrol grubunu oluşturan toplam 97 kişinin ortalama kan kurşun düzeyi  $1.29 \pm 1.13$   $\mu\text{g/dL}$  (%95 Güven Aralığı: 1.06–1.51) olup, çalışma grubuna göre daha düşük bulundu ( $t=8.539$ ,  $p=0.000$ ).

Çalışma grubunda *kurşun zehirlenmesi* olgusuna rastlanmaz iken, *yüksek kan kurşun düzeyine sahip* ( $\geq 25$   $\mu\text{g/dL}$ ) 5 (%1.2) işçi vardı. *Asemptomatik kurşun zehirlenmesi* ( $\geq 10$   $\mu\text{g/dL}$ ) saptanan işçi sayısı ise 41 (%10.2) idi. Kontrol grubunda *asemptomatik kurşun zehirlenmesine* rastlanmadı. Asemptomatik kurşun zehirlenmesi olan ve olmayan işçilerin bazı özelliklere göre dağılımı Tablo 4.1'de verilmiştir.

**Tablo 4.1.** Asemptomatik kurşun zehirlenmesi olan ve olmayan işçilerin bazı özelliklere göre dağılımı.

Bazı özellikler	Asemptomatik kurşun zehirlenmesi <sup>c</sup>		İstatistiksel analiz  $\chi^2$ ; p
	Yok n (%)	Var n (%)	
<b>Yaş grubu (yıl)</b>			
<30	105 (86.8)	16 (13.2)	4.165; 0.125
30-39	116 (94.3)	7 (5.7)	
≥40	141 (88.7)	18 (11.3)	
<b>Öğrenim durumu</b>			
Ortaokul ve altı	107 (81.1)	25 (18.9)	16.504; <b>0.000</b>
Lise ve üzeri	255 (94.1)	16 (5.9)	
<b>Medeni durumu</b>			
Bekar	74 (11.4)	7 (8.6)	0.260; 0.610
Evli	288 (89.4)	34 (10.6)	
<b>Sigara</b>			
İçmiyor <sup>a</sup>	130 (89.8)	16 (10.2)	0.154; 0.694
İçiyor	232 (90.3)	25 (9.7)	
<b>Alkol</b>			
Tüketmiyor <sup>b</sup>	272 (90.4)	29 (9.6)	0.378; 0.539
Tüketiyor	90 (88.2)	12 (11.8)	
<b>Çalışma süresi (yıl)</b>			
<1	38 (71.7)	15 (28.3)	22.584; <b>0.000</b>
1-9	169 (91.4)	16 (8.6)	
≥10	155 (93.9)	10 (6.1)	
<b>Kurşun zehirlenmesi öyküsü</b>			
Yok	356 (90.6)	37 (9.4)	Fisher p= <b>0.012</b>
Var	6 (60.0)	4 (40.0)	
<b>TOPLAM</b>	362 (89.8)	41 (10.2)	

<sup>a</sup> Sigarayı bırakmış olanlar içmiyor kabul edildi, <sup>b</sup> Alkol kullanımını bırakmış olanlar tüketmiyor kabul edildi, <sup>c</sup> *Yüksek kan kurşun düzeyine sahip* (≥25 µg/dL) 5 işçi asemptomatik kurşun zehirlenmesi olanların içine dahildir.

Yemekhanesi olan işyerlerinde çalışanların hepsi (n=393) yemeklerini yemekhanede yediklerini ve tüm işçiler yemeklerden sonra el yıkama alışkanlıklarının olduğunu bildirdi. İş bitiminde el-yüz yıkama ve/veya duş alma alışkanlığı olduğunu belirtenlerin sayısı 331 (%82.1) idi. İşçilerin 205'i (%50.9) maske, 272'si (%67.5) eldiven kullandığını ifade etti. Tüm işçiler çalışırken iş elbisesi kullandıklarını ve 383'ü (%95.0) ise iş elbiselerini 2 hafta ve daha az aralıklarla yıkadıklarını bildirmişlerdir. Asemptomatik kurşun zehirlenmesi olan ve olmayan işçilerde koruyucu önlemlerle ilgili bazı alışkanlıklar Tablo 4.2'de verilmiştir.

**Tablo 4.2.** Asemptomatik kurşun zehirlenmesi olan ve olmayan işçilerde koruyucu önlemlerle ilgili bazı alışkanlıklar.

Alışkanlıklar	Asemptomatik kurşun zehirlenmesi <sup>a</sup>		İstatistiksel analiz  x <sup>2</sup> ; p
	Yok n (%)	Var n (%)	
<b>İş bitiminde el-yüz yıkama ve/veya duş alma alışkanlığı</b>			
Yok	54 (75.0)	18 (25.0)	21.086; <b>0.000</b>
Var	308 (93.1)	23 (6.9)	
<b>İş elbisesini yıkama aralığı</b>			
2 hafta ve daha az	345 (90.1)	38 (9.9)	Fisher p=0.443
2 haftadan çok	17 (85.0)	3 (15.0)	
<b>Maske kullanma alışkanlığı</b>			
Kullanmıyor	178 (89.9)	20 (10.1)	0.002; 0.962
Kullanıyor	184 (89.8)	21 (10.2)	
<b>Eldiven kullanma alışkanlığı</b>			
Kullanmıyor	120 (91.6)	11 (8.4)	0.670; 0.413
Kullanıyor	242 (89.0)	30 (11.0)	
<b>TOPLAM</b>	362 (89.8)	41 (10.2)	

<sup>a</sup> Yüksek kan kurşun düzeyine sahip ( $\geq 25$   $\mu\text{g/dL}$ ) 5 işçi asemptomatik kurşun zehirlenmesi olanların içine dahildir.

Lojistik regresyon analizine göre; ilkökul ve ortaokul öğrenim düzeyine sahip olmak, çalışma süresi 1 yıl ve daha az olmak, İş bitiminde el-yüz yıkama ve/veya duş alma alışkanlığının olmaması ve kurşun zehirlenme öyküsünün varlığı asemptomatik kurşun zehirlenmesi için önemli risk faktörleri olarak bulundu ( $p \leq 0.05$ ). Bazı değişkenlerin asemptomatik kurşun zehirlenmesine etkisini gösteren lojistik model Tablo 4.3'de verilmiştir.

**Tablo 4.3.** Bazı değişkenlerin asemptomatik kurşun zehirlenmesine etkisini gösteren lojistik model.

Özellikler	Beta	Standart hata	Wald	sd*	p	Odd's Oranı	%95 Güven Aralığı
<b>Öğrenim Durumu</b> (Referans: Lise+Üniversite)							
İlkokul+Ortaokul	1.112	0.371	8.973	1	<b>0.003</b>	3.041	1.469-6.297
<b>Çalışma süresi (yıl)</b> (Referans: $\geq 10$ )							
$\geq 10$			13.078	2	<b>0.001</b>		
1-9	0.578	0.447	1.671	1	0196	1.782	0.742-4.280
<1	1.741	0.495	12.353	1	<b>0.000</b>	5.700	2.160-15.047
<b>İş bitiminde el-yüz yıkama ve/veya duş alma alışkanlığı</b> (Referans: Var)							
Yok	0.981	0.394	6.209	1	<b>0.013</b>	2.668	1.233-5.773
<b>Kurşun zehirlenme öyküsü</b> (Referans: Yok)							
Var	2.229	0.822	7.346	1	<b>0.007</b>	9.290	1.854-46.565
<b>Constant</b>	3.663	0.421	75.730	1	<b>0.000</b>	0.026	

\*sd: Serbestlik derecesi.

İşçilerin günlük ortalama çalışma süresi  $8.88 \pm 1.52$  saat olup, 7.5 ile 12 saat arasında değişmekteydi. İşçilerden 181'i (%44.9) günde 8 saatin üzerinde çalıştığını bildirdi.

İşyerlerinin hepsinde uygun havalandırma, yeterli sayıda işelbisesi-maske ve eldiven mevcuttu. *Oto boya* yapılan işyeri hariç tüm işyerlerinde, çalışılan yerden ayrı olmak üzere bir yemekhane ve tuvalet-duş-soyunma odası vardı. Koruyucu önlemlerden ıslak çalışma metodunun *metal işleme* iş kolunda yer alan 2 işyerinde uygulandığı ve sadece bu işyerlerinde periyodik olarak MAK ölçümlerinin yapıldığı



saptandı. İşe giriş ve periyodik muayeneler, *oto boya* hariç olmak üzere işyerlerinin hepsinde yapılmaktaydı.

Aseptomatik kurşun zehirlenmesi en çok *metal döküm* (%86.7) iş kolunda çalışan işçilerde saptandı. Aseptomatik kurşun zehirlenmesi olan ve olmayan işçilerin iş kollarına göre dağılımı Tablo 4.4’de verilmiştir.

**Tablo 4.4.** Aseptomatik kurşun zehirlenmesi olan ve olmayan işçilerin iş kollarına göre dağılımı.

İş kolları	Aseptomatik kurşun zehirlenmesi <sup>d</sup>			İstatistiksel analiz
	Yok n (%) <sup>b</sup>	Var n (%) <sup>b</sup>	Toplam n (%) <sup>c</sup>	
<b>Plastik</b>	74 (100.0)	0 (0.0)	74 (18.4)	136.976; <b>0.000</b>
<b>Seramik</b>	73 (98.6)	1 (1.4)	74 (18.4)	
<b>Kimya laboratuvar</b>	28 (90.3)	3 (9.7)	31 (7.7)	
<b>Metal işleme<sup>a</sup></b>	142 (94.7)	8 (5.3)	150 (37.2)	
<b>Oto boya</b>	9 (90.0)	1 (10.0)	10 (2.5)	
<b>Polivinil klorür</b>	34 (69.4)	15 (30.6)	49 (12.2)	
<b>Metal döküm</b>	2 (13.3)	13 (86.7)	15 (3.6)	
<b>TOPLAM</b>	459 (82.8)	41 (8.2)	403 (100.0)	

<sup>a</sup> Metal işleme iş kolunda 4 işyeri yer alıyor, <sup>b</sup> Satır yüzdesi, <sup>c</sup> Sütun yüzdesi, <sup>d</sup> Yüksek kan kurşun düzeyine sahip ( $\geq 25$   $\mu\text{g/dL}$ ) 5 işçi aseptomatik kurşun zehirlenmesi olanların içine dahildir.

Klinik sorgulamada çalışma grubunda en sık görülen semptom sinirlilik (%13.2) ve adale ağrısı (%12.4) idi. Yapılan fizik muayenelerde çalışma ve kontrol grubunun her ikisinde de *burton çizgisi*, *gübbler lekesi*, *kurşun klorit*, *kurşun koliği*, *düşük el belirtisi*, *düşük ayak belirtisi* ve *kas gücünde azalma* (<5/5) bulgularına rastlanmadı. Periferik yayma incelemesinde *bazofilik granülosyonlu eritrosit* bulgusu görülmedi. Çalışma ve kontrol grubunda semptomların görülme sıklıkları Tablo 4.5’de verilmiştir.

**Tablo 4.5.** Çalışma ve kontrol grubunda semptomların görülme sıklıkları.

Semptomlar	Çalışma grubu (N=403)	Kontrol grubu (N=97)	İstatistiksel analiz
	n (%)	n (%)	Z; p
Karın ağrısı	8 (2.0)	2 (2.1)	0.007; 1.000
Kabızlık	20 (5.0)	1 (1.0)	0.348; 1.000
İştahsızlık	10 (2.5)	2 (2.1)	0.037; 1.000
Hazımsızlık	4 (1.0)	2 (2.1)	0.095; 1.000
Zayıflama	4 (1.0)	1 (1.0)	0.003; 1.000
Halsizlik	31 (7.7)	4 (4.1)	0.316; 1.000
Baş ağrısı	48 (11.9)	5 (5.2)	0.597; 0.868
Sinirlilik	53 (13.2)	5 (5.2)	0.707; 0.699
El titremesi	14 (3.5)	0 (0.0)	0.307; 1.000
Adale ağrısı	50 (12.4)	10 (10.3)	0.185; 1.000

Asemptomatik kurşun zehirlenmesi olan işçilerde en sık görülen semptomun adale ağrısı (%19.5) olduğu saptandı. Asemptomatik kurşun zehirlenmesi olan ve olmayan işçilerde semptomların görülme sıklıkları Tablo 4.6’da verilmiştir.

**Tablo 4.6.** Asemptomatik kurşun zehirlenmesi olan ve olmayan işçilerde semptomların görülme sıklıkları.

Semptomlar	Asemptomatik kurşun zehirlenmesi <sup>a</sup>		İstatistiksel analiz <b>Z; p</b>
	Yok (N=362) n (%)	Var (N=41) n (%)	
Karın ağrısı	7 (1.9)	1 (2.4)	0.031; 1.000
Kabızlık	17 (4.7)	3 (7.3)	0.159; 1.000
İştahsızlık	9 (2.5)	1 (2.4)	0.003; 1.000
Hazımsızlık	3 (0.8)	1 (2.4)	0.098; 1.000
Zayıflama	4 (1.1)	0 (0.0)	0.067; 1.000
Halsizlik	29 (8.0)	2 (4.9)	0.190; 1.000
Baş ağrısı	43 (11.9)	5 (12.2)	0.019; 1.000
Sinirlilik	48 (13.3)	5 (12.2)	0.065; 1.000
El titremesi	14 (3.9)	0 (0.0)	0.235; 1.000
Adale ağrısı	42 (11.6)	8 (19.5)	0.480; 0.975

<sup>a</sup> Yüksek kan kurşun düzeyine sahip ( $\geq 25$   $\mu\text{g/dL}$ ) 5 işçi asemptomatik kurşun zehirlenmesi olanların içine dahildir.

Bu çalışmada işçilerin 113'ünün (%28.0) hipertansif olduğu saptandı. Asemptomatik kurşun zehirlenmesi olan ve olmayanlar arasında hipertansiyon varlığı açısından bir fark bulunamadı ( $p>0.05$ ). Bununla birlikte işçilerde sistolik-diyastolik kan basınçları ile kan kurşun düzeyi arasında da bir ilişki bulunamadı ( $p>0.05$ ).

Çalışma grubundaki 5 (%1.2) işçide anemi saptandı. Asemptomatik kurşun zehirlenmesi olan ve olmayanlar arasında anemi varlığı açısından bir fark bulunamadı ( $p>0.05$ ). Ayrıca hematolojik parametreler (Kırmızı küre sayımı: RBC, Hemoglobin: Hb, Hematokrit: Htc, Ortalama korpüsküler hacim: MCV, Ortalama korpüsküler hemoglobin: MCH, Ortalama korpüsküler hemoglobin konsantrasyonu: MCHC) ile kan kurşun düzeyi arasında da bir ilişki bulunamadı ( $p>0.05$ ).

Çalışma grubunda asemptomatik kurşun zehirlenmesi olan ve olmayanlarda hipertansiyon ve anemi varlığı Tablo 4.7'de, kan basınçları ve hematolojik parametreler ile kan kurşun düzeyi arasındaki korelasyon Tablo 4.8'de verilmiştir.

**Tablo 4.7.** Çalışma grubunda hipertansiyon ve anemi varlığının asemptomatik kurşun zehirlenmesine göre dağılımı

	Asemptomatik Kurşun Zehirlenmesi <sup>a</sup>		İstatistiksel Analiz x <sup>2</sup> ; p
	Yok (N=362)	Var (N=41)	
	n (%)	n (%)	
<b>Hipertansiyon</b>			
Yok	261 (90.0)	29 (10.0)	0.034; 0.853
Var	101 (89.4)	12 (10.6)	
<b>Anemi</b>			
Yok	357 (89.7)	41 (10.3)	Fisher p=0.583
Var	5 (100.0)	0 (0.0)	

<sup>d</sup> Yüksek kan kurşun düzeyine sahip ( $\geq 25$   $\mu\text{g/dL}$ ) 5 işçi asemptomatik kurşun zehirlenmesi olanların içine dahildir.

**Tablo 4.8.** Çalışma grubunun kan basınçları ve hematolojik parametreler ile kan kurşun düzeyi arasındaki korelasyon.

Pearson korelasyon	Kan kurşun düzeyi ( $\mu\text{g/dl}$ ) N=403
<b>Kan basınçları</b>	
Sistolik kan basıncı (mmHg)	r=-0.014 p=0.779
Diyastolik kan basıncı (mmHg)	r=-0.082 p=0.101
<b>Hematolojik parametreler</b>	
RBC ( $10^6/\mu\text{l}$ )	r=0.022 p=0.660
Hb (g/dl)	r=0.034 p=0.498
Hct (%)	r=-0.026 p=0.605
MCV (fl)	r= -0.021 p=0.677
MCH (pg)	r=0.030 p=0.552
MCHC (g/dl)	r=-0.027 p=0.594

**RBC:** Kırmızı küre sayımı, **Hb:** Hemoglobin, **Hct:** Hematokrit, **MCV:** Ortalama korpüsküler hacim, **MCH:** Ortalama korpüsküler hemoglobin, **MCHC:** Ortalama korpüsküler hemoglobin konsantrasyonu.

Çalışma grubu ve kontrol grubunu oluşturanlarda ortalama RBC, Hb, Hct, MCV, MCH ve MCHC değerleri Tablo 4.9’da verilmiştir.

**Tablo 4.9.** Çalışma grubu ve kontrol grubunun ortalama RBC, Hb, Hct, MCV, MCH ve MCHC değerleri.

Hematolojik parametreler	Çalışma grubu N=403	Kontrol grubu N=97	İstatistiksel Analiz t; p
RBC ( $10^6/\mu\text{l}$ )	5.10±0.40	5.07±0.46	0.709; 0.480
Hb (g/dl)	15.40±1.13	15.10±1.50	1.840; 0.068
Hct (%)	45.05±19.79	44.05±4.00	0.938; 0.349
MCV (fl)	88.51±40.09	87.01±5.22	0.727; 0.468
MCH (pg)	30.12±2.11	29.84±2.13	1.197; 0.233
MCHC (g/dl)	35.39±15.15	34.27±0.87	1.474; 0.141

\* **RBC:** Kırmızı küre sayımı, **Hb:** Hemoglobin, **Hct:** Hematokrit, **MCV:** Ortalama korpüsküler hacim, **MCH:** Ortalama korpüsküler hemoglobin, **MCHC:** Ortalama korpüsküler hemoglobin konsantrasyonu.

## 5. TARTIŞMA

Kurşun dünyada en çok üretilen beş metalden biri olup, sanayide yaygın olarak kullanılmaktadır. Mesleksel kurşun maruziyeti sonucu oluşan zehirlenmeler, çoğu ülkede olduğu gibi Türkiye’de de önemli bir İş Sağlığı sorunu olmaya devam etmektedir (1, 17, 85).

Çalışmamızda işçilerin ortalama kan kurşun düzeyi kontrol grubuna göre anlamlı bir şekilde daha yüksek bulundu ( $p \leq 0.05$ ). Yapılan çeşitli çalışmalarda da kurşunlu materyal kullanılan işyerlerinde çalışan işçilerde kan kurşun düzeylerinin mesleksel maruziyeti olmayanlara göre daha yüksek olduğu rapor edilmiştir (86–88).

Çalışma grubunu oluşturan işçilerde *kurşun zehirlenmesine* ( $\geq 40 \mu\text{g/dL}$ ) rastlanmadı. Kurşun zehirlenmesi olgularının tedavi edilmeleri için işten uzaklaştırılmış olmaları bu durumu açıklayabilir. *Yüksek kan kurşun düzeyine sahip* ( $\geq 25 \mu\text{g/dL}$ ) olan işçi sayısı ise 5 (%1.2) idi. Bu sonuçlar, çalışma kapsamına alınan işyerlerinde kurşuna yoğun bir şekilde maruz kalınmamasının yanısıra, işyerlerine yönelik ve/veya kişisel koruyucu önlemlerin etkin uygulanıyor olmasıyla açıklanabilir.

Çalışmamızda, işçilerin 41’inde (%10.2) *asemptomatik kurşun zehirlenmesi* saptandı. Kim ve ark. (89) 2003 yılında, Kore’de kurşunlu materyal kullanılan işyerlerinde çalışan erkek işçilerde, asemptomatik kurşun zehirlenmesi görülme sıklığını %37.7 olarak bildirmişlerdir. Reynolds ve ark. (90) 1994–1996 yılları arasında ABD’de, Iowa-Illinois’de kurşunlu materyal kullanılan çeşitli iş kollarında çalışan işçilerde asemptomatik kurşun zehirlenmesi görülme sıklığını %12.6 olarak rapor etmişlerdir. Yassin ve ark. (91) ise 1988–1994 yılları arasında, ABD’de kurşunlu materyal kullanılan çeşitli iş kollarında çalışan işçilerde, asemptomatik kurşun zehirlenmesi görülme sıklığını %2.5 olarak bildirmişlerdir.

Yaş ilerledikçe kurşunlu materyal kullanılan işte çalışma süresinin artmasına bağlı olarak, ileri yaş ile kurşun zehirlenmesi arasında dolaylı bir ilişki olabilir. Çalışma grubunda, asemptomatik kurşun zehirlenmesi görülme sıklığı ile yaş grupları arasında bir ilişki bulunamadı ( $p > 0.05$ ), (Bkz. Tablo 4.1). Bakırcı (92)’nin 2007 yılında, İstanbul’da kurşunlu materyal kullanılan bir işyerinde çalışanlar üzerinde yaptıkları çalışmada da benzer bir sonuç bildirilmiştir. Saito ve ark. (93)’nin 1990–2000 yılları arasında, Japonya’da kurşunlu materyal kullanılan işyerlerinde

çalışan işçiler üzerinde yaptıkları çalışmada ise, yaş ilerledikçe kurşun zehirlenmesi riskinin arttığı bildirilmiştir.

Öğrenim durumu ile kan kurşun düzeyi arasındaki ilişkileri inceleyen herhangi bir araştırmaya rastlanamadı. Ancak öğrenim düzeyi yüksek olanlarda, kişisel koruyucu önlemlerin daha etkin uygulanması ön kabulüyle, kurşun zehirlenmesi görülme sıklığının daha az olması beklenebilir. Öğrenim düzeyi ortaokul ve altı olan işçilerde asemptomatik kurşun zehirlenmesi görülme sıklığı, lise ve üzeri olanlara göre daha yüksek bulundu ( $p \leq 0.05$ ), (Bkz. Tablo 4.1). Bununla beraber lojistik modelde ortaokul ve altı öğrenimli işçi olmanın asemptomatik kurşun zehirlenmesi için önemli bir risk faktörü olduğu bulundu ( $p \leq 0.05$ , OR=3.041), (Bkz. Tablo 4.3). Bu sonuçlar, lise ve üzeri öğrenimlilerin işyeri çalışma koşullarına daha çok riayet ettiklerini ve kişisel koruyucu önlemleri yeterli-etkili bir şekilde uyguladıklarını düşündürülebilir.

Bekar işçilerin evlilere göre daha düzensiz yaşam tarzına sahip olabilecekleri göz önünde tutulursa; iş hayatında koruyucu önlemleri uygulamada daha dikkatsiz olmaları ve bunun sonucu daha yüksek kan kurşun düzeylerine sahip olmaları beklenebilir. Ancak literatürde, medeni durum ile kurşun zehirlenmesi arasında ilişki olup olmadığını bildiren herhangi bir çalışmaya rastlanamadı. Bizim çalışmamızda ise, bekar ve evli işçiler arasında asemptomatik kurşun zehirlenmesi görülme sıklığı açısından bir fark bulunamadı ( $p > 0.05$ ), (Bkz. Tablo 4.1).

Kurşunlu materyal kullanılan işyerlerinde çalışanların çalışma ortamında sigara içmesi, kurşun ile kontamine ellerin daha sık olarak ağza götürülmesine neden olur. Böylece kurşun sindirim yoluyla vücuda alınır. Bununla beraber sigara dumanında bulunan kurşun ise solunum yoluyla vücuda alınır. Bu iki yolla kurşunun vücuda alınmasına neden olan sigara içimi, kurşun zehirlenmesi için bir risk faktörüdür (3, 10). İşçi Sağlığı ve Güvenliği Merkezi (İSGÜM) tarafından 1986 yılında, İstanbul ve İzmir’de kurşunlu materyal kullanılan işyerlerinde yapılan çalışmada, kurşun zehirlenmesi görülme sıklığının sigara içenlerde daha yüksek olduğu bildirilmiştir (16). Hernandez-Serrato ve ark. (94) ile Karita ve ark. (95) kurşunlu materyal kullanılan işyerlerinde, sigara içen işçilerde kurşun zehirlenmesi görülme sıklığının içmeyenlere göre daha yüksek olduğunu rapor etmişlerdir. Bu çalışmada ise, sigara içen ve içmeyen işçiler arasında asemptomatik kurşun

zehirlenmesi görülme sıklığı açısından bir fark bulunamadı ( $p>0.05$ ), (Bkz. Tablo 4.1). Bu durum, çalışma kapsamına alınan işyerlerinde, çalışma ortamında sigara içmenin yasak olması ve işçilerin genelde kişisel hijyen kurallarına riayet etmeleriyle açıklanabilir. Bakırcı (92)'nin yaptıkları çalışmada da çalışmamıza benzer bir sonuç bildirilmiştir.

Etil alkolün hazırlanma aşamalarında kullanılan pestisitlerden bir miktar kurşun alkole karışır. Bu nedenle uzun süreli ve yüksek dozda alkol tüketilmesi kurşun zehirlenmesi için bir risk teşkil eder (10). Çalışmamızda alkol tüketen ve tüketmeyen işçiler arasında asemptomatik kurşun zehirlenmesi görülme sıklığı açısından bir fark bulunamadı ( $p>0.05$ ), (Bkz. Tablo 4.1). Bu durumun nedenlerinden biri, alkol tüketen işçilerin uzun aralıklarla az miktarda alkol tüketiyor olmaları olabilir. Adeniyi ve Anetor (96), kurşunlu materyal kullanılan işyerlerinde çalışanlar arasında, aşırı düzeyde alkol tüketenlerde kurşun zehirlenmesi görülme sıklığının tüketmeyenlere göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Kurşun zehirlenmesi ile ilişkili olabilecek faktörlerden biri de işçilerin çalışma süresidir. Kim ve ark. (89) ile Saito ve ark. (93)'nin yaptıkları çalışmalarda, çalışma süresi arttıkça kurşun zehirlenmesi görülme sıklığının arttığı bildirilmiştir. Bakırcı (92)'nin yaptıkları çalışmada ise, çalışma süresi ile kurşun zehirlenmesi görülme sıklığı arasında bir ilişki bulunmadığı bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda, çalışma süresi 1 yılın altında olanlarda, asemptomatik kurşun zehirlenmesi görülme sıklığının daha yüksek olduğu saptandı ( $p\leq 0.05$ ), (Bkz. Tablo 4.1). Bununla beraber lojistik modelde çalışma süresi 1 yılın altında olmanın asemptomatik kurşun zehirlenmesi için önemli bir risk faktörü olduğu bulundu ( $p\leq 0.05$ , OR=5.700), (Bkz. Tablo 4.3). Bu sonuçlar, çalışma süresi 1 yılın altında olan işçilerin tecrübesiz olmaları ve koruyucu önlemleri gerektiği gibi uygulamamaları ile açıklanabilir.

Kurşun zehirlenmesi öyküsü olanlar kurşun zehirlenmesi için önemli bir risk grubudur. Asemptomatik kurşun zehirlenmesi, kurşun zehirlenmesi öyküsü olan işçilerde olmayanlara göre anlamlı bir şekilde daha yüksek bulundu ( $p\leq 0.05$ ), (Bkz. Tablo 4.1). Lojistik modelde, kurşun zehirlenmesi öyküsünün asemptomatik kurşun zehirlenmesi için önemli bir risk faktörü olduğu bulundu ( $p\leq 0.05$ , OR=9.290), (Bkz. Tablo 4.3). Bu sonuçlar, kurşun zehirlenmesi öyküsü olanların, geçmişte



zehirlenmelerine neden olan risk faktörlerinin halen etkisi altında olduklarıyla açıklanabilir. Bakırcı (92)'nın yaptıkları çalışmada da benzer sonuç bildirilmiştir.

Kurşunla kontamine ellerden kurşunun ağız yolu ile vücuda alınmasını önlemek bakımından, kurşunun kullanıldığı bölümlerde bir şey yenilip içilmemesi ve yemeklerden önce ellerin yıkanması çok önemlidir. Bununla birlikte iş bitiminde duş alınması kurşunla kontamine olmuş cildin temizlenmesini sağlayarak kurşunun ev ortamına taşınmasını engeller. Böylece kurşuna çevresel maruziyetin önemli nedenlerinden biri olan ev içi temasın önüne geçilebilir (3). Bu çalışmada, işçilerin yemeklerini yemekhanede yemesi, yemeklerden sonra el yıkama ve çoğunun iş bitiminde el-yüz yıkama ve/veya duş alma alışkanlıklarının olması *kişisel hijyen* durumlarının iyi olduğunu düşündürür.

İş bitiminde el-yüz yıkama ve/veya duş alma alışkanlığı olan işçilerde asemptomatik kurşun zehirlenmesi görülme sıklığı olmayanlara göre daha düşük bulundu ( $p \leq 0.05$ ), (Bkz. Tablo 4.2). Ayrıca lojistik modelde İş bitiminde el-yüz yıkama ve/veya duş alma alışkanlığı olmamanın asemptomatik kurşun zehirlenmesi için önemli bir risk faktörü olduğu bulundu ( $p \leq 0.05$ , OR=2.668), (Bkz. Tablo 4.3). Bu sonuçlar, iş bitiminde el-yüz yıkama ve/veya duş alma alışkanlığının kurşun zehirlenmesi riskini azalttığını göstermesi açısından önemlidir. Türkiye’de İSGÜM tarafından (16) ve yurt dışında (97–99) yapılan çeşitli çalışmalarda *kişisel hijyeni* iyi olan işçilerde kurşun zehirlenmesi görülme sıklığının daha düşük olduğu bildirilmiştir.

Kurşunlu materyal kullanılan işyerlerinde çalışanların, düz, kaygan bir kumaştan imal edilmiş, cepsiz iş elbisesi kullanmaları, kurşunla teması azaltmak açısından çok önemlidir (3). Çalışmamızda tüm işçilerin iş elbisesi kullanma alışkanlığına sahip olduğu saptandı. Bu durum, iş elbisesinin önemli bir koruyucu araç olduğuna inanılmasından ve iş elbisesi kullanımının zorunlu olmasından kaynaklanmış olabilir.

İşçilerin iş elbiselerini yıkama aralığı ile asemptomatik kurşun zehirlenmesi görülme sıklığı arasında bir ilişki bulunamadı ( $p > 0.05$ ), (Bkz. Tablo 4.2). Bu sonuç, kurşuna daha az maruz kalanların iş elbiselerinin çok kirlenmemesinden dolayı, daha uzun aralıklarla yıkıyor olması ile açıklanabilir.

Maske, solunumu güçleştirmesi ve maske boşluğunda nem oluşturması nedeniyle, genellikle kullanılmak istenmeyen kişisel koruyucu araçlardan biridir. Ancak maske kullanımı, solunum yollarının toz, zehirli gaz ve buharlara karşı korunması açısından önemlidir. Diğer kişisel koruyucu araçlardan biri de eldiven olup, ellerin kurşunla kontaminasyondan korunmasında, özellikle kauçuk veya plastik maddelerden yapılmış uzun kollu eldivenler tercih edilir (3). Bu çalışmada, işçilerin yaklaşık yarısının maske ve üçte birinin eldiven kullanma alışkanlığının olmaması, işyerlerinde bu konuda eğitim çalışmalarının yeterli olmadığını düşündürür.

Maske ve eldiven kullanma alışkanlıkları olan ve olmayan işçiler arasında asemptomatik kurşun zehirlenmesi görülme sıklığı açısından fark bulunamadı (her biri için  $p>0.05$ ), (Bkz. Tablo 4.2). Bu durum, maske ve eldivenin etkin ve yeterli bir şekilde kullanılmadığı ile açıklanabilir.

Çalışma kapsamına alınan işyerlerinde uygun havalandırma sisteminin olması, koruyucu araçların yeterli sayıda bulunması ve yemekhane-tuvalet-duş-soyunma odalarının varlığı iş sağlığı açısından çalışma koşullarının iyi durumda olduğunu gösterir.

Çalışma ortamında yapılan işlemler sırasında, ortaya çıkan zararlı tozların havaya karışmasını önlemek için *ıslak çalışma metodu* uygulanır. Çalışma kapsamındaki işyerlerinin çoğunda ıslak çalışma metodunun gerekli olduğu halde uygulanmaması, bu metodun öneminin yeterince anlaşılmadığını ve uygulamanın yapılabilmesi için çalışma koşullarının oluşturulmadığını düşündürmektedir.

Türkiye’de *İş Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü* gereğince işyeri çalışma ortamı havasında MAK ölçümlerinin periyodik olarak yapılması zorunludur (45). Çalışma kapsamına alınan işyerlerinin çoğunda periyodik MAK ölçümlerinin yapılmaması, yasal yaptırımların yetersiz olması ve işyerlerinde MAK ölçümü yapılabilmesi için teknik donanımın olmamasından kaynaklanmış olabilir.

İşe uygun işçi seçimi amacı güden işe giriş muayenelerinin ve erken teşhis-tedavi amacına yönelik periyodik muayenelerin yapılması yasal bir zorunluluktur. Çalışma kapsamına alınan işyerlerinin çoğunda işe giriş ve periyodik muayenelerin yapılıyor olması, bu konuda yasal yaptırıma uyulduğunu göstermektedir.

Kurşun zehirlenmesi için en riskli iş kollarının *metal döküm ve akümülatör üretim ve tamiri* olduğu bilinmektedir. Bununla birlikte kurşunlu materyal kullanılan ve koruyucu önlemlerin yeterli uygulanmadığı küçük işyerleri de kurşun zehirlenmesi için risk taşırlar (11, 17). Bu çalışmada, *metal döküm ve polivinil klorür* iş kollarında asemptomatik kurşun zehirlenmesi görülme sıklığının diğer iş kollarına göre daha yüksek olduğu saptandı ( $p \leq 0.05$ ), (Bkz. Tablo 4.4). Bu iki iş kolunda çalışanlarda asemptomatik kurşun zehirlenmesinin yüksek sıklıkta görülmesi; her iki iş kolunda da kurşunlu materyalin diğer iş kollarından daha çok kullanılması, ıslak çalışma metodunun uygulanmaması ve tecrübesiz işçilerin fazla olması gibi nedenlerle açıklanabilir. Kim ve ark. (89), kurşun zehirlenmesi görülme sıklığının *akümülatör ve plastik üretimi* iş kollarında diğer iş kollarına göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Reynolds ve ark (90) ise *laboratuvar ve boya* iş kollarında kurşun zehirlenmesi görülme sıklığının yüksek olduğunu rapor etmişlerdir.

*Burton çizgisi, gübler lekesi, kurşun klorit, kurşun koluğu, düşük el belirtisi ve düşük ayak belirtisi* kurşun zehirlenmesi için patognomoniktir. Günümüzde kurşunlu materyal kullanılan işyerlerinde çalışanlarda görülen kurşun zehirlenmesi olgularında patognomonik bulgulara nadiren rastlanır (8, 11, 17). Çalışma grubunu oluşturan işçilerin hiç birinde patognomonik bulgulara rastlanamaması, işçilerin genelde düşük kan kurşun düzeylerine sahip olmaları nedeniyle beklenen bir sonuçtur. Karim ve ark. (100)'nin yaptıkları çalışmada kurşunlu materyal ile çalışılan işyerlerinde çalışanların %2'sinde *burton çizgisine* rastlandığı bildirilmiştir.

Yüksek kan kurşun düzeylerinde, periferik yaymada bazofilik granülasyonlu eritrosit görülmesi beklenen bir bulgudur. Kurşun zehirlenmesi için patognomonik olmayan bu bulgu; benzen zehirlenmesinde, çeşitli malignansilerde, hematolojik, romatolojik ve kardiyovasküler hastalıklarda da görülebilir. Günümüzde kurşun zehirlenmesi olgularında, bazofilik granülasyonlu eritrosit bulgusuna nadir rastlanmaktadır (17, 101). Bu çalışmada, işçilerde bazofilik granülasyonlu eritrosit bulgusuna rastlanmadı. Onarlıoğlu ve ark. (86)'nin yaptıkları çalışmada da benzer sonuç bildirilmiştir.

Kurşun zehirlenmelerinde erken dönem semptomları nonspesifik olup, başlıcaları halsizlik, yorgunluk, zayıflama, baş ağrısı, sinirlilik, adale-eklem ağrısı, kabızlık, karın ağrısı ve iştahsızlıktır (8, 17). Bu çalışmada işçilerde en sık görülen

semptomların sinirlilik (%13.2) ve adale ağrısı (%12.4) olduğu saptandı. Atlıhan ve ark. (102)'nin 1989 yılında, Diyarbakır'da kurşunlu materyal kullanılan işyerlerinde çalışanlar üzerinde yaptıkları çalışmada en sık görülen semptomların halsizlik ve sinirlilik olduğu bildirilmiştir.

Kurşun zehirlenmesi için nonspesifik olan bazı semptomların görülme sıklığı açısından çalışma ve kontrol grupları arasında fark bulunamadı (her bir semptom için  $p>0.05$ ), (Bkz. Tablo 4.5). Bu sonuç, çalışma grubunu oluşturan işçilerde kurşuna mesleksel maruziyetin yoğun ve uzun süreli olmaması ile açıklanabilir. Lee ve ark. (103)'nin yaptıkları bir çalışmada, işçilerde semptomların görülme sıklığının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Matte ve ark. (97)'nin yaptıkları çalışmada ise, çalışma grubunda kontrol grubuna göre daha sık görülen semptomların kas gücünde azalma, gastrointestinal sistem semptomları ve dikkat-hafıza fonksiyonlarında azalma olduğu bildirilmiştir.

Çalışma grubunda asemptomatik kurşun zehirlenmesi olan ve olmayanlar arasında semptomların görülme sıklığı açısından bir fark bulunamadı (her bir semptom için  $p>0.05$ ), (Bkz. Tablo 4.6). Kirkby ve ark. (104) da yaptıkları çalışmada benzer bir sonuç bildirmişlerdir.

Kurşunun *vasküler kontraksiyonlara* neden olarak hipertansiyon riskini arttırdığı bilinmektedir. Bu risk kan kurşun düzeyi 30  $\mu\text{g}/\text{dL}$ 'nin üzerinde olan erişkinlerde daha yüksektir (10, 11). Bu çalışmada, asemptomatik kurşun zehirlenmesi olan ve olmayan işçiler arasında hipertansiyon varlığı açısından bir fark bulunamadı ( $p>0.05$ ), (Bkz. Tablo 4.7). Bu durum, çalışma grubunda, kan kurşun düzeyi 25  $\mu\text{g}/\text{dL}$ 'nin üzerinde çok az sayıda işçinin olması ile açıklanabilir. Kirkby ve Gyntelberg (105) ise, yüksek kan kurşun düzeyine sahip işçilerde hipertansiyon görülme sıklığının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Kan kurşun düzeyinin 30  $\mu\text{g}/\text{dL}$ 'nin altında olması hipertansiyon riskinde bir artışa neden olmasa da, kan kurşun düzeyi arttıkça sistolik ve diyastolik kan basınçlarında da bir artış beklenir. Çalışmamızda ise kan kurşun düzeyi ile sistolik ve diyastolik kan basınçları arasında bir ilişki bulunamadı (her biri için  $p>0.05$ ), (Bkz. Tablo 4.8). Wu ve ark. (106)'nin yaptıkları çalışmada da benzer bir sonuç bildirilmiştir. Neri ve ark. (107) ile Maheswaran ve ark. (108), kan kurşun düzeyi arttıkça sistolik kan basıncında artış olduğunu, ancak diyastolik kan basıncında

anamlı bir değişikliğin olmadığını rapor etmişlerdir. Fenga ve ark. (109) ise kan kurşun düzeyi arttıka hem sistolik hem de diyastolik kan basıncılarında artış olduğunu bildirmişlerdir.

Kurşun zehirlenmesinde en çok görülen bulgulardan birisi olan aneminin nedeni, Hem sentezinin inhibisyonu ve eritropoez stimlasyonudur. Erişkinlerde kan kurşun düzeyinin 80–100 µg/dL'nin üzerinde olması durumunda anemi görülür (10, 11, 17). Çalışma grubunu oluşturan işçilerin 5'inde (%1.2) anemi saptanmış olup, asemptomatik kurşun zehirlenmesi olan ve olmayan işçiler arasında anemi varlığı açısından bir fark bulunamadı ( $p>0.05$ ), (Bkz. Tablo 4.7). Bu sonuç, işçilerde kan kurşun düzeylerinin anemiye neden olacak kadar yüksek olmaması ile açıklanabilir. Ayrıca, aneminin az görülmesinin diğer bir nedeni de, işçilerin yeterli ve dengeli beslenmeleri olabilir. Baker ve ark. (110) ile Froom ve ark. (111)'nin yaptıkları çalışmalarda da benzer sonuçlar bildirilmiştir.

Kurşuna maruziyet sonucu RBC, Hb, Htc, MCV, MCH ve MCHC gibi hematolojik parametrelerin değerlerinde azalmalar meydana geldiği bilinmektedir (110). Bu çalışmada işçilerin kan kurşun düzeyi ile RBC, Htc, MCV, MCH ve MCHC değerleri arasında bir ilişki bulunamadı (her biri için  $p>0.05$ ), (Bkz. Tablo 4.8). Bu durum, işçilerde kan kurşun düzeylerinin hematolojik parametrelerde değişikliklere neden olacak kadar yüksek olmaması ile açıklanabilir. Karita ve ark. (112), kurşunlu materyal kullanılan işyerlerinde çalışanlarda, kan kurşun düzeyi arttıka hematolojik parametrelerin değerlerinde azalmalar grldğin bildirmişlerdir.

Çalışmamızda hematolojik parametrelerin ortalama değerleri açısından çalışma grubu ile kontrol grubu arasında bir fark bulunamadı (her biri için  $p>0.05$ ), (Bkz. Tablo 4.9). Bu sonuç, hem çalışma grubu hem de kontrol grubunu oluşturanların kan kurşun düzeylerinin, hematolojik parametrelerin değerlerinde değişiklik oluşturacak kadar yüksek olmamasından kaynaklanmış olabilir. Yapılan çeşitli çalışmalarda (86, 113, 114), kurşuna mesleksel maruziyeti olanlarda ortalama Hb ve Htc değerlerinin kontrol grubuna göre daha düşük olduğu bildirilmiştir.

#### **Sınırlılıklar:**

Çalışmanın başında Eskişehir'de kurşunla maruziyeti olan işyerleri belirlense de bu işyerlerinin hangi departmanında kaç işçinin çalıştığı bilinmemektedir. Eskişehir'de

kurşuna maruziyeti olan işçi evreninin bilinmemesi bir örneklem seçilmesine engel olduğundan dolayı bu çalışmanın sonuçları Eskişehir’de kurşuna maruziyeti olan işçileri temsil etmemektedir. Çalışma, çalışmayı kabul eden işyerlerinde yapılmıştır. Bu işyerlerinin işyerlerine yönelik ve bireysel koruyucu önlemler açısından iyi durumdaki işyerleri olmaları biasa sebep olmuştur. Çalışma grubunu oluşturan işçiler, çalışma periyodu içerisinde halen çalışmakta olan işçiler olduklarından dolayı, sağlıklı işçiler olmaları olasıdır. Aynı işyerlerinde çalışmakta olup kurşuna yüksek dozda ve uzun süreli maruziyeti olan işçiler ise çalışma periyodu içerisinde işten uzaklaştırılmış olabilirler. Bu durum, bir buz dağı fenomenine neden olmuş olabilir.

## 6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Kurşunlu materyal kullanılan çeşitli işyerlerinde çalışan 403 erkek işçiden oluşan çalışma grubu ile kurşuna mesleki maruziyeti olmayan, sağlıklı 97 erkekten oluşan kontrol grubunun kan kurşun düzeyleri tayin edilmiş olup, şu sonuçlar elde edilmiştir:

1- Çalışma grubunda ortalama kan kurşun düzeyi, kontrol grubuna göre anlamlı bir şekilde daha yüksek bulundu ( $p \leq 0.05$ ).

2- İşçilerde asemptomatik kurşun zehirlenmesi (kan kurşun düzeyi  $\geq 10$   $\mu\text{g/dL}$ ) görülme sıklığı %10.2 olarak saptanmış olup, kurşun zehirlenmesi olgusuna (kan kurşun düzeyi 40  $\mu\text{g/dL}$ ) rastlanmadı.

3- Asemptomatik kurşun zehirlenmesi görülme sıklığı öğrenim düzeyi ortaokul ve altı olanlarda, çalışma süresi 1 yıldan az olanlarda ve kurşun zehirlenmesi öyküsü olanlarda daha yüksek bulundu (her biri için  $p \leq 0.05$ ).

4- Asemptomatik kurşun zehirlenmesi görülme sıklığı iş bitiminde el-yüz yıkama ve/veya duş alma alışkanlığı olan işçilerde daha düşük bulundu ( $p \leq 0.05$ ).

5- İşyerlerine yönelik koruyucu önlemlerle ilgili uygulamaların genelde yeterli olduğu görüldü.

6- Asemptomatik kurşun zehirlenmesi olan ve olmayan işçiler arasında semptomların görülme sıklıkları açısından bir fark bulunamadı (her biri için  $p > 0.05$ ).

7- Asemptomatik kurşun zehirlenmesi olan ve olmayan işçiler arasında hipertansiyon ve anemi varlığı açısından fark bulunamadı ( $p > 0.05$ ).

Çalışma sonunda, kişisel koruyucu araçların kullanımı ve hijyen ile ilgili alışkanlıkların tüm işçilere kazandırılması için işyeri hekimliği uygulamalarının daha ciddi bir şekilde ele alınması ve özellikle sağlık eğitimlerinin planlanması-uygulanması, kurşun zehirlenmesi için risk taşıdığı görülen tecrübesiz işçilerin usta işçilerle beraber çalıştırılması, işyerlerine yönelik koruyucu önlemlerle ilgili uygulamaların daha iyi duruma getirilmesi, işyerlerinde MAK ölçümlerinin yapılması için gerekli teknik donanımın sağlanması ve yasal yaptırımın artırılması gerektiği kanısına varıldı.

### KAYNAKLAR

1. Bilir N. İş sağlığı. İç: Bertan M, Güler Ç (editörler). Halk sağlığı temel bilgiler. Ankara: Güneş Kitabevi; 1997. s. 265–73.
2. Yılmaz G. İş sağlığı ve iş güvenliğinin tarihi gelişimi.  
[http://www.isguvenligi.net/yazi.php?yazi\\_id=34](http://www.isguvenligi.net/yazi.php?yazi_id=34) [28.05.2007].
3. Velicangil S. Koruyucu ve sosyal tıp. İstanbul: Filiz Kitabevi, 2. Baskı; 1980.
4. Pekşen Y. İş sağlığı uygulama ilkeleri ve çalışma hayatında etik konular.  
[http://www.isggm.calisma.gov.tr/docs/sunumlar/samsun/yildiz\\_peksen.ppt](http://www.isggm.calisma.gov.tr/docs/sunumlar/samsun/yildiz_peksen.ppt)  
[24.01.2007].
5. Tong S, Schirnding YE, Prapamontol T. Environmental lead exposure: a public health problem of global dimensions. Bulletin of the World Health Organization. 2000;(9):78. [http://whqlibdoc.who.int/bulletin/2000/Number%209/78\(9\)1068-1077.pdf](http://whqlibdoc.who.int/bulletin/2000/Number%209/78(9)1068-1077.pdf) [02.06.2007].
6. Seyyar A. Ulusal ve uluslar arası mevzuat açısından iş sağlığı ve iş güvenliği sisteminde işyeri hekimliği ve işyeri hemşireliği uygulamaları  
[http://www.sosyalsiyaset.com/documents/issagligi\\_guvenligi.htm](http://www.sosyalsiyaset.com/documents/issagligi_guvenligi.htm) [03.07.2007].
7. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO).  
<http://www.iskur.gov.tr/mydocu/mevzuat/ilo1.htm> [03.06.2007].
8. Akbulut T. İşçi sağlığı prensip ve uygulamaları. İstanbul: Sistem Yayıncılık; 1996.
9. Sosyal Sigortalar Kanunu. Kanun Numarası: 4958, Kabul Tarihi: 29.07.2003, Resmi Gazete’de yayımlandığı tarih ve sayı: 06.08.2003- 25191.  
[http://www.csgeb.gov.tr/mevzuat/sosyal\\_sigortalar\\_kurumu\\_kanunu.htm](http://www.csgeb.gov.tr/mevzuat/sosyal_sigortalar_kurumu_kanunu.htm)  
[03.06.2007].
10. Goyer RA, Clarkson TW. Toxic Effects of Metals. In: Klaassen CD, editor. Casarett & Doull’s Toxicology, The Basic Science of Poisons. 6<sup>th</sup> Edition. New York: The McGraw-Hill Companies; 2001. p. 827–34.



11. Tunçbilek A. Kurşun Zehirlenmesi (Saturnism). İç: Akdur R, Çöl M, Işık A, İdil A, Durmuşoğlu M, Tunçbilek A (editörler). Halk Sağlığı. Ankara: Antıp AŞ Yayınları, 1998: 453–62.
12. Schirnding YE. The Impact of lead poisoning on the workforce and society. <http://www.leadpoison.net/general/impact.htm> [03.06.2007].
13. Lessler MA. Lead and lead poisoning from antiquity to modern times. OIHO J. SCI. 1988; 88 (3): 78–84.
14. Bakırcı N. Meslek hastalıkları epidemiyolojisi. [http://www.nisam.org/meslek\\_hastaliklari\\_sempozyumu/pdf\\_doc/meslek\\_hastaliklarinin\\_epidemiyolojisi.pdf](http://www.nisam.org/meslek_hastaliklari_sempozyumu/pdf_doc/meslek_hastaliklarinin_epidemiyolojisi.pdf) [28.05.2007].
15. Sağlık Bakanlığı Ankara Meslek Hastalıkları Hastanesi 2005 yılı meslek hastalıkları istatistikleri. [http://www.ankarameslek Hastanesi.gov.tr/sb\\_meslek\\_hast\\_ist\\_tablo\\_2005.doc](http://www.ankarameslek Hastanesi.gov.tr/sb_meslek_hast_ist_tablo_2005.doc) [28.05.2007].
16. Akü ve matbaa işçilerinde kurşun zehirlenmesi taranması, ikinci aşama. Ankara: İSGÜM Basımevi; 1986.
17. Bilir N, Yıldız AN. İş Sağlığı ve Güvenliği. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları; 2004.
18. Gidlow DA. Lead toxicity. Occup Med (Lond). 2004; 54(2):76–81.
19. Kovenko V. Balya kurşun madenleri (Türkiye). [http://www.mta.gov.tr/mta\\_web/kutuphane/mtadergi/21\\_9.pdf](http://www.mta.gov.tr/mta_web/kutuphane/mtadergi/21_9.pdf) [03.05.2007].
20. Kurşun ve anorganik bileşikleri. <http://www.isagu.net/meslekhas/> [03.05.2007].
21. Kurşun. <http://www.kimyaevi.org/elementler/kursun/kursun.asp> [03.05.2007].
22. WHO. Environmental Health Criteria 165-Inorganic Lead. Geneva. 1995. <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc165.htm> [05.05.2007].
23. Freeman NC, Ettinger A, Berry M, Rhoads G. Hygiene- and food-related behaviors associated with blood lead levels of young children from lead-contaminated homes. J Expo Anal Environ Epidemiol. 1997; 7(1):103-18.

- 24.** Safety evaluation of certain food additives and contaminants. World Health Organization, Geneva: 2000.  
<http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v44jec12.htm>[05.05.2007].
- 25.** Dabbas MA, Al Zoubi MA. Blood lead level in Jordanian population. Saudi Med J. 2000;21(10):964–7.
- 26.** Council directive 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption. 05.12.1998.  
[http://europa.eu.int/eurlex/pri/en/oj/dat/1998/l\\_330/l\\_33019981205en00320054.pdf#search=%2298%2F83%20EC%20%22](http://europa.eu.int/eurlex/pri/en/oj/dat/1998/l_330/l_33019981205en00320054.pdf#search=%2298%2F83%20EC%20%22) [24.01.2007].
- 27.** İnsani tüketim amaçlı sular hakkında yönetmelik. Resmi Gazete’de yayımlandığı tarih ve sayı: 17.02.2005- 25730.
- 28.** Bir numaralı halk sağlığı sorunu olarak: sigara.  
[http://www.psikonet.com/konu\\_yazdir.asp?kid=173](http://www.psikonet.com/konu_yazdir.asp?kid=173). [30.05.2007].
- 29.** Weyermann M, Brenner H. Alcohol consumption and smoking habits as determinants of blood lead levels in a national population sample from Germany. Arch Environ Health. 1997; 52(3):233–9.
- 30.** Yavuz CI. Dışortam hava kirliliği ve mevzuat çerçevesi.  
[http://www.toraks.org.tr/pdf/hava\\_kir\\_semp/dis\\_ortam\\_hava\\_kirliligi.pdf](http://www.toraks.org.tr/pdf/hava_kir_semp/dis_ortam_hava_kirliligi.pdf) [30.05.2007].
- 31.** Lead compounds. <http://www.epa.gov/ttnatw01/hlthef/lead.html> [31.05.2007].
- 32.** Krzyzanowski M, Kuna-Dibbert B, Schneider J. Health effects of transport-related air pollution, WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark; 2005. <http://www.euro.who.int/document/e86650.pdf> [31.05.2007].
- 33.** Hava kalitesinin korunması yönetmeliği. Remi Gazete’de yayımlandığı tarih ve sayı: 02.11.1986-19269. [http://www.bcm.org.tr/pdf/hava\\_kal\\_yon.doc](http://www.bcm.org.tr/pdf/hava_kal_yon.doc) [24.01.2007].
- 34.** Öztürk M. Kurşunlu benzin tüketimi ve kurşunun etkileri.  
<http://www.cevreorman.gov.tr/belgeler/kursunlu211.pdf> [05.05.2007].

35. Cleaner gasoline. <http://www.cleanairnet.org/infopool/1411/article-33929.html> [24.01.2007].
36. Lead. <http://www.epa.gov/air/airtrends/lead.html#pbloc> [05.05.2007].
37. Adult blood lead epidemiology and surveillance--United States, 2003–2004. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2006; 55(32):876-9.
38. CDC (Centers for Disease Control) 1997. Screening young children for lead poisoning: guidance for syaye and local public health officials. CDC, Atlanta: 1997.
39. Kirel B, Akşit MA, Bulut H. Blood lead levels of maternal-cord pairs, children and adults who live in a central urban area in Turkey. *Turk J Pediatr.* 2005; 47(2):125–31.
40. Chan J, Sim M, Golec R, Forbes A. Predictors of lead absorption in children of lead workers. *Occup Med (Lond).* 2000; 50(6):398–405.
41. Suplido ML, Ong CN. Lead exposure among small-scale battery recyclers, automobile radiator mechanics, and their children in Manila, the Philippines. *Environ Res.* 2000; 82(3):231–8.
42. Yapıcı G, Can G, Şahin Ü. Çocuklarda asemptomatik kurşun zehirlenmesi. <http://www.ctf.istanbul.edu.tr/dergi/online/2002v33/s3/023r1.pdf> [05.05.2007].
43. Pala K, Akis N, Izgi B, Gucer S, Aydin N, Aytekin H. Blood lead levels of traffic policemen in Bursa, Turkey. *Int J Hyg Environ Health.* 2002; 205(5):361–5.
44. Occupational exposure to lead. Section IV: summary and explanation of the standard. [http://www.osha-slc.gov/pls/oshaweb/owasrch.search\\_form?p\\_doc\\_type=PREAMBLES&p\\_toc\\_level=1&p\\_keyvalue=Lead~\(November~1978\)](http://www.osha-slc.gov/pls/oshaweb/owasrch.search_form?p_doc_type=PREAMBLES&p_toc_level=1&p_keyvalue=Lead~(November~1978)). [03.06.2007].
45. İşçi sağlığı ve iş güvenliği tüzüğü. Resmi Gazete’de yayımlandığı tarih ve sayı: 11.01.1974-14765. <http://www.khgm.gov.tr/mevzuat/t%C3%BCz%C3%BCK/isci%20sagligi%20ve%20is%20guvenligi.htm> [02.06.2007].

46. Stauinder KC, Roth VS. Occupational lead poisoning.  
<http://www.aafp.org/afp/980215ap/stauding.html>. [02.06.2007].
47. Manton WI, Cook JD. High accuracy (stable isotope dilution) measurements of lead in serum and cerebrospinal fluid. *Br J Ind Med*. 1984; 41(3):313–9.
48. Kara İH. Toplum sağlığı yönünden kurşun zehirlenmesi.  
[http://www.saglik sorunlari.com/kursun\\_zehirlenmesi.php](http://www.saglik sorunlari.com/kursun_zehirlenmesi.php) [02.06.2007].
49. Silbergeld EK, Schwartz J, Mahaffey K. Lead and osteoporosis: mobilization of lead from bone in postmenopausal women. *Environ Res*. 1988; 47(1):79–94.
50. Toxicity, lead. 21.05.2007. <http://www.emedicine.com/EMERG/topic293.htm> [02.06.2007].
51. Raber SA. The dense metaphyseal band sign. *Radiology*. 1999;211:773–4.
52. Gulson BL, Jameson CW, Mahaffey KR, Mizon KJ, Patison N, Law AJ, Korsch MJ, Salter MA. Relationships of lead in breast milk to lead in blood, urine, and diet of the infant and mother. *Environ Health Perspect*. 1998; 106(10):667–74.
53. Aminoff MJ. Effects of occupational toxins on the nervous system. In: Bradley WG, Darof RB (eds). *Neurology in clinical practice, the neurological disorders*. 3<sup>rd</sup> Edition. Butterworth-Heinemann: 2000. p.1517–18.
54. Wang CL, Chuang HY, Ho CK, Yang CY, Tsai JL, Wu TS, Wu TN. Relationship between blood lead concentrations and learning achievement among primary school children in Taiwan. *Environ Res*. 2002; 89(1):12–8.
55. Chen A, Dietrich KN, Ware JH, Radcliffe J, Rogan WJ. IQ and blood lead from 2 to 7 years of age: are the effects in older children the residual of high blood lead concentrations in 2-year-olds? *Environ Health Perspect*. 2005; 113(5):597–601.
56. Lindgren KN, Masten VL, Ford DP, Bleecker ML. Relation of cumulative exposure to inorganic lead and neuropsychological test performance. *Occup Environ Med*. 1996; 53(7):472–7.

57. Payton M, Riggs KM, Spiro A, Weiss ST, Hu H. Relations of bone and blood lead to cognitive function: the VA Normative Aging Study. *Neurotoxicol Teratol.* 1998;20(1):19–27.
58. Shih RA, Glass TA, Bandeen-Roche K, Carlson MC, Bolla KI, Todd AC, Schwartz BS. Environmental lead exposure and cognitive function in community-dwelling older adults. *Neurology.* 2006; 67(9):1556–62.
59. Schwartz J, Otto D. Lead and minor hearing impairment. *Arch Environ Health.* 1991; 46(5):300–5.
60. Robertson WO. Chronic Poisoning: Trace Metals and Others. In: Bennet JC, Plum F (eds). *Cecil Textbook of Medicine.* 20<sup>th</sup> Edition. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1996. p. 67–8.
61. al Khayat A, Menon NS, Alidina MR. Acute lead encephalopathy in early infancy--clinical presentation and outcome. *Ann Trop Paediatr.* 1997; 17(1):39–44.
62. Yeh JH, Chang YC, Wang JD. Combined electroneurographic and electromyographic studies in lead workers. *Occup Environ Med.* 1995; 52(6):415–9.
63. Ritchey AK, Zaboy KA. Hematologic Manifestations of Childhood Illness. In: Hoffman R, Benz EJ (eds). *Hematology Basic Principles and Practice,* 2<sup>nd</sup> Edition. New York: Churchill Livingstone Inc; 1995. p.2139.
64. Fischbein A, Campbell C, Luo JC. Low level and bystander exposure to lead among factory workers. *N Y State J Med.* 1992; 92(12):525–8.
65. Janin Y, Couinaud C, Stone A, Wise L. The "lead-induced colic" syndrome in lead intoxication. *Surg Annu.* 1985;17:287–307.
66. Rahman S, Khalid N, Zaidi JH, Ahmad S, Iqbal MZ. Non-occupational lead exposure and hypertension in Pakistani adults. *J Zhejiang Univ Sci B.* 2006;7(9):732–7.

67. Menke A, Muntner P, Batuman V, Silbergeld EK, Guallar E. Blood Lead Below 0.48 {micro}mol/L (10 {micro}g/dL) and Mortality Among US Adults. *Circulation*. 2006; 114(13):1347–9.
68. McGregor AJ, Mason HJ. Chronic occupational lead exposure and testicular endocrine function. *Hum Exp. Toxicol*.1990;9(6):371–6.
69. Castillo Mendez A, Rodriguez Diaz T, Leon Lobeck A, Gravalosa Cruz AJ. Effect of occupational lead exposure on the immunoglobulin concentration and cellular immune function in man. *Rev Alerg*. 1993; 40(4):95–7.
70. Undeger U, Basaran N, Canpinar H, Kansu E. Immune alterations in lead-exposed workers. *Toxicol*. 1996;109 (2–3):167–72.
71. International agency for research on cancer. monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans. 1980; 59: 648–49.
72. Anttila A, Heikkila P, Pukkala E, Nykyri E, Kauppinen T, Hernberg S, Hemminki K. Excess lung cancer among workers exposed to lead. *Scand J Work Environ Health*. 1995; 21(6):460–9.
73. Fu H, Boffetta P. Cancer and occupational exposure to inorganic lead compounds: a meta-analysis of published data. *Occup Environ Med*. 1995; 52(2):73–81.
74. Wong O, Harris F. Cancer mortality study of employees at lead battery plants and lead smelters, 1947–1995. *Am J Ind Med*. 2000;38(3):255–70.
75. Lundstrom NG, Nordberg G, Englyst V, Gerhardsson L, Hagmar L, Jin T, Rylander L, Wall S. Cumulative lead exposure in relation to mortality and lung cancer morbidity in a cohort of primary smelter workers. *Scand J Work Environ Health*. 1997; 23(1):24–30.
76. Taşyürek M. Kanser yapıcı mesleki etkenler. 09.02.2003.  
[http://www.isguvenligi.net/index.php?option=com\\_content&task=view&id=43](http://www.isguvenligi.net/index.php?option=com_content&task=view&id=43)  
[05.06.2007].
77. Fayerweather WE, Karns ME, Nuwayhid IA, Nelson TJ. Case-control study of cancer risk in tetraethyl lead manufacturing. *Am J Ind Med*. 1997; 31(1):28–35.

78. Bilgin Y, Yeşilleyen N, Atsız S, Gülşen Tuğlu. Türkiye’de kurşun intoksikasyonu (1992–1993–1994) 3 Yıllık Değerlendirme. Türk Tabipler Birliği, 3. Ulusal İşçi Sağlığı Kongresi. Ankara: Türk Tabipler Birliği Yayını; 1998. s.552.
79. Yeşilleyen N, Bilgin Y, Atsız S, Gülşen Tuğlu. Mesleki Kronik Kurşun intoksikasyonu şüpheli vakalarda EDTA provokasyon testinin önemi. Türk Tabipler Birliği, 3. Ulusal İşçi Sağlığı Kongresi. Ankara: Türk Tabipler Birliği Yayını;1998. s. 562.
80. T.C. Eskişehir Valiliği. [http://www.eskisehir.gov.tr/genel\\_bilgiler.asp](http://www.eskisehir.gov.tr/genel_bilgiler.asp) [12.06.2007].
81. Burt VL, Whelton P, Roccella EJ, Brown C, Cutler JA, Higgins M, Horan MJ, Labarthe D. Prevalence of hypertension in the US adult population: results from the third national health and nutrition examination survey, 1988–1991. *Hypertens.* 1995; 25 (3): 305–13.
82. Kas hastalıklarında belirti ve bulgular. <http://www.itfnoroloji.org/kas/bulgular.htm> [11.05.2007].
83. Beutler E; Waalen J. The definition of anemia: what is the lower limit of normal of the blood hemoglobin concentration? *Blood.* 2006;107(5):1747–50.
84. Pineau A, Fauconneau B, Rafael M, Viallefont A, Guillard O. Determination of lead in whole blood: comparison of the LeadCare blood lead testing system with Zeeman longitudinal electrothermal atomicabsorption spectrometry. *J Trace Elem Med Biol.* 2002;16(2):113–7.
85. Topbaş M. Toplum kurşun etkilenim nedenleri. İç: II. Ulusal çevre hekimliği bildiri kitabı. Ankara: Palme Yayıncılık; 2006.s.268–76.
86. Onarlıoğlu T, Erdal S, Arslan A. Kurşun döküm işçilerinde kan kurşun konsantrasyonları ile hematolojik bulgular arasındaki ilişki. *Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi.* 1986;8(3–4):317–26.
87. Ünsal A, Işıklı B, Demir TA, Berber A. Akümülatör fabrikası yakınındaki bir köyde kurşuna maruziyet. *Sendrom Dergisi.* 1997; Eylül:114–16.

88. Chu NF, Liou Sh, Wu TN, KO KN, Chang PY. Risk factors for high blood lead levels among the general population in Taiwan. *Eur J Epidemiol.* 1998;14(8):775–81.
89. Kim KR, Lee SW, Paik NW. Cross-sectional analysis of blood lead level of entire Korean lead workers. *Ind Health.* 2006; 44(2):318–27.
90. Reynold SJ, Seem R, Fourtes LJ, Sprince NL, Johnson J, Walkner L, Clarke W, Whitten P. *Am J Ind Med.* 1999; 36:307–16.
91. Yassin AS, Martonik JF, Davidson JL. Blood lead levels in U.S. workers, 1988-1994. *J Occup Environ Med.* 2004; 46(7):720–8.
92. Bakırcı N, Bakırcı L. Bir akü fabrikasında çalışan işçilerde kurşun maruziyetinin değerlendirilmesi. *Marmara Medical Journal,* 2007. <http://www.marmaramedicaljournal.org/text.php3?id=412> [10.06.2007].
93. Saito H, Mori I, Ogawa Y, Hirata M. Relationship between blood lead level and work related factors using the NIIH questionnaire system. *Ind Health.* 2006;44(4):619-28.
94. Hernandez-Serrato MI, Mendoza-Alvarado LR, Rojas-Martinez R, Gonzalez-Garza C, Hulme JM, Olaiz-Fernandez G. Factors associated with lead exposure in Oaxaca, Mexico. *J Expo Anal Environ Epidemiol.* 2003; 13(5):341–7.
95. Karita K, Nakao M, Ohwaki K, Yamanouchi Y, Nishikitani M, Nomura K, Sato M, Yano E. Blood lead and erythrocyte protoporphyrin levels in association with smoking and personal hygienic behaviour among lead exposed workers. *Occup Environ Med.* 2005; 62(5):300-3.
96. Adeniyi FA, Anetor JJ. Lead-poisoning in two distant states of Nigeria: an indication of the real size of the problem. *Afr J Med Sci.* 1999;28(1–2):107–12.
97. Matte TD, Figueroa JP, Burr G, Flesch JP, Keenlyside RA, Baker EL. Lead exposure among lead-acid battery workers in Jamaica. *Am J Ind Med.* 1989;16(2):167–77.
98. Askin DP; Wolkmann M. Effect of Personal hygiene on blood lead levels of workers at a lead processing facility. *AIHAJ.* 1997; 58:752–53.



99. Ho SF, Sam CT, Embi GB. Lead exposure in the lead-acid storage battery manufacturing and PVC compounding industries. *Occup Med.* 1998; 48(6):369–73.
100. Awad el Karim MA, Hamed AS, Elhaimi YA, Osman Y. Effects of exposure to lead among lead-acid battery factory workers in Sudan. *Arch Environ Health.* 1986; 41(4):261-5.
101. Cheson BD, Rom WN, Webber RC. Basophilic stippling of red blood cells: a nonspecific finding of multiple etiology. *Am J Ind Med.* 1984; 5(4):327-34.
102. Atlıhan F, Bilgin UY, Taş MA, Barış E, Gürer F: Matbaa işçilerinde kurşunun toksik etkilerinin incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi.* 1989;16(2):190–98.
103. Lee BK, Ahn KD, Lee SS, Lee GS, Kim YB, Schwartz BS. A comparison of different lead biomarkers in their associations with lead-related symptoms. *Int Arch Occup Environ Health.* 2000;73(5):298–304.
104. Kirkby H, Nielsen CJ, Nielsen VK, Gyntelberg F. Subjective symptoms after long term lead exposure in secondary lead smelting workers. *Br J Ind Med.* 1983;40(3):314–7.
105. Kirkby H, Gyntelberg F. Blood pressure and other cardiovascular risk factors of long-term exposure to lead. *Scand J Work Environ Health.* 1985;11(1):15–9.
106. Wu TN, Shen CY, Liou SH, Yang GY, Ko KN, Chao SL, Hsu CC, Chang PY. The epidemiology and surveillance of blood lead in Taiwan (ROC): a report on the PRESS-BLL project. *Int Arch Occup Environ Health.* 1997; 69(6):386–91.
107. Neri LC, Hewitt D, Orser B. Blood lead and blood pressure: analysis of cross-sectional and longitudinal data from Canada. *Environ Health Perspect.* 1988; 78:123-6.
108. Maheswaran R, Gill JS, Beevers DG. Blood pressure and industrial lead exposure. *Am J Epidemiol.* 1993; 137(6):645-53.

- 109.** Fenga C, Cacciola A, Martino LB, Calderaro SR, Di Nola C, Verzera A, Trimarchi G, Germanò D. Relationship of blood lead levels to blood pressure in exhaust battery storage workers. *Ind Health*. 2006; 44(2):304-9.
- 110.** Baker EL Jr, Landrigan PJ, Barbour AG, Cox DH, Folland DS, Ligo RN, Throckmorton J. Occupational lead poisoning in the United States: clinical and biochemical findings related to blood lead levels. *Br J Ind Med*. 1979; 36(4):314–22.
- 111.** Froom P, Kristal-Boneh E, Benbassat J, Ashkanazi R, Ribak J. Lead exposure in battery-factory workers is not associated with anemia. *J Occup Environ Med*. 1999; 41(2):120–3.
- 112.** Karita K, Yano E, Dakeishi M, Iwata T, Murata K. Benchmark dose of lead inducing anemia at the workplace. *Risk Anal*. 2005; 25(4):957-62.
- 113.** Peng S, Zhang C, Wang C, Wei M, Zhang J, Xi Z, Yang X. The investigation on the changes of haematological parameters in the occupationally lead exposed workers. *Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi*. 2002; 20(5):334–5.
- 114.** Kim HS, Lee SS, Hwangbo Y, Ahn KD, Lee BK. Cross-sectional study of blood lead effects on iron status in Korean lead workers. *Nutrition*. 2003;19(7–8):571–6.

**EK 1.**

**ESKİŞEHİR'DE KURŞUNLA İLGİLİ İŞYERLERİNDE  
KURŞUNA MARUZİYET ANKETİ\***

No:

Tarih: / /

1. İşyerinin Ünvanı: .....
2. Cinsiyeti: €E €K
3. Yaşı: .....
4. Mesleği:.....
5. İkamet yeri: .....
6. Öğrenim durumu: €Okur-yazar değil €Okur-yazar €İlkokul  
€Ortaokul €Lise €Üniversite
7. Medeni durumu: €Bekar €Evli €Dul
8. İlk İşe Başladığı Tarihten İtibaren Çalıştığı İşler:  
\*..... Yıl ( ) Ay ( )  
\*..... Yıl ( ) Ay ( )  
\*..... Yıl ( ) Ay ( )
9. Halen Çalıştığı Bölüm ve Yaptığı İş: ..... Yıl ( ) Ay ( )
10. Halen çalıştığı işte günlük çalışma süresi: ..... saat
11. Sigara:  
€İçiyorum ..... yıldır, ..... adet/gün  
€Bıraktım ..... yıl içip ..... ay önce €Hiç içmedim
12. Alkol:  
€Tüketiyorum..... yıldır. Miktar: €Her gün €Haftada bir €İki haftada bir  
€Ayda bir €Çok Nadir  
€Bıraktım ..... yıl kullanıp ..... ay önce €Hiç içmedim
13. Yemek öncesi ellerini €Yıkıyor €Bazen Yıkıyor €Yıkamıyor
14. Yemeklerini €Kurşunla çalışılan bölümde yiyor  
€İş yerinde yemekhanede yiyor €İş yerinde yemiyor
15. İş bitimi işyerinde €Yıkamıyor €Yıkamıyor

16. İş elbisesi €Kullanıyor €Kullanmıyor
17. İş elbisesi €Her gün yıkıyor €Haftada bir yıkıyor €İki haftada bir yıkıyor €Ayda bir yıkıyor €Yıkanmıyor
18. Maske €Kullanıyor €Ara sıra kullanıyor €Kullanmıyor
19. Eldiven €Kullanıyor €Ara sıra kullanıyor €Kullanmıyor
20. Evvelce kurşun zehirlenme öyküsü €Yok €Var
21. İlaç kullanmayı gerektirecek bir hastalığı var mı? €Yok €Var  
(.....hastalıkları var, .....ilaçları kullanıyor).
22. Aşağıdaki şikayetlerden sizde uzun süredir var olanları belirtiniz:  
 €Karın ağrısı €Kabızlık €Halsizlik €Zayıflama  
 €Kas ve Eklem Ağrıları €İştahsızlık €Baş Ağrısı €Sinirlilik  
 €Hazımsızlık €Diğer (.....)
23. Fizik Muayene Bulguları:  
 €Burton Çizgisi €Gübbler lekesi €Kurşun klorit  
 €Kurşun koliği €El titremesi €Kas gücü ( .... /5)  
 €Düşük el belirtisi €Düşük ayak belirtisi €Diğer (.....)  
 €Tansiyon: ...../..... mmHg
24. Laboratuvar Bulguları:  
 €Kan kurşun düzeyi:.....mg/dL €Hb: .....g/dL  
 €RBC:.....10<sup>6</sup>/μL €MCV: .....fL  
 €Bazofilik granülasyonlu eritrosit: €Var €Yok

\* Bu anket işyerinde kurşuna maruz kalınan işlerde çalışan işçilere uygulanacaktır.

**EK 2.**

**ESKİŞEHİR'DE KURŞUNLA İLGİLİ İŞYERLERİNDE  
İŞYERLERİNE YÖNELİK KORUYUCU TEDBİRLER ANKETİ\***

Tarih: / /

1. İşyerinin Ünvanı: .....
2. Çalışma yerinde havalandırma sistemi €Yok €Var
3. Çalışma yerinde ıslak çalışma metodu €Uygulanıyor €Uygulanmıyor
4. Çalışma yerinde yemekhane €Yok €Var
5. Yemekhane çalışma yerinden €Ayrı €Ayrı değil
6. Çalışma yerinde tuvalet €Yok €Var
7. Çalışma yerinde duş €Yok €Var
8. Çalışma yerinde soyunma odaları €Yok €Var
9. Çalışma yerinde bireysel koruyucu araçlar var mı? €Yok €Var (Varsa €İş elbisesi €Maske €Eldiven €Diğer: .....
10. Çalışma yerinde işe giriş muayenesi yapılıyor mu? €Yapılıyor €Yapılmıyor
11. Çalışma yerinde periyodik muayeneler yapılıyor mu? €Yapılıyor €Yapılmıyor
12. Çalışma yerinde Maksimum Müsaade Edilebilir Konsantrasyon (MAK) değerinin 3 aylık düzenli aralıklarla kontrol analizleri €Yapılıyor €Yapılmıyor

\* Bu anket işyeri sahibi veya yetkili kişinin onayı ile araştırmacının gözlemine dayanılarak doldurulacak.