

KAYNAKÇI SAĞLIĞINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER VE ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER

Hüseyin Uzun, Fehim Fındık, Ramazan Yılmaz

Özet - Günümüz endüstrisinde, metallerin kaynağı oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu sahada çalışanların dikkate alınması gereken en önemli konulardan biri iş güvenliği ve kaynakçının sağlığıdır. Çünkü, kaynakçı, zehirli gazlarla, toksik etkiye sahip metal buharları ile, gözünün sağlığını bozacak zararlı ışınlar ile ve psikolojik dengesini bozacak gürültü gibi olumsuz faktörlerle sürekli karşı karşıyadır. Güvenlik önlemlerinin alındığı, bakımlı kaynak makine ve donanımların kullanıldığı, iyi aydınlatılmış, havalandırılmış, organize edilmiş bir iş ortamının var olduğu ve bilinçli, eğitilmiş personelin bulunduğu çalışma ortamında kaza riski düşük ve personel sağlığı oldukça iyi olacaktır. Kaynaklı birleştirme yapan imalathanelerde, kaynakçının sağlığını, can güvenliğini, işyeri emniyetini ve verimliliğini arttırmak için, hem işveren hem de kaynakçı bilinçli olmalıdır. Yapılması gerekenler bilinmeli ve önlemler alınmalıdır. Sivil kuruluşların katkıları ile, gerekli olan ve yaptırım gücü bulunan kanuni düzenlemeler, resmi kurumlarca yapılmalı ve sürekli denetleme mekanizmaları geliştirilmelidir.

Anahtar Kelimeler - Kaynakçı sağlığı, kaynakçı iş güvenliği, kaynakçı meslek hastalıkları.

I. GİRİŞ

Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin sonucunda, işçilerin karşı karşıya kaldıkları çalışma koşulları, kullanılan teknikler ve malzeme çeşitleri değişmiştir. Bu gelişim içerisinde işçi sağlığı ve iş güvenliği, çalışma hayatımızda daima güncelliğini korumaktadır. Çeşitli iş kazaları ve meslek hastalıkları, maddi kayıplar yanında, manevi kayıplara, ileriye yönelik güven bunalımına, çalışanların psikolojik durumlarının bozulmasına ve verimli çalışmanın azalmasına sebep olmaktadır.

Günümüz endüstrisinin bütün kollarına giren kaynak teknolojisi, ülkemiz endüstrisinde de oldukça yaygın

bir şekilde kullanılmaktadır. Çalışma ortamına bağlı olarak, kaynakçının solunum sistemini, psikolojik dengesini, cinsel yaşamını ve sağlığını tehdit eden önemli faktör şunlardır: 1) yakılan elektrottan çıkan duman ve zehirli gazlar, 2) havaya karışan metal parçacıkları, 3) kaynak esnasında oluşan ark ışınları ve 4) ortama bağlı olarak oluşan gürültü [1]. Kaynakçının, gerek iş parçası hazırlama aşamasında oluşup havaya karışan metal partiküllerinden, gerekse kaynak yaparken meydana gelen gaz, duman ve metal buharlarından solunum sisteminin korunması oldukça önem taşır. Kaynak arkının meydana getirdiği ve insanın göz ve cildini etkileyen çeşitli zararlı ışınlardan korunmak, kaynakçının sağlığı açısından oldukça önemlidir. Ayrıca iş ortamının yüksek ses ve gürültü nedeniyle, işitme organlarının zedelenmesi söz konusudur.

Kaynakçı sağlığını etkileyen olumsuzlukları azaltmak ve çalışma verimliliğini arttırmak için, işverenlerin ve kaynak işçilerinin konunun önemini kavraması ve alınacak tedbirleri en ideal şekilde gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Bu çalışmada, kaynakçı sağlığını etkileyen faktörler üzerinde durup, çeşitli araştırmalar sonunda elde edilmiş sağlık verilerini belirterek, kaynakçının ve işverenin bilinçlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda, işveren kuruluşlarının, işçi örgütlerinin ve devlet birimlerinin, konuyu ön plana çıkarıp zorlayıcı veya teşvik edici gerekli yasal düzenlemeleri yapmaları hususu gündeme getirilmesi hedeflenmiştir.

II. KAYNAKÇININ SAĞLIĞINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

II.1 Solunum Sistemini Etkileyen Faktörler

Burun, ağız ve boğaz bölgesinde oluşabilecek hastalıklarının yayılmasında ve vücuda kabul edilmesinde en önemli kapıyı, solunum sistemi oluşturur. Zehirli dumanlar, metal parçacıkları ve çeşitli tozlar, solunum yolu ile insan vücuduna girerler.

Kaynak yönteminin tekniğine ve donanımına bağlı olarak, kaynakçının solunum sistemi az veya çok zarar görür. Kaynak dumanı içerisinde, toksik etkiye sahip maddeler olduğundan, bu duman yüksek miktarlarda

solunduğunda, kaynakçı sağlığı olumsuz etkileneceğinden, mutlaka kaynakçı gerekli tedbirleri alması gerekir. Elektrik ark kaynağı esnasında, kullanılan elektrotun örtü karakterine bağlı olarak, farklı miktarlarda duman oluşur. Arkın meydana getirdiği yüksek sıcaklık nedeniyle elektrot ve ana malzeme metalleri, az miktarda buharlaşır ve havada soğuyarak çok küçük parçacıklar halinde kaynak dumanı şeklinde gözükürler. Elektrik ark kaynak işleminde kullanılan örtülü elektrotların, meydana getirdiği duman miktarları Tablo 1'de gösterilmiştir. Özellikle tank, kazan, boru ve tünel gibi kapalı veya sınırlı hacimlerde, kaynak işlemi büyük duman yoğunlukları oluşturmaktadır. Kaynak yapılan kapalı ortamdaki havanın duman konsantrasyon oranı, rutil elektrot yakıldığında en fazla 20 mg/m³, bazik elektrot yakıldığında ise bu oran maksimum 10 mg/m³ olması gerekir [2, 3]. Solunum sistemini etkileyen ve zehirli gaz oluşumuna sebep olan, diğer bir faktör de malzeme türüdür. Özellikle çinko, kurşun ve kadmiyum kaplı metallerin kaynak işlemi esnasında zehirli gazlar havaya karışmaktadır. Kadmiyum dumanı solunan kaynakçıda, zehirlenmelere sebep olacağı gibi, böbreklerde yaralara, üre salgılarının ve zatüre riskinin artacağı, tıbbi bulgularla ifade edilmiştir [2, 4, 5]. Kurşun buharının solunması ise, kurşun zehirlenmelerine yol açtığı gibi, kemik, karaciğer, böbrek ve kaslarda birikim ve enzim inhibisyonu (engelleme), salyalanma, kasma, kabızlık, üşüme ve idrar tutukluğu gibi sağlığa zararlı etkilere sebep olmaktadır [6, 7, 8, 9].

Tablo 1. Elektrik ark kaynağında kullanılan, 4 mm çapındaki örtülü elektrotlara ait duman miktarları [10]

Elektrot Cinsi	Duman Miktarı (gr/elektrot)
Derin nüfuziyet (nötr)	2.5 - 4.0
Bazik karakterli	1.5 - 2.5
Rutil karakterli	0.5 - 1.0
Nötr karakterli	0.5 - 1.5
Paslanmaz çelik elektrot	>1.0
Dökme demir elektrot	0.5 - 2.5
Asit karakterli	0.5 - 1.5
Bronz elektrot	1.0 - 1.5
Alüminyum elektrot	>1.0
Ostenitik Mn çelik elektrot	1.6 - 2.5

Kaynak işlemi esnasında, malzeme türüne bağlı olarak farklı parçacıklar açığa çıkar. Bu parçacıkların 1 µm' dan daha küçük boyutlardakiler, toz içerisinde solunurlar ve solunum yollarında iltihaplanma, yüksek ateş ve sinirlenmelere sebep olurlar. Bu etkiler kendilerini öksürük, hırlama ve hazımsızlık olarak gösterir. Özellikle krom, nikel içerikli kaynak dumanları astıma yol açmaktadır [11]. Bazı kaynak malzemelerinin içerdiği ve duman içerisinde bulunabilen parçacıklar Tablo 2' de gösterilmektedir.

Ayrıca kaynak esnasında çeşitli reaksiyonlar sonucu ortaya çıkan ve solunumunda tehlikeli kaynakçının sağlığını etkileyen maddelerin tehlike sınırı ve hangi hastalıklara sebep olabileceği Tablo 3' de gösterilmiştir. Tablo 4' de paslanmaz çelik ve karbonlu çelik kaynağı yapan kaynakçılarda karşılaşılan belirti ve hastalıkları tespiti için yapılan bir anketin sonuçları verilmektedir. Anket, tütün içen ve içmeyenler üzerinde yapılmıştır. Tablodan da anlaşılacağı gibi, paslanmaz çeliklerin kaynağını yapan kaynakçılarda, hazımsızlık ve balgam ağırlıklı olarak görülmesine karşı, karbonlu çeliklerin kaynağında ise sık aralıklarla tekrarlanan öksürmelerle karşılaşmaktadır [12].

Tablo 2. Bazı metal ve alaşımlarının kaynağında, çıkan dumanı içerisinde bulunabilecek parçacıklar [12]

Kaynak Edilen Malzeme	Madde Parçacıkları
Alüminyum ve alaşımları	Al, Mg, Mn, Cr
Magnezyum alaşımları	Mg, Al, Zn
Bakır ve alaşımları	Cu, Be, Zn, Pb
Nikel ve alaşımları	Ni, Cu, Cr, Fe
Titanyum	Ti
Ostenitik paslanmaz çelik	Cr, Ni, Fe
Karbonlu çelikler	Fe, Mn, Cu
Kaplanmış, boyanmış, yapıştırılmış karbonlu çelikler	Cd, Zn, Pb, Hg, Fe, Mn, Cu

Nielsen ve arkadaşları tarafından [13], paslanmaz çelik ve alüminyum kaynağı yapan kaynakçı gruplarının çalıştığı bir kaynak atölyesindeki havanın içerdiği toz seviyesi, alüminyum, suda eriyebilir Cr₃ ozon (O₃) ve nitasyon oksit miktarları ölçülmüştür. Araştırmada, alüminyum kaynağı yapan kaynakçıların idrarlarındaki alüminyum seviyeleri iş sonunda (Cuma) ve iş başlangıcında (Pazartesi) tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, kaynakçının atölye içerisindeki havayı sekiz saat soluduktan sonra sağlığında bir bozulma meydana gelebileceği kanısına varılmıştır.

Kaynakçı, gazaltı kaynak tekniğini kullandığında, elektrik ark kaynağına göre bazı değişik etkilerle karşı karşıya kalacaktır. Özellikle gazaltı tekniğinde kullanılan argon ve karbondioksit (CO₂) gazları, ark akımı etkisiyle çeşitli zararlı gazların ortaya çıkmasına neden olurlar. İnsan sağlığını etkileyen ve gazaltı kaynak işlemi esnasında oluşan, ozon (O₃), azotdioksit (NO₂), karbondioksit ve karbonmonoksit (CO), toksik zehirli gazlardır. Yüksek miktarlarda argon ve helyum solunduğunda, insanda solunma güçlüğüne sebep olurlar. Ozon, oksijen üzerinde ultraviyole ışınlarının etkisi ile oluşur. Metallerin kaynağında, koruyucu gaz olarak argon gazı kullanıldığında, ozon konsantrasyonu daha da artar. Ozon, normal kaynak atmosferinde zararsız ise de, kapalı ortamlarda akut ozon zehirlenmesi, gözlerde, burunda ve boğazda yanmalar, halsizlik ve baş ağrılarına sebep olabilir. Yüksek oranda ozon

Madde	mg/m ³	Oluşturduğu Hasar										Maddenin Kökeni								
		Yok	Bilinen bir etkisi	Zehirlenme	Şişikler ve Çıban	Kemik Tahribatı	Sinir sistemi Bozulması	Akciğer Tahrişi	Cilt Tahrişi	Mide Tahrişi	Organları Tahrişi	Solunum	Burun ve Geniz Tahrişi	Ateş Yükselmesi	Alaşım	Elementlerinden	Koruyucu Tabakadan	Örtüden, Özden, Dekapandan	Gaz, Hava	
Alüminyumoksit	8																			
Berilyum ve Berilyum Bileşikleri	0.002																			
Kurşun	0.1																			
Kadmiyumoksit	0.05																			
Kromoksit	0.1																			
Demiroksit	8																			
Flor	2.5																			
Kalsiyumoksit	5																			
Karbonmonoksit	33																			
Karbondioksit	9000																			
Bakır (buhar)	0.1																			
Magnezyumoksit	8																			
Mangan (oksit)	5																			
Molibden bileşikleri	5																			
Nikel (Toz, oksit)	0.5																			
Ozon	0.2																			
Fosgen	0.4																			
Azotdioksit	9																			
Titanyumdioksit	8																			
Vanadyumoksit	0.1																			
Çinkooksit (buhar)	5																			
Çinkokromat	0.1																			
Zirkonyum bileşikleri	5																			

Çizelge 3. Kaynak esnasında işyeri atmosferinde bulunan katı parçacıklarının tehlike sınırını gösteren değerler ve sebep olabileceği rahatsızlıklar [27]

Tablo 4. Paslanmaz çelik ve karbonlu çelik kaynağı yapan kaynakçılarda sıkça rastlanan rahatsızlıkları belirlemek için yapılan anket sonuçları [11]

Kaynakçı Grubu	Kaynakçı sayısı	Rahatsızlık Türü					
		Öksürük	Balgam	Hazımsızlık	Rhinitis	Cilt rahatsızlığı	
Paslanmaz çelik kaynakçısı	Kaynak esnasında Sigara içenler	12	1	7	2	2	0
	Kaynak esnasında Sigara içmeyenler	17	5	6	5	1	0
	Kaynaktan sonra Sigara içenler	2	1	1	0	0	0
	Kaynaktan sonra Sigara içmeyenler	8	3	2	2	1	0
Karbonlu çelik kaynakçısı	Kaynak esnasında Sigara içenler	17	4	10	1	2	0
	Kaynak esnasında Sigara içmeyenler	12	3	4	2	2	1
	Kaynaktan sonra Sigara içenler	16	6	5	5	0	0
	Kaynaktan sonra Sigara içmeyenler	26	9	11	5	1	0

alındığında ise, öksürükler, boğulma ve baş dönmesi belirtileri gösterir. Azotdioksitin yüksek miktardaki yoğunluğu, kaynak arkından yaklaşık 150 mm' lik bir mesafede oluşur. Kapalı ortamlarda ve iyi havalandırmanın yapılmadığı yerlerde, azotdioksitin solunmasıyla, akciğere ait geçici bronşit ve zatürre gibi rahatsızlıklar ve bronşlarda iltihaplanmalar oluşur. Koruyucu gaz olarak kullanılan CO₂' in ark ısısıyla ayrışması sonucu oluşan karbonmonoksit gazı, kapalı ortamlarda hafif baş ağrıları, baş dönmesi ve baygınlık yapar. Karbonmonoksit zehirlenmesi sonucunda, kanda karboksi hemoglobinin miktarı artar ve oksijen miktarı azalır. Karbondioksit ve argon havadan ağır olduklarından, kapalı ortamda bu gazlar tabanda yoğunlaşırlar ve kaynakçı sağlığını olumsuz yönde etkilerler [14].

Kaynak dumanı oluşumunda etkili olan diğer bir faktör de, metal yüzeyinin özelliği ve önceden işlem görüp görmemesidir. Kaynak yapılacak metallerin yüzeyleri, galvaniz veya kadmiyum kaplı olması halinde, kaynak esnasında buharlaşan kadmiyum ve çinko kaynakçıyı zehirleyebilir. Ayrıca metal yüzeylerini temizlerken kullanılan klorlu hidrokarbonlar ve klorlu solventler de ark ile reaksiyona girerek fosgen adı verilen zehirli gazlara dönüşürler ve havaya karışırlar.

TIG kaynak işleminde kullanılan elektrotlar, tungsten veya tungsten alaşımlarından (zirkonyum ve toryum) yapılırlar. Kaynak esnasında oluşan duman içerisinde bulunabilen veya elektrotların bilmesi esnasında havaya karışabilen toryum parçacıklarının, solunum sistemlerinde, karaciğerin işlevinin bozulmasında ve idrardaki mikro tortuların artmasında etkin rol oynadığı tespit edilmiştir [15].

II.2 Psikolojik Rahatsızlık ve Stres Oluşumunu Etkileyen Faktörler

Dünya sağlık örgütüne göre, sağlık, sadece hastalık ve sakatlığın iyileştirilmesi ile sınırlı değil, aynı zamanda insanın ruhsal, fiziksel ve sosyal yönden de tam bir iyilik içerisinde olması gerektiği vurgulanır. İnsanın ruhsal yapısı, sağlığı ile direkt ilişkilidir. Çeşitli sıkıntılar, sinirlilik halleri, dalgınlık gibi faktörlerle kendini gösteren stres, insanda fizyolojik bir mekanizma oluşturarak böbrek üstü ve tiroit hormonlarının fazla salgılanmasına neden olur. Bunların sonunda da mide ülseri, kalp enfektüsü ve tansiyon yükselmesi gibi çeşitli psikosomatik hastalıklar ortaya çıkar.

Stres altındaki bir insan, beceriksiz, uyumsuz, isyankar, bencil, bunalımlı ve iş hevesini yitirmiş psikolojik dengesi bozuk biri haline gelecektir. Stres altındaki insanlar, her an kaza yapabilirler, sakat kalabilirler, kısmen veya tümünden iş göremez hale gelebilirler ve hatta ölümle sonuçlanabilecek kazalarla karşı karşıya kalabilirler. Stres halindeki insanlarda, soluk alıp verme hızlanacağı gibi kalbin kan pompalaması dahi artış gösterecektir. Özellikle kaynakçılarda el titremesi, kaynak dikiş formunu değiştirerek, hatalı dikişlerin oluşmasına neden olacaktır. Kaynakçıda, aile hayatından tutun da, maddi ihtiyaçlara ve iş ortamının olumsuz etkilerine kadar stres oluşturacak pek çok faktör saymak mümkündür. Genellikle iş ortamına bağlı olarak meydana gelebilecek stres sebepleri ve oluşan olumsuz etkileri Tablo 5'de özetlenerek verilmiştir

Tablo 5. Kaynakçının karşılaşabileceği, iş ortamındaki çeşitli streslerin etkileri [16]

Stres Etkeni	Stres etkeninin sebep olabileceği etkiler
Soğuk	Aşırı enerji gereksinimi, el becerilerinin azalması, soğuk algınlığı, genel bezginlik, kas ve eklem hastalıkları
Sıcak	Terleme, ter bezlerinin yorgunluğu, tuz ve sıvı kayıpları, uzun süre kalındığında sıcak çarpması
Gürültü	Genel bir huzursuzluk, sinirlilik, bezginlik ve hırçınlık, kazalara yatkınlık
Aydınlatma	Görme fonksiyonlarının zorlanması, aşırı ışık durumunda yansıma ve parlamalar nedeni ile görme fonksiyonunun zorlanması, algı sinirlerinin yorgunluğu
Radyasyon	Doku dejenerasyonları, kanserojen etki, kansızlık halleri, kemik erimeleri
Beceri yetersizliği	Becerideki eksikliklerin oluşturduğu aşırı zorlanma, telaş ve gereksiz gerginlik, heyecan, utanma hissi, genel bir huzursuzluk
İş Yükü	Organik zorlama, aşırı enerji sarfıyatı, yorgunluk ve yorgunluğa bağlı olarak iş yükünden kaçış, iş verimi kaybı

II.3 Duyma Organlarını Etkileyen Faktörler

Kaynakçı kapalı bir ortamda çalışıyorsa, ve metallerle ilişkisi söz konusu ise gürültüden kaçması oldukça zordur. Makinaların çıkardığı ses, çalışma ortamındaki üretimin türüne göre oluşan gürültü, insanın ruhsal ve fiziksel yapısını olumsuz yönde etkiler. İnsanın normal konuşma şiddeti 40-60 dB iken, düşen bir çekicinin çıkarttığı sesin şiddeti 70-90 dB' dir. Gürültünün üst düzeyi olan 115 dB' lik ses şiddetine sahip bir ortamda, insanın sadece 15 dakika çalıştırılması gerekir. Yapılan araştırmalar sonucunda, insan organizmasının işitme sağlığı açısından etkilenmemesi için, ortamdaki gürültü düzeyine bağlı olarak izin verilebilecek maksimum çalışma süreleri tespit edilmiştir [17]. Yapılan bu araştırmalar temel alınarak, Türkiye' deki işyerlerinde uygulamak amacıyla, ortamdaki gürültü düzeyine bağlı güvenli çalışma süreleri 11 Aralık 1986 tarihli Resmi Gazete' de yayımlanarak hükme bağlanmıştır. Tablo 6'de Resmi Gazete' de yayınlanmış olan gürültü düzeyine göre güvenli çalışma süreleri verilmiştir.

Gürültülü bir ortamda çalışan bir insanın karşılaşabileceği, sağlık problemleri, ruhsal, fiziksel ve zihinsel olumsuz etkilerini kısaca şu şekilde özetleyebiliriz [18]:

- Gürültülü yerlerde çalışanlar daha çabuk yorulurlar. 50-60 dB' den itibaren yorgunluk başlar ve gürültünün şiddeti arttıkça yorgunluk fazlalaşır, dikkat azalır, baş ağrısı artar.
- Gürültü, ses uyarılarının duyulmasını engelleyeceği için çalışanlar arasındaki iletişim bozulur ve makine kontrollerinde zorluklar meydana gelebilir.
- Gürültü, damarlarda daralmaya neden olacağı için, kişinin kalp artışı artar ve tansiyon yükselmelerine sebep olur.

- Gürültünün meydana getireceği stresin tesiriyle, mide ve on iki parmak bağırsağı ülseri oluşabilir.
- Gürültü, sinir sistemini etkileyerek, insanda sinirlilik, tedirginlik, uykusuzluk ve baş dönmesi yapabilir.
- Oldukça yüksek ve basınçlı sesler, kulak zarını yırtıklarına, orta kulak kemiklerinde viskokasyonlar yaparak ani işitme kayıplarına neden olabilir.
- İşitme siniri ve iç kulak nöro epitelial hücrelerinde meydana gelen değişiklikler sonucu, insanda tinnitus denilen ve kişiyi oldukça rahatsız eden çınlamalar oluşur.

Tablo 6. Gürültü düzeyine göre güvenli çalışma süreleri [17]

İzin verilebilecek güvenli çalışma süresi (saat)	Maksimum gürültü seviyesi (dB)
7.5	80
8	90
4	95
2	100
1	105
0.5	110
0.25	115

II.4 Görme Organlarını Etkileyen Faktörler

Kaynak arkı, ultraviyolede kızılötesine kadar uzanan bir yelpazede radyasyon üretir. Bu oluşan radyasyondan göz ve cilt birinci derecede etkilenir. Açık kaynak arkının oluşturduğu toplam enerjinin % 15' i ışık olarak yayılır. Bu ışığın % 10' unu ultraviyole, % 30' unu parlak ışınlar ve geri kalan kısmını da enfraruj ışınları oluşturur [10]. Oluşan bu ışınlar, gözün kornea ve merceği kısımları tarafından emilerek alınır. Ultraviyole ve enfraruj ışınları gözle

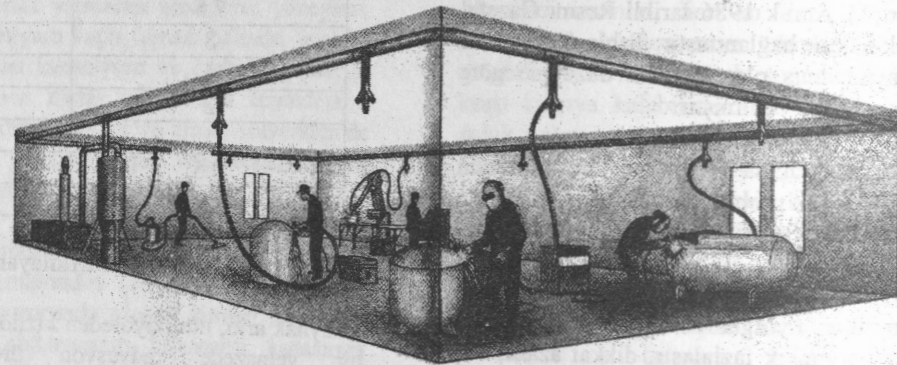
görülmezler. Ultraviyole ışınları göz tarafından emildiğinde, gözde yanma, sulanma ve ışığa karşı aşırı duyarlılık şeklinde rahatsızlıklara sebep olurlar. Gerekli tedavi uygulanırsa kısa sürede iyileşme meydana gelir. Fakat çok sık aralıklarla veya sürekli göz, ultraviyole ışınlarının etkisi altında kalırsa, görme bozuklukları ortaya çıkar. Özellikle, uzun dalga boyuna sahip enfraruj ışınları, kaynakçada katarakt denilen göz hastalığına sebep olurlar. Parlak ışınlar, görünen ışın olup gözleri kamaştırırlar ve görme bozukluklarına neden olurlar. Kaynak işlemi sonunda curufları temizlerken sıçrayarak göz içerisine girebilecek curuf parçacıkları da, gözü tahriş eder. Hatta gözün kör olmasına dahi sebep olabilir [2, 3, 19, 20,21, 22].

II.5 Cinsel Hormonları Etkileyen Faktörler

Araştırmalara göre, kaynakçıların cinsel hormonlarında ve döllemede bozuklukların meydana geldiği tespit edilmiştir. Özellikle krom kaynağı yapan kaynakçı, krom parçacıklarını solunum yoluyla bünyesine aldığı anda, cinsellik arzularında gerilemeler, spermelerinde azalmalar ve özellikle döllelerinde alt verimlilik riski oluşmaktadır. Spermin nüfuz etmesi ve hacimlerinde azalmalar, idrardaki krom değerine bağlı olarak değiştiği tespit edilmiştir. Kaynakçının cinsel hormon salgılarının azalması azalmadığı konusunda yapılan bir araştırmaya göre, kaynak işleri ile uğraşmayan insanlara göre, kaynakçının semen kalitesinde ve cinsel hormon salgılarında bir azalmanın olduğu tespit edilmiştir [23, 24, 25, 26].

III. TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Kaynak veya metal işçilerinin çalıştıkları ortamın etkisiyle meydana gelen mesleki hastalıkları azaltmak, fiziksel ve ruhsal problemlerin önüne geçmek için alınması gereken önlemler oldukça önemlidir.



Şekil 1. Bir kaynak atölyesinin şematik havalandırma sistemi

Kaynakçının solunum sistemlerini korumak için çeşitli önlemlerin alınması gerekir. Öncelikle kaynakhane olarak kullanılacak yer dizayn edilirken, kaynakçı başına 300-400 m³ bir hacim düşecek şekilde yapılmalıdır. Pencereler vasıtasıyla tabii bir havalandırma ile beraber, saatte oda hacminin 10-12 katı kadar hava emebilecek aspiratör kullanılmalıdır. Büyük boyutlu kaynaklı konstrüksiyonların yapıldığı büyük kapalı fabrika alanlarında, taşınabilir hava tasfiye cihazları kullanılabilir [3]. Kaynak yapılan ortamın zemininde biriken tozların, çalışanların hareketlerinden dolayı havalanarak solunmasını önlemek için, zemini nemli tutmak ve atölye temizliğinin iyi yapılması gerekir. Şekil 1'de bir kaynak atölyesinin şematik havalandırma sistemi gösterilmektedir.

Kaynakçı kullandığı kaynak metodunu, kaynak malzemesini, elektrotun ve örtü malzemesinin içeriğini iyi tanıyarak karşılaşabileceği zararlı etkenlerden kendini korumak için önlemler almalıdır. Kaynakçı, başını çıkan duman kütesinin içerisine doğru sokmayacak bir teknik kullanarak pozisyonunu ayarlamalıdır.

Kaynak makinelerinden oluşabilecek elektriksiz çarpmalara karşı izolasyonların iyi yapılmış olması ve makinenin kullanılma talimatında ifade edilen bakımların zamanında yapılması gerekir.

Kaynak atölyelerindeki etkilenmeleri en aza indirmek için, atölye içerisinde kaynak kabin bölmeleri oluşturulması gerekir. Ayrıca aynı ortamda çalışanların birbirinden etkilenmelerini önlemek için, kaynak ünitesi, kaynak sonrası işlemler ünitesi ve kaynak parçalarının hazırlandığı ünite, adları altında kısımlar oluşturulmalıdır. Her kaynak bölgesinde oluşan duman, lokal olarak uzaklaştırılmalıdır.

Kaynakçada hastalık belirtileri oluştuğunda, hemen hekime başvurarak, erken teşhis ile hastalığın ilerlenmesi önlenmelidir. Kaynak esnasında meydana gelen zararlı ışınlardan gözü korumak için, koruyucu nitelikli renkli camı olan maskelerle kaynak arkına bakılmamalıdır. Renkli camların renk koyulukları amper ayarına göre değişmektedir. Tablo 7' de DIN 4647 standardına göre olması gereken cam koyulukları gösterilmektedir.

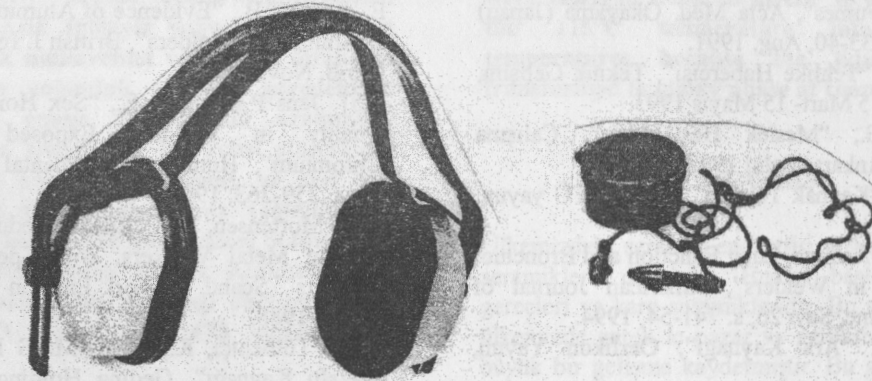
Kaynak arkının oldukça yüksek sıcaklıklarda olması (yaklaşık 5500 °C) nedeniyle, hem iş parçası hem de ark ile vücudun teması önlenmelidir. Bu nedenle

kaynakçı, deri önlük, deri eldiven, başa giyilen kaskları ve koruyucu ayakkabıları kullanmalıdır.

Kaynak makinelerinin çıkardıkları sesler, parçaların kaynağa hazırlanırken veya kaynak sonrası düzeltilirken ortaya çıkan sesler ve arkın oluşturduğu sesler birleşerek, insan sağlığını etkileyen gürültüler oluşur. Gürültüden mümkün olduğunca az etkilenmek için; a) gürültüye neden olan makinelerin izolasyonunu yapmak, b) kulak tıkaçları, kulak koruyucuları kullanmak, c) gürültünün havada yayılmasını önlemek için ses emici engeller kullanmak, d) mesai içerisinde dinlenme zamanları vermek gerekir. Şekil 2' de gürültünün duyulmamasını sağlayan çeşitli koruyucu kulaklıklar görülmektedir.

Tablo 7. DIN 4647 standardında belirlenmiş ve akım şiddetine göre değişen kaynak maske camlarının dereceleri [10, 27]

Kaynak Yöntemi	Kaynak Akım Şiddeti (Amper)									
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
TIG	9	10	11	12	13	14				
MIG Çelik	10		11		12		13			14
Al	10		11		12		13		14	
MAG	10		11		12		13		15	
Elektrik Ark	8		10		11		12		13	



Şekil 2. Koruyucu kulaklık çeşitleri

IV. SONUÇLAR

İş kazalarının ve meslek hastalıklarına karşı alınabilecek önlemlerin başında eğitim gelmektedir. İşyerlerinde eğitici seminerler düzenleyerek, mesleki bilgilerin yenilenmesi sağlanmalı, işçi sağlığı ve iş güvenliği konularında yeterli bilgiler verilmelidir. Üst düzeyde bir planlama yapılmalıdır. İş güvenliği ve işçi sağlığı konusunun oldukça geniş olması nedeniyle, bakanlıklar arası ve yaptırım gücü olabilecek, iş

sağlığı, iş hijyeni ve güvenlik yüksek kurulunun oluşturulması düşünülmelidir.

Mevcut yasal düzenlemeler karşısında yasal yükümlüklerini eksiksiz yerine getirmek, üretim kaybını önlemek, kaza sonunda meydana gelebilecek üretim maliyetini ortadan kaldırmak için, işletmelerin iç bünyelerinde işçi sağlığı ve iş güvenliği birimleri oluşturulmalıdır. Bu birimlerin devlet ve diğer kuruluşlarla iletişim halinde olarak, işçi güvenliği ve

işçi sağlığı organizasyonları düzenlemelidirler. Özellikle işe yeni alınan elemanlar, iş güvenliği eğitimini gördükten sonra işbaşı yaptırılmalıdır. Kaynakçılar en az yılda bir kez sağlık kontrolünden geçirilmelidir.

KAYNAKLAR

- [1] Dalaslan, Y., "Çeşitli Kaynak Metotlarının İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri", Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya, 1997.
- [2] Giachio, J.W., Weeks, W., ve Johnson, G.S., (Çev. Adsan, K.), "Kaynak Teknolojisi", Ankara, 1981.
- [3] Anık, S., "Kaynak Teknolojisi El Kitabı", Ergör Matbaası, İstanbul, 1983.
- [4] Seidal, K., Jörgensen, N., Elinder, C-G., Sjögren, B. ve Vahter, M., "Fatal Cadmium Induced Pneumonitis", Scand. J. Work Environ Health, Sayı 19, s. 429-31, 1993.
- [5] Ewa, M.B., Czeslaw, O., Jerzy, K.P., Januszewski, K. Ve Pajak, J., "Cadmium, Zinc, Copper, and Metallothionein Levels in the Kidney and Liver of Inhabitants of Upper Silesia", Int. Arch Occup. Environ Health, Sayı 65, s. 57-63, 1993.
- [6] Kara, S., "Tehlikeli ve Toksik Atıkların Yönetimi", Teknik, Yasal ve Yöresel Uygulamalar Kollokyumu Paneli, Eskişehir, 26-27 Kasım 1992.
- [7] Mori, T., Matsuda, A., Akashi, S., Ogata, M., Takeoka, K. Ve Yoshinoka, M., "The Three Dimensional Distribution of Chromium and Nickel Alloy Welding Fumes", Acta Med. Okayama (Japan) Vol. 45 (49), s. 233-40, Aug. 1991.
- [8] Güven, A., "Tehlike Habercisi", Teknik Gelişim, Sayı 2, Ankara, 15 Mart- 15 Mayıs 1993.
- [9] Fişek, A.G., "Meslek Hastalıkları", Çalışma Ortamı, Sayı 4, Ankara, Eylül 1992.
- [10] Anık, S., "Kaynak Tekniği", Cilt 1, İTÜ yayını, 1980.
- [11] Kent, W., "Asthma, Lung Function and Bronchiol Responsiveness in Welders", American Journal of Industrial Medicine, Sayı 26, s. 741-54, 1994.
- [12] Oğuz, B., "Ark Kaynağı", Oerlikon Yayını, İstanbul, 1989.
- [13] Nielsen, J., Dahlgvist, M., Welinder, H., Thomassen, Y., Alexandersson, S. ve Skerfving, S., "Small Airways Function in Aluminium and Stainless Welders", Ent. Arch. Occup. Environ Health, Sayı 65, s. 101-105, 1993.
- [14] Günsal, S., "Gazaltı Kaynağında Duman ve Etkileri", Metal ve Kaynak Dergisi, Sayı 18, Yıl 2, Eylül-Ekim 1990.
- [15] McElearney, H. ve Irvih, D., "A study of Thorium Exposure During Tungsten Inert Gas Welding in an Airline Engineering Population", JOM, Vol. 35, Sayı 7, July 1993.
- [16] Erkan, N., "İletmelerde İnsan Gücü Verimliliği İçin", Ankara, 1989.
- [17] Yelekcı, M., "İş hukukunda İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği", Ankara, 1988.
- [18] Turan, E., "Gürültü", Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Sempozyumu, Ankara, 4-10 Mayıs 1989.
- [19] Tonguç, E., "Meslek Hastalıkları Klavuzu", Türk Tabipler Birliği Yayını, Ankara, 1992.
- [20] Çeliktürk, F., "İş Güvenliği Nedir", Çalışma ve Güvenlik Bakanlığı Sempozyumu, Ankara, 4-10 Kasım 1989.
- [21] Schein, O.D., "Phototoxicity and The Cornea", J. Natl. Med. Assoc. 84 (7), s. 579-83, U.S.A., July 1992.
- [22] Norn, M., Franch, C., "Long Term Changes in The Outer of Eye in Welders", Acta Ophthalmol, 69 (3), s. 382-6, June 1991.
- [23] Bonde, J.P., "Semend Quality in Welders Exposed to Radiant Heat", British J. Int. Med., 49 (1), s. 5-10, Jan. 1992.
- [24] Elinder, G., Ahregart, L., Liduns, V., Pettersson, E., Sopren, B., "Evidence of Aluminium Accumulation in Aluminium Welders", British J. Int. Med., 48 (11), s. 735-8, Nov. 1992.
- [25] Jens P.B., Erik, E., "Sex Hormones and Semen Quality in Welders Exposed to Hexavalent Chromium", Human Experimental Toxicology, Sayı 11, s. 259-263, 1992.
- [26] Mortensen, J.T., "Risk of Reduced Sperm Quality Among Metal Workers, with Special Reference to Welders", Scand. J. Work Environ Health, Sayı 14, s. 27-30, 1988.
- [27] Tülbentçi, K., "MIG-MAG Eriyen Elektrot ile Gazaltı Kaynağı", Geding Holding Yayını, İstanbul, 1990.