

Histopatoloji laboratuvarında rutin güvenlik önlemleri

Aydan CANBİLEN, Şaban SEZEN,

Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Anabilim dalı

ÖZET

Histoloji, patoloji ve benzeri laboratuvarlarda rutin güvenlik önlemleri, laboratuvarında çalışan herkesi ilgilendirmektedir. Laboratuvarlar, her zaman çalışanları için potansiyel bir tehlike kaynağı olmuştur, fakat daha güvenli bir ortam oluşturmak da personelin görevidir. Tam bir emniyet hiçbir zaman sağlanamasa da, temel bazı çalışma kurallarına uyulduğunda, laboratuvarlar güvenle çalışabilecek duruma getirilebilirler.

Anahtar Kelimeler: Güvenlik, Histopatoloji, Laboratuvar

SUMMARY

Routine Safety In the Histopathology Laboratory

Routine safety in the histopathology laboratory is the concern of everyone working in it. The laboratory has always been an area of potential danger, but it is everybody's responsibility to provide a safer working environment. Absolute safety obviously can never be achieved, but by concentrating on the following basic safe working procedures, we can perhaps try to approach this.

Key Words: Safety, Histopathology, Laboratory.

GİRİŞ

Hastalık nedenleri arasında kimyasal maddeler gittikçe yüksek oranlarda bulunmaktadır. Bu artış, sanayide yeni bir çok kimyasal maddenin kullanılması, çevre kirliliği, evlerde kullanılan kimyasal maddeler, kozmetiklerin sayısında artma, uygulama alanına giren yeni ilaçların yanında bir meslek hastalığı olarak, laboratuvarlarda güvenlik önlemleri alınmadan malzemelerin uygunsuz biçimde kullanılması ile de ilgili bulunmaktadır (1).

Roma'daki Yüksek Sağlık Enstitüsünde 1960 ile 1986 yılları arasında, araştırmacılarda fazla sayıda beyin ve pankreas tümörü ile lenfoma ve lösemi görüldüğü belirtilmiştir.

Pastör Enstitüsü Laboratuvarlarında 1971 ile

1986 yılları arasında kanserden ölmüş 51 kişiden 13'ü ender görülen kanserlere yakalanmışlardır.

Orsay Genetik Araştırmalar laboratuvarlarında ise 1970 ile 1982 yılları arasında 3 araştırmacı nadir bir beyin kanseri olan glioblastomadan ölmüştür. Bu 3 araştırmacının tedbir almaksızın oldukça zehirli olan ve DNA'yı tahrib eden metilnitronitrozoguanidin ile çalıştıkları ortaya konmuştur.

Lyon'daki Uluslararası Kanser Araştırmaları Merkezi'nden 12 ülkede 50.000 araştırmacı üzerinde araştırmaları olan Annie Sascio "Glioblastoma gibi ender görülen tümörlere birkaç kişide birden rastlanması, gözardı edilmemesi gereken bir alarm işaretidir." sözleri ile tehlikeye işaret etmiştir (2,3).

Haberleşme Adresi: **Yrd. Doç. Dr. Aydan CANBİLEN**, S.Ü.T.F.Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı, KONYA.

Geliş tarihi : 16.01.1997
Kabul tarihi : 27.01.1997

Güvenli ve temiz bir ortamda çalışmak tüm insanların en doğal hakkıdır ve bunu sağlamakda yine büyük oranda çalışanlara düşmektedir. Daha güvenli bir ortam oluşturmak, Ulusal Sağlık Politikaları, İş Emniyeti ve Sağlığı Enstitüleri, Hastalık Kontrol Merkezleri vb. kurumların ve idari yürütmenin yanında personelin de görevidir. Tam bir güvenlik ortamı sağlanamasa da bazı temel çalışma prensipleri benimsendiğinde, histopatoloji laboratuvarlarında daha güvenle çalışılabilir (4).

Bu literatür araştırması, laboratuvarlarda tehlike kaynağı olabilecek maddeleri ortaya koymak ve bu maddelere karşı bazı güvenlik önlemlerini belirlemek amacıyla planlanmıştır.

Labaratuvarlarda Muhtemel Tehlikeler ve Önlemler

Enfeksiyon Tehlikesi

Histopatoloji ve sitoloji laboratuvarlarında çalışılan taze doku ve sıvıların enfeksiyon tehlikesi vardır. Bu nedenle tüm dokular el değmeden hazırlanmalı ve tesbit edilmelidir. Eldiven ve önlük kullanımı zorunlu olmalıdır (5). Kistli dokular, hepatit B ve tüberküloz vb. ile infekte taze örnekler bulaşma olasılığı dikkate alınarak incelenmelidir (6). Her çalışmayı müteakip aletler mutlaka dezenfekte edilmelidir. Mikobakteria ve virüsler için aldehidler kullanılabilir. Laboratuvar havasını dezenfekte etmek için formaldehid buharı, santrifüj ve kriostat gibi aletler için ise glutraldehit solusyonu uygundur (4).

Yangın Tehlikesi

Yangın ve alınacak önlemlerle ilgili tüm personel bilgilendirilmelidir. Bu amaçla personel eğitim ve planlaması yapılmış olmalıdır. Yangın söndürme cihazları devamlı dolu tutulmalı, yangın musluklarıyla alarm düğmelerinin yerleri ve nasıl kullanılacakları bilinmelidir(5).

Kimyasal Madde ve Solvent Depoları

Laboratuvarda günlük kullanılacak miktar harici kimyasal madde ve solventler özenle hazırlanmış ka-

binlerde depolanmalıdır. Bunlar için en uygun depo, metal kabinlerdir. Maddeler bozulma yönünden sık sık kontrol edilmelidir. Birbirleriyle etkileşime girebilecek maddeler yanyana konulmamalı ve zararlı oldukları bilinen maddeler ayrı bir dolapta korunmalıdır (7). Ksilen, benzen, toluen, eter, kloroform, dioksan ve propilen oksit gibi laboratuvarlarda yaygın olarak kullanılan ve kolayca alev alabilen çözücüler, olası bir yangında ilk akla gelmesi gereken maddelerdir. Çözücülerin neden olduğu yangınlarda karbondioksitli yangın söndürme cihazları kullanılmalıdır. Kloroform ve aseton buharları karıştığında patlayabileceğinden, ayrı olarak depolanmalıdır. Yine nitrik asit, asetonu tutuşturabileceğinden, ikisi bir arada bulundurulmamalıdır. Amonyak gibi basınç oluşturan solusyonlar arada bir açılarak kontrol edilmeli ve soğukta saklanmalıdır (5).

Kimyasalların Dökülmesi

Böylece durumlarda eğitilmiş ekipman ve acil bir müdahale prosedürü olmalıdır. Eldiven, çizme, koruyucu elbise, gözlük, paspas, fırça ve kovalar acil eylem için hazır tutulmalıdır. Dökülen madde hızla yıkanmalı, oda havalandırılmalı, yanıcı ise ateş kaynakları uzaklaştırılmalıdır. Asit dökülmüşse üzerine soda serpilmeli ve bol suyla yıkanmalıdır. Sıvılar paspasla, toz maddeler süpürge ile kovaya alınmalıdır. Bazı durumlarda maskeye ihtiyaç duyulabilir (5).

Toksik Gaz Oluşturan Maddeler

Bu maddeler yüksek konsantrasyonlarda inhale edildiğinde veya bu maddelere hergün maruz kalandır, başlıca solunum sisteminde, kan hücreleri ve karaciğerde toksik etkiler oluşturmaktadır. Bu yüzden herbir madde için mücade edilen eşik değer (İngiliz Mesleki Maruziyet Standartları) belirlenmiştir. Laboratuvarlarda sık kullanılan bazı maddeler için bu değerler tablo 1'de gösterilmiştir (5).

Bunlardan ksilen, toluen, benzen kan zehirleri olarak bilinmektedir. Kemik iliği depresyonu ve erit-

rosit harabiyeti ile anemi, sarılık, methemoglobinemi ve yağlı dejenerasyona sebebiyet verdiği tesbit edilmiştir. Ayrıca bu maddelerle kronik maruziyet ile bir meslek hastalığı olarak 15-20 yıl sonra aplastik anemi ve akut myeloblastik lösemi ortaya çıkmaktadır (6,7).

En sık kullanılan fiksatif solüsyonu olan formaldehidin kronik maruziyeti üzerine yapılan çalışmalar, formaldehidin sitotoksik, hepatotoksik, nefrotoksik ve karsinojenik etkilerini ortaya çıkarmıştır (8,9,10).

Toksik gaz oluşturan bu maddelerle çalışırken kişisel koruyucu malzemeler kullanılmalı, belirtilen eşik değerlerinin aşılmamasına özen gösterilmelidir.

Kimyasal Atıklar

Az miktarlardaki kimyasal atıklar genellikle kanalizasyon sistemine bol su ile sulandırılarak dökülmekte ve bu kabul edilebilir bir tercih olmaktadır. Miktarı fazla ve kanalizasyon sisteminde zararlı olabilecek maddeler bu yoldan atılmamalıdır. Alkol lavaboya dökülebilir, ancak çözücüler orjinal ambalajları ile satıcı firmaya geri gönderilmelidir (5).

Elektrik Tehlikesi

Laboratuvarlarda kullanılan elektrikli aletlerin giderek artması, elektrikle oluşabilecek şok riskini artırmaktadır. En büyük tehlike elektrik fişleri ve prizlerdeki uygun olmayan topraklama bağlantılarıdır. Bu durumu düzeltmek için elektrik tesisatı, ilgili teknisyeni tarafından döşenmeli, bir prize çok sayıda fiş takılmamalı, aşırı yüklenmeye ve ısınmaya meydan verilmemeli, belirli aralıklarla kontrol edilmelidir. Hızlı fiksasyon ve boyama amacıyla sık kullanılan mikrodalga fırınlar da elektromanyetik sızıntı tehlikesi taşımaktadırlar. Cihazların kontrolü elektrik teknisyenlerince yapılmalıdır (5).

Mekanik Tehlikeler

Uygunsuz kullanılan her türlü alet tehlikeli olabilmektedir. Bunların başında santrifüjler gelmektedir. Santrifüjleri kullanırken hızını yavaş yavaş artırmalı, durmadan kapağı açılmamalı, elle

durdurulmamalı, mümkün ise kapağı kilitlenen modelleri tercih edilmelidir. Otoklavlar basınç nedeniyle patlamaya neden olabilir, kesinlikle basınç altında iken kapağı açılmamalıdır. Termostatı bozulan etüvlerde aşırı ısınmalar görülebilir. Elektronik mikroskoptaki yüksek vakum da mekanik bir tehlike kaynağı olabilir (5).

Rutin Takipte Pratik Güvenlik Önlemleri

Taze Dokular

Taze dokular histopatoloji laboratuvarının en büyük infeksiyon kaynağını oluşturur. Dokuların kesildiği zemin bu açıdan uygun olarak planlanmalı, düzgün ve su geçirmez bir yüzeye sahip olmalı, materyal döküldüğünde kolayca silinebilmelidir. Kesim sahasında iyi bir havalandırma sistemi bulunmalıdır. Taze dokular tarife uygun şekilde tutulmalı, kesilmeli ve eğer kullanılan aletler infekte materyal için kullanıldı ise mutlaka sterilize edilmelidir. İnfekte materyalle çalışıldığında buhar dolapları (çekerocek) kullanılabilir. Patolojik dokularla sürekli çalışan elemanlar ile tüberkülozlu materyal ile teması olanlar yılda bir kaç kez akciğer filmi çektirmelidir. Gerekli görülürse deri testleri kontrol edilerek aşılmalı, viral hepatit için kan testi uygulanmalıdır (5).

Tesbit (Fiksasyon)

Fiksasyon için kullanılan kimyasal maddelerin çoğu zehirlidir. En yaygın olarak kullanılan formaldehid, keskin buharı ile gözleri, burun ve boğazın müköz membranlarını bariz olarak etkilediğinden iyi bir havalandırma sistemi gerektirir. Formalinle tesbit edilmiş dokularla çalışılacağına, mutlaka plastik eldiven giyilmelidir, zira canlı deri 15 dakika gibi kısa bir sürede tesbit olabilmekte ve önemli dermatitlere yol açabilmektedir. Ayrıca formaldehidin karsinojen etkisi bulunduğu dair rapor çok sayıdadır (5,9,10,11).

Formaldehid buharı için maksimum müsaade edilen yoğunluk 2 ppm'dir (Tablo 1). Bu yüzden havadaki formaldehid buharı ne kadar az düzeyde tutulursa o kadar iyidir.

Tablo 1. Toksik gazlar için mesleki maruziyet limitleri.

Kimyasal Madde	Müsade edilen maksimum değer
Asetaldehit	100 ppm
Aseton	1000 ppm
Amonyak	25 ppm
Anilin	2 ppm
Dietil eter	400 ppm
Dioksan	25 ppm
Etanol	1000 ppm
Fenol	5 ppm
Formaldehid	2 ppm
Gluteraldehid	0.2 ppm
Kloroform	10 ppm
Ksilol (Ksilen)	100 ppm
Metanol	200 ppm
Osmium tetroksit	0.0002 ppm
Propilen oksit	20 ppm
Toluen	100 ppm
Trikloretilen	100 ppm

Bu da en iyi olarak hava akımını çalışanın yüzünden dokuya doğru üfleyen bir sistem ile sağlanabilir. Formaldehid hazırlamak için aspiratörlü özel bir kabın bulunması faydalı olacaktır (12).

Elektron mikroskopik takipte en çok kullanılan tesbit solusyonu gluteraldehid, formaldehide göre daha az rahatsız edici olmakla birlikte mutlaka eldiven kullanılmalıdır. Eldiven kullanımı aynı zamanda bu fiksatif ile kullanılan sodyum cacodilat tamponundaki arseniğin birikim etkilerinden de korunmuş olur. Rutin kullanım için diğer emniyetli tampon sistemleri araştırılabilir (5).

Kullanılan diğer bir fiksatif de osmium tetroksitdir. Bu da oldukça büyük bir dikkatle kullanılmalıdır. Aksi takdirde buharı gözleri etkiler, konjonktivit ve körlük yapabilir. Bu yüzden osmium ampullerinin kırılması ve suda çözündürülmesi buhar dolabında yapılmalıdır. Kullanılan osmium tetroksidi zararsız hale getirerek atmak için % 5'lik demir amonyum sülfat ile karıştırıp beklemek yeterlidir (13).

Sitolojide en sık kullanılan fiksatif olan eter alkolü kullanırken yağın çıkmaması için dikkatli olunmalıdır. Bu risk alkolü fiksatifler kullanılarak azaltılabilir (5).

Dekalsifikasyon

Dekalsifiye solüsyonları yapmak için kullanılan konsantre mineral asitler dikkatli kullanılmalıdır. Formaldehid ile fikzasyondan sonra dokular hidroklorik asit (HCL) de dekalsifiye edilmeden önce iyice yıkanmalıdır. Bu yapılmazsa formaldehid HCL ile reaksiyona girip karsinojenik bir madde olan bis-klorometil eter oluşturur. Rutin kullanım için disodyum tuzu şeklindeki şelasyon ajanı etilen diamin tetra asetik asit (EDTA) daha güvenlidir, fakat bundaki dekalsifikasyon yavaş olmaktadır (5).

Güvenlik önlemleri alınmış ve kurşunla kaplanmış küçük x-ışını kabinlerinin kullanılması, dekalsifikasyonu önemli ölçüde kontrol altında tutmaktadır (5).

Dondurma (Frozen)

Donmuş kesitler taze materyalden istendiğinden infeksiyon riski taşırlar. Klinikte en sık örnekler olan tümör yada büyümüş lenf düğümleri (lenfadenopati) ile çalışırken bir güvenlik kabini içinde çalışmak en uygundur. Tüberküloz olması muhtemel dokular için en iyi işlem onları dondurmadan önce % 10'luk formalinde tesbit etmektir. Bu işlem biraz ısı kullanılarak hızlandırılabilir. Kesilmeden önceki tüm işlemler güvenlik kabini içinde yapılmalıdır. Buhar dolaplarının sterilizasyonu için 100 cc formaldehidin oda sıcaklığında 24 saat süreyle kabinde bırakılması yeterlidir. Tüm aletler kullanıldıktan sonra gluteraldehit ve/veya potasyum permanganat ile sterilize edilmelidir. Dokuları dondurmak için kullanılan karbondioksitlen beraberinde aseton vb. çözücü ile birlikte kullanılması yangın riskini artırmaktadır. Aynı amaçla dokuları dondurmak için sıvı nitrojen (azot) de kullanılabilir. Bu da aşırı soğuma nedeniyle donma yanıkları oluşturabilir. Bu yüzden sıvı nitrojenle temas eden metal aksamı ancak uygun eldivenlerle tutmak ge-

rekir. Sıvı nitrojenle bulaşık eldiven ele yapıştığından eldivenler sıvı nitrojeni dökerken kullanılmamalıdır. Çıplak deriye teması ise pek zararlı değildir. Gözler bir gözlükle veya yüz koruyucusu kullanılarak sıçramalardan korunmalıdır. Çünkü bir damlası bile gözü kör edebilir. Sıvı nitrojenden çıkan gazlar yüksek bir basınç oluşturduğundan kaplar sıkıca kapatılmamalı, delikli bir kapakla örtülmelidir. Karbondioksit tüpleri uygun bir şekilde taşınmalı, bağlantı yapmadan önce dondurma tüpünün vanası açılarak tıkanıklık olmadığından emin olunmalıdır. Tüp bir zincir yada çember ile tezgaha bağlanmalı, hiçbir tüp bağlanmadan kullanılmamalı, tüpler özel yapılmış taşıyıcılarda taşınmalıdırlar (5).

Gömme İşlemleri

Dokuların takip işleminde, otomatik doku takip makinalarında alkoller, yanıcı çözücüler ve parafin kullanılmaktadır. Rotatif tip takip makinalarında dokuların kaptan kaba geçişleri sırasında ve iyi kapanmayan kapaklarından dolayı çözücülerin buharları çevreye yayılarak birikebilmektedir. Bu problem yeni doku takip makinaları ile çözülmüştür. Düşük viskoziteli nitrosellüloz ve seloidin işlemi, çözücü materyalin tabiatından ve eter alkolden dolayı yüksek yangın riskini taşımaktadır. Eterler patlayıcı peroksitler oluşturduklarından solüsyonları taze hazırlanmalıdır. Nitrosellüloz stokları, patlama riskini ortadan kaldırmak için, alkol ile nemlendirilerek saklanır. Eğer çok miktarda madde bulunuyorsa, iki kapılı özel bir oda kullanılmalı, karbondioksit yangın söndürme cihazı ve yangın battaniyeleri de sağlanmalıdır (5). Elektron mikroskopik takipte kullanılan propilen oksit, zararlı gaz çıkardığından buhar dolabında çalışılmalıdır. Bir çok elektron mikroskopi ünitesi otomatik takip makinelerine sahiptir ve bunların tehlikeli buharları uzaklaştırmak için bir çekme sistemlerine sahip olmaları gerekmektedir. Bu makinelerden çıkan artıkların atılmaları, çözücülerin atılım şemalarına göre yapılmalıdır (15).

Elektron mikroskopta gömme materyali olan

araldit ve diğer bütün epoksi resinler dermatite neden olduğundan bunlar kullanılırken eldiven giyilmelidir. Bu resinlerde kullanılan bir çok madde özellikle düşük viskoziteli olanlar zararlı buharlar oluşturduğundan hazırlanması buhar dolaplarında yapılmalıdır (15).

Miktoromi

Kesme işlemlerinde sık kaza olmaktadır. mikrotom bıçakları, özellikle kızaklı bıçaklar açık bir tehlike kaynağıdır. Birçok laboratuvarında atılabilen bıçaklar diğer bıçakların yerini alarak, bıçakların kullanımından doğan tehlikeleri azaltmışlardır. Elektron mikroskop için hazırlanan blokları kesmede kullanılan cam bıçaklar hazırlanırken, bıçak yapma makinalarından sıçrayan cam kıymıklarından gözleri korumak için gözlük ve koruyucu siper tavsiye edilmektedir (5).

Boyama

Kullanılan birçok boya tahriş edici yada toksik olabileceğinden boyama, belirsiz bir tehlike kaynağıdır. Hem fiksatif hem de boya olarak kullanılmakta olan pikrik asit, kurduğunda patlayıcı olduğundan sulu bulundurulmalıdır. Pitrik asit şişesinin kapağı mantar olmalı ve açılmadan önce ıslatılmalıdır. Bazik fuksin boya üretim endüstrisi tarafından karsinojenik olarak bildirilmiştir ve dikkatli kullanılmalıdır. Amonyaklı gümüş solüsyonları, özellikle kurumalarına izin verilirse patlayıcı gümüş bileşikleri oluşturabilir. Bu sebepten kurumasına izin verilmemeli ve en iyisi bunlar kullanıldıktan sonra atılmalıdır. Kristal oluşturan eski solüsyonlar sodyum klorid ilave edilerek nötralize edilmeli ve atılmadan önce bir süre bekletilmelidir. Saklanacak gümüş solüsyonları plastik kavanozlarda saklanmalıdır. Perklorik asit de patlayıcı olduğundan, kullanıldığı yerlerin yalıtkan olmasına ihtimam gösterilmelidir (5,14).

İrritan Maddeler

Deriye değdiğinde veya solunduğunda tahriş ve inflamasyon yapan maddelerdir. Bu özellikleri gösteren maddeler sıklıkla histokimyasal tek-

niklerde kullanılmaktadır. Bu maddeler eldiven giyilerek, buhar dolabı içinde kullanılmalıdır. Ksilol sık kullanılan bir maddedir ve iritan bir gaz üretir. Müsade edilen değeri 100 ppm'dir ve ortamın havalandırılması şarttır. Ksilol yerine daha emniyetli olan inhibisol (350 ppm) de kullanılabilir (7). Bunun yanında portakal ve greyfurt gibi turunçgillerden elde edilen nontoksik sitrus yağı da tercih edilebilir (5).

Karsinojenler

Kullanılan bazı kimyasallar karsinojen veya potansiyel karsinojen olup, bunların kullanımı sıkı bir şekilde kontrolü gerektirir. Bazı maddeler yıllar sonra bile üriner sistem ve mesane tümörlerine neden olabilmektedir. Bunların birçoğu elektrostatik özellikler gösterdiği için, toz ile etrafı kontamine edebilirler, böylece çevredeki tüm personel için tehlike oluşturabilir. Mümkün olduğunda bu maddelerin yerine güvenli maddeler kullanılmalı, eğer alternatifi bulunmazsa o zaman kesin olarak aşağıda belirtilen kurallara uyulmalıdır:

1- Böyle maddeler karsinojenik olarak etiketlenmeli, uygun bir politen torbaya yerleştirilmeli ve kilitli bir dolap içinde muhafaza edilmelidir.

2- Çalışırken eldiven kullanılmalı ve bütün tartım işleri buhar dolabı içindeki terazide yapılmalı, dolap tartım işi bittikten sonra vakum ile temizlenmelidir.

3- Bütün çalışmalar buhar dolabındaki tezgah üzerinde yapılmalı ve cam malzemeler kullanıldıktan sonra soğuk su ile yıkanmalıdır.

4- Bütün eldivenler ve artık materyal politen torbalara konup fırında yakılmalıdır.

5- Maddenin deri ile teması durumunda, etkilenen bölge beş dakika soğuk su ile yıkanmalıdır (5).

Diğer Tehlikeler

Elektron mikroskobik takipte kullanılan uranil asetat, kurşun nitrat gibi birçok kimyasal, deri emilimi yoluyla biriken zehirli maddelerdir. Bu yüzden

çok dikkatli davranmalı, eldiven kullanılmalı ve işlemler buhar dolaplarında yapılmalıdır. Uranil asetat aynı zamanda radyoaktif özellikte olduğundan dikkatli kullanılmalıdır. Kurşun tuzlarının kullanımı kendi özel kodları ile olmaktadır. Arsenik içeren cacodilat tamponu kullanırken eldiven giyilmelidir. Potasyum siyanür çabuk öldüren bir zehirdir, dikkatli kullanılmalıdır. Floresan mikroskop kullanıldığı zaman retinal yaralanmaya sebep olabilecek ultraviyole ışık sapsmalarını uzaklaştırmak için koruyucu filtre kullanmak ve gözleri bu ışıktan mutlaka korumak gereklidir. Civa lambaları kullanım zamanı dolduktan sonra patlama tehlikesi gösterir, bu yüzden bu lambaların açık kaldığı süre kaydedilmeli ve zamanında değiştirilmelidir. Elektron mikroskop kurulduğu zaman radyasyon ve X ışını sızıntısı bakımından kontrol edilmelidir (40). Fotoğraf odasında da kazalardan korunmak için bir sisteme bağlı olarak çalışmak önemlidir. Sülfür dioksit vb. bazı solüsyonlar tahriş edicidir ve bazı kişilerde dermatitlere sebep olabilir (5).

Kazalarda İlk Yardım

Kazalarda ilk yardım yapılabilmesi açısından çalışılan bölümde bir ilk yardım dolabı bulundurulmalı ve herhangi bir kaza anında şu yardımlar yapılabilir:

- Deriye bir solüsyon döküldüğünde bol suyla yıkanmalıdır.

- Göze sıçradığında basınçlı suyla iyice yıkanmalıdır.

- Yutulduğunda bol su içirilmeli ve kusturulmamalıdır.

- En kısa sürede hastanenin ilk yardım ünitesine gönderilmelidir.

- Bu konularla ilgili olarak personel ilk yardım eğitiminden geçirilmelidir.

Genel Önlemler

- Laboratuvar, temiz ve düzenli tutulmalıdır.

- Laboratuvar önlükleri mutlaka giyilmelidir.

- Laboratuvara yiyecek içecek getirilmemeli, sigara içilmemelidir.
 - Tehlikeli maddelere yaklaşılırken eldiven kullanılmalıdır.
 - Ağızla pipet kullanılmamalı, kimyasal solüsyonlar koklanmamalıdır.
 - Sağlam malzeme kullanılmalı, kırık ve çatlak olanlar atılmalıdır. Tek kullanımlık (disposable) aletler tercih edilmelidir.
 - Kimyasal artıklar belli bir çöp kutusuna atılmalıdır.
 - Çalışmayı bitirince eller mutlaka yıkanmalı, önlükler çıkarılarak orada bırakılmalıdır (5).
- Eldiven, maske, koruyucu elbise, çalışma ye-

rinin havalandırılması, mesainin şartlara göre ayarlanması, buhar dolapları, gerekli donanım ve oda tefrişatı vb. gibi konularda da çalışanların güvenliğini, rahatını ve iş verimliliğini en üst seviyeye çıkarmaya yönelik diğer ergonomi prensiplerine uyulmalıdır.

Personel Eğitimi

Batıda laboratuvar emniyet memurlarının görevlendirilmesi, güvenliğe verdikleri önemi göstermektedir. Bu memurlar, emniyet standartları oluşturmakta ve geliştirmektedirler. Ayrıca güvenlik hakkında personeli bilgilendirmekte ve güvenlik eğitimi vermektedirler. Mesleğin ilk yıllarında kazanılan alışkanlıkların kalıcı olduğu dikkate alınırsa bu eğitimin önemi anlaşılır (3).

KAYNAKLAR

1. McCellan RO. Risk assessment and biological mechanism: lessons, learned, future opportunities. Toxicology 1995; 102 (1-2): 239-58.
2. Korur E. Araştırmacıları Bekleyen Mesleki Tehlikeler. Bilim ve Teknik 1990; 23 (274): 5.
3. Irmak MK, Özcan, O. Laboratuvarlarda Güvenlik, GATA Bülteni 1993; 35: 849-57.
4. Bonn, ME, Kok, LP. Microwave Cookbook of Pathology. The art of Microscopic Visualisation, 2nd Edition, Leyden, Colulmb Press 1989: 25-7.
5. Coghill G. Safety in the histopathology laboratory. In: Bancroft JD, Steens A, eds. Theory ad practice of histological techniques Edinburg: Churchill Livingstone, 1990: 619-36.
6. Connolly RB. Cancer and non-cancer risk assessment: not so different if you consider mechanisms. Toxicology, 1995; 102 (1-2): 179-88.
7. Ridley MJ. The use of xylene (xylol) in medical laboratories. Lepr-rev. 1990; Mar; 61 (1): 80-1.
8. Heck HD. Casanova M, Starr TB. Formaldehyde toxicity - new understanding. Crit Rev Toxicol, 1990; 20 (6): 397-426.
9. Chang JCF: Nasal Cavity Deposition Histopathology and Cell Proliferation after Single or Repeated Formaldehyde Exposures in B6C3F1 Mice and F-344 Rats. Toxicology and Applied Pharmacology 1983; 68 (2): 161-76.
10. Feron VJ, Til HP, de-Vrijer F, et al.: Aldehydes: Occurrence carcinogenic potential, mechanism of action and risk assessment. Mutat-Res 1991; Mar-Apr; 259 (3-4): 363-85.
11. Purchase IF, Paddle GM. Does formaldehyde cause nasopharyngeal cancer in man? Cancer-let. 1989; Jul 15; 46 (2): 79-85.
12. Edwards FP. An Enclosed Fixative Preparation System, Med Laboratuvar Sci 1984; 42 (3): 285.
13. Köktürk İ: Elektron mikroskop ve genel araştırma metodları. EÜ Yayınları: 66 Bornova, 1967: 48-61.
14. Duray PH. Tuberculosis Infection from Preparation of Frozen Sections. New England J Medicine 1981; 305 (3): 167.
15. Kaya M. Elektron mikroskopi teknikleri. ÇÜ Tıp Fak Derg 1984; 9(1): 1-21.