İş sağlığı ve güvenliği eğitimi

İş sağlığında güncel konular

YENİ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu

ULUDAĞ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu

ofis akademi

ASYA AKADEMİ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ EĞİTİM KURUMU

Değişen sağlık riskleri

Sağlık sorunları çözülürken yeni riskler gündeme gelmektedir. Özellikle gelişmiş ülkelerde pnömokonyoz ve kurşun zehirlenmesi gibi geleneksel sorunların yerini, oluşumunda mesleki faktörlerin de etkili olduğu ama belirli mesleklere özgü olmayan hastalık ve belirtiler almaktadır.

İş gücü

Demografik yapı ve eğitim düzeyindeki değişmeler; yaşlanan iş gücü

Kimyasallar

Yeni kullanıma giren veya daha yoğun kullanılan maddeler

Teknoloji

Üretimde yeni işlem ve prosesler; dijitalleşme

Korunma

Kişisel koruyucu donanımlardaki gelişmeler

Bilinç ve mevzuat

Çalışan bilincinin artması; ulusal ve uluslararası mevzuattaki gelişmeler

Çevre

İklim değişikliği ve çevre kirliliği

Bölüm 1

Fiziksel faktörler

İyonlaştırıcı radyasyon, güneş ışığı, elektromanyetik alanlar, gürültü ve aşırı sıcak

YENİ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ULUDAĞ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ofis akademi
ASYA AKADEMİ

İyonlaştırıcı radyasyon

- Gelişen teknolojiyle birlikte özellikle sağlık hizmetlerinde (girişimsel radyoloji, kardiyoloji, nükleer tıp) çalışanlar için risk artmaktadır.
- İyonlaştırıcı radyasyon somatik mutasyonlara yol açarak kansere neden olabilir.
- Yüksek dozlar kalbe ve koroner arterlere zarar verir. Uluslararası Radyolojik Korunma Komisyonu (ICRP) dolaşım sistemi hastalıkları için eşik dozu yaklaşık **0,5 Gy** olarak kabul etmektedir.
- ICRP ayrıca göz merceği için yıllık mesleki doz sınırını 20 mSv'ye düşürmeyi önermiştir; katarakt riski radyasyon görevlileri için önemli bir güncel konudur.

Eski sunumda "düşük ve orta düzey (<5 Gy)" olarak verilen ifade düzeltilmiştir: radyobiyolojide 100 mGy'in altı düşük doz kabul edilir; 5 Gy çok yüksek bir dozdur.

Güneş ışığı ve morötesi (UV) radyasyon

- Güneş ışığı ve UV radyasyonu IARC tarafından insanlar için kanserojen (Grup 1) olarak sınıflandırılmıştır.
- Açık havada uzun süre çalışmayı gerektiren işlerde deri kanseri riski artar: baraj, köprü gibi büyük inşaatlar, tarım, balıkçılık, yüksek rakımlı turizm altyapısı çalışmaları.
- DSÖ ve ILO'nun 2023 ortak tahminine göre melanom dışı deri kanserinden ölümlerin yaklaşık üçte biri işte güneşe maruz kalmaya bağlıdır.
- Öte yandan D vitamini oluşumu için UV-B gereklidir; güneş koruyucu kullanımı, yaşlanma, deri rengi, günün saati ve rakım D vitamini oluşumunu etkiler.
- Korunma: gölgelik, uygun iş saatleri, uzun kollu giysi, geniş kenarlı başlık, UV koruyucu gözlük ve güneş koruyucu.

Elektromanyetik alanlar

- Radyofrekans elektromanyetik alanlar (cep telefonu, baz istasyonu) IARC tarafından 2011'de "insanlar için olası kanserojen" (Grup 2B) olarak sınıflandırılmıştır.
- DSÖ'nün 2024'te yayımlanan sistematik derlemesi, cep telefonu kullanımı ile beyin kanseri arasında bir ilişki bulmamıştır.
- Çok düşük frekanslı manyetik alanlar (elektrik hatları, elektrikli cihazlar) da çocukluk çağı lösemisiyle zayıf istatistiksel ilişki nedeniyle Grup 2B'dedir; nedensellik kanıtlanmamıştır.
- İhtiyatlılık ilkesi gereği uzun süreli yüksek düzey maruziyetten, özellikle gebelikte, kaçınılmalı ve mesleki maruziyet sınırlarına uyulmalıdır.

Eski sunumdaki "lösemi ve beyin tümörü ile cep telefonu arasındaki ilişki büyük olasılıkla ortaya konmuştur" ifadesi güncel bilimsel kanıtlarla uyumlu değildir.

Gürültü

- Gürültünün işitme kaybı gibi akut etkileri yıllardır bilinmektedir; güncel olan, kronik ve aşırı yüksek olmayan gürültünün sağlık etkileridir.
- Özellikle gece saatlerinde trafik ve havalimanı gürültüsüne uzun süre maruz kalanlarda hipertansiyon riskinin arttığı saptanmıştır.
- Kronik gürültü maruziyeti miyokard enfarktüsü ve diğer kalp-damar hastalıklarının riskini artırır.
- Gürültü ve ototoksik kimyasallar (toluen, stiren, karbon monoksit, kurşun) birlikte işitmeyi daha fazla etkiler.

Aşırı sıcak ve iklim değişikliği

- Küresel ısınmayla sıcak hava dalgalarının ve aşırı sıcak günlerin sayısı ve sıklığı artmaktadır; bu günlerde kalp-damar hastalıklarından ölümler de artar.
- ILO'nun 2024 raporuna göre dünyada 2,4 milyardan fazla çalışan işte aşırı sıcağa maruz kalmaktadır; bu durum her yıl yaklaşık 19 bin ölüm ve 23 milyon iş kazasıyla ilişkilidir.
- Sıcak günlerde alınacak önlemler: en sıcak saatlerde açık havada ağır iş yapmamak, iş-dinlenme düzeni kurmak, serin dinlenme alanı ve içme suyu sağlamak, yeni çalışanların ortama alışmasını sağlamak.
- Isı stresi WBGT indeksiyle değerlendirilmeli; sıcak çarpması belirtileri konusunda çalışanlar eğitilmelidir.

Bölüm 2

Kimyasal faktörler

Kimyasal maruziyetin tespiti, cıva, arsenik, pestisitler, nitrat ve dioksinler

YENİ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ULUDAĞ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ofis akademi
ASYA AKADEMİ

Kimyasal maruziyet

Genel

- Dünyada yüz binlerce kimyasal ve karışım kullanılmaktadır; ilaç, kozmetik, insektisit ve gıda katkı maddesi gibi ürünler günlük yaşamda insanlarla temas eder
- Akut toksik etkiler yüksek yoğunlukta maruziyetle, kronik etkiler düşük düzeyde uzun süreli maruziyetle oluşur
- Kimyasallar var olan sorunları tetikleyebilir
- Gıdalar günümüzde mikroorganizmaların yanında cıva, PCB'ler, pestisit kalıntıları ve büyütücü hormonlar gibi kimyasallarla da kirlenebilmektedir

Tespiti zorlaştıran faktörler

- Maruziyet sona erdikten sonra bile kronik hastalık görülebilmesi
- Toksik nedenli hastalığa özgü bir patolojik bulgu olmaması
- Toksik maddenin kanda ve dokuda yüksek düzeyde saptanamaması
- Hastalık için bazen uzun yıllar maruziyet gerekmesi
- Diğer risk faktörleriyle etkileşim

Cıva: kullanım alanları ve maruziyet

Kullanım alanları

- Klor-alkali üretiminde elektrot; vinil klorür ve asetaldehit üretiminde katalizör
- Floresan lambalar, piller, termometre ve ölçü aletleri
- Diş amalgamı
- Bazı pestisit, boya, kozmetik ve ilaçlar
- Küçük ölçekli altın madenciliği

Maruziyet ve tarihsel olaylar

- Vücuda solunum, sindirim ve deri yoluyla girer
- Diş hekimleri ve teknisyenlerinde amalgama bağlı maruziyet görülmüştür
- **Minamata hastalığı (Japonya):** balıkçılarda metil cıva zehirlenmesi; hareket bozukluğu, titreme, dudaklarda uyuşma, görme ve konuşma bozukluğu
- **Irak, 1972:** metil cıvalı fungisitle muamele edilmiş tohumluk tahıldan yapılan ekmeği yiyen 6.530 kişi hastaneye kaldırılmış, 459 kişi ölmüştür

Cıvanın kullanımını ve salımını azaltmayı amaçlayan Minamata Cıva Sözleşmesi 2017'de yürürlüğe girmiştir.

Cıvanın kronik etkileri

İnorganik cıva

- Kişilik bozukluğu, hafıza azalması, duygusal dengesizlik
- Tremor: nörotoksisitenin erken belirtisi
- Duyusal periferik nöropati, halüsinasyonlar
- Ağız içi iltihaplanma (stomatit), böbrek hasarı ve deri belirtileri

Huzursuzluk, uykusuzluk, sinirlilik ve unutkanlıktan oluşan tabloya **eretizm** denir.

Organik (metil) cıva

- Motor koordinasyon kaybı, ataksi, tremor
- Görme alanının daralması
- Deri belirtileri
- Kalp kası hücrelerine toksik etkiyle kardiyomiyopati
- Plasentayı geçer; fetüsün sinir sistemi gelişimini bozar

Arsenik, pestisitler ve nitrat

Arsenik

- Sanayi atıkları, bazı yemler ve gübreler yoluyla özellikle suları kirletir
- IARC Grup 1 kanserojen: deri, mesane, akciğer kanseri
- Hiperpigmentasyon, hiperkeratoz
- Kalp-damar hastalıkları, periferik nöropati, anemi

Pestisitler

- Tarımda verimi artırmak için yaygın kullanılır; ürünlerde kalıntı bırakabilir
- Başlıca kalıntılar: organik fosfatlar, karbamatlar, ağır metaller
- Kanserojen, mutajen, alerjik, tahriş edici ve nörotoksik etkiler
- Tarım çalışanları için önemli mesleki risk

Nitrat

- Azotlu gübrelerden yumrulu ve yapraklı sebzelerde birikir
- Vücutta nitrite ve nitrozaminlere dönüşür
- Bebeklerde methemoglobinemi
- Hipotansiyon, siyanoz, mide-bağırsak ve solunum sorunları

Dioksinler

Nedir, nasıl oluşur?

- Poliklorlu dibenzo-p-dioksin ve dibenzofuranların (PCDD/F) genel adı; 75 farklı dioksin bileşiği vardır
- Klor bulunan ortamlarda organik maddelerin düşük oksijenle yanmasıyla oluşur: atık yakma, metal işleme, kontrolsüz yangınlar, kömür ve petrol yakılması
- Klorlu pestisit ve herbisit üretimi, PVC üretimi, kâğıt beyazlatma süreçleri
- 1950'lerde fabrika kazalarından sonra işçilerde görülen deri lezyonlarına **klorakne** denmiştir

Özellikleri ve etkileri

- Çevrede çok kalıcıdır: toprakta onlarca yıl kalabilir; insanda yarılanma süresi 7–11 yıldır
- Yağda çözünür, besin zincirinde birikir
- 2,3,7,8-TCDD, IARC tarafından insanlar için kanserojen (Grup 1) olarak sınıflandırılmıştır
- Kanser, klorakne, üreme ve gelişim bozuklukları, bağışıklık sistemi bozukluğu
- 1976 Seveso (İtalya) kazası, büyük endüstriyel kazaların önlenmesine ilişkin Avrupa düzenlemelerinin çıkış noktası olmuştur

Dioksinden korunma

- Atıklar, özellikle tıbbi atıklar, kontrollü ve uygun tesislerde yakılmalı
- Klorlu böcek ve ot ilaçları kullanılmamalı; meyve ve sebzeler özenle yıkanmalı
- Tehlikeli atık bulunan topraklar ıslah edilmeli
- Endüstriyel salımlar izlenmeli ve azaltılmalı
- PVC içeren ürünlerin yakılmasından kaçınılmalı; gebe ve çocukların PVC içeren ürünlerle teması sınırlandırılmalı
- Triklosan içeren ürünlerden kaçınılmalı
- Sigara bırakılmalı
- Toplum dioksin konusunda bilinçlendirilmeli

DSÖ, dioksinler için tolere edilebilir günlük alımı 1–4 pg TEQ/kg vücut ağırlığı olarak belirlemiştir; Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi 2018'de daha düşük bir haftalık sınır önermiştir.

Bölüm 3

Çoklu kimyasal duyarlılık

Tanım, Cullen ölçütleri, tetikleyiciler, risk grupları ve yaklaşım

YENİ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ULUDAĞ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ofis akademi
ASYA AKADEMİ

Çoklu kimyasal duyarlılık sendromu

Tablo

- Belli bir hastalığa uymayan, birden fazla sistemle ilgili ve uzun süredir devam eden yakınmalar
- Şikâyetler çoğu zaman kişi işyerindeyken başlar veya artar
- En sık belirtiler: baş ağrısı, yorgunluk, bulantı, kafada dolgunluk, halsizlik, konsantrasyon güçlüğü
- Kronik yorgunluk sendromu ve fibromiyaljiyle sık birliktelik gösterir

Cullen ölçütleri (1987)

- Tanımlanabilir bir çevresel maruziyetle ortaya çıkar
- Birden fazla organ ve sistemle ilgili yakınma vardır
- Belirtiler maruziyete göre artıp azalır
- Farklı yapıdaki kimyasallara maruziyetle ilişkilidir
- Çok düşük dozlarda bile ortaya çıkar
- Yakınmaları açıklayan bir organ işlev testi yoktur

DSÖ ve Uluslararası Kimyasal Güvenlik Programı bu tablo için 1996'da "idiyopatik çevresel intolerans" terimini önermiştir.

Tetikleyiciler, risk grupları ve yaklaşım

Tetikleyiciler

- Parfüm ve kokulu ürünler
- Yakıt kokuları ve motor egzozu
- Boya malzemeleri
- Pestisit ve herbisitler
- Halı ve oda kokuları; alkol, kafein, gıda katkıları

Risk grupları

- Kimyasallarla çalışan sanayi işçileri
- Kuaförler, temizlik görevlileri
- Kimyasal kaza mağdurları
- İyi yalıtılmış ve havalandırması yetersiz binalarda çalışanlar
- Hastaların çoğu 30–50 yaş arası kadınlardır

Yaklaşım

- Belirli bir tedavisi yoktur; amaç belirtilerin kontrolü ve rehabilitasyondur
- Eşlik eden psikolojik ve somatik hastalıklar tedavi edilir
- Çalışmaya ve sosyal yaşama devam etmesi desteklenir
- Etkin hasta–hekim ilişkisi çok önemlidir
- Aşırı kaçınma, izolasyon ve kısıtlayıcı diyetler önerilmez

Patogenezi tartışmalıdır: psikiyatrik veya davranışsal açıklamalar ile sinir, bağışıklık ve endokrin sistemlere dayanan biyolojik hipotezler birlikte ileri sürülmektedir.

Bölüm 4

Hasta bina sendromu

İç ortam hava kalitesi, kirleticiler, belirtiler ve korunma

YENİ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ULUDAĞ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ofis akademi
ASYA AKADEMİ

Hasta bina sendromu nedir?

- İç ortam hava kalitesi; tozlar, uçucu organik bileşikler, formaldehit, karbon monoksit ve biyolojik aerosoller gibi kirleticilerin konsantrasyonuyla belirlenir.
- İnsanlar zamanlarının yaklaşık %90'ını kapalı mekânlarda geçirmektedir.
- Daha yalıtımlı binalar ve sentetik malzemeler iç ortam hava kalitesini bozabilir; özellikle kışın yetersiz havalandırma kirleticilerin birikmesine yol açar.
- Çoğunlukla yeni, yeni döşenmiş veya karmaşık havalandırma sistemli binalarda (büyük ofisler, plazalar) görülür; halıları kirli ve HVAC sistemi yetersiz eski binalar da etkilenir.
- Belirtiler binaya girdikten sonra dakikalar veya saatler içinde başlar, binadan ayrılınca azalır veya kaybolur.

İç ortam kirleticileri ve kaynakları

Kirletici	Başlıca kaynaklar
Karbondioksit, karbon monoksit, azot dioksit	Yanma işlemleri (ısıtıcı, soba, şömine), garaj egzozu, sigara dumanı
Ozon	Fotokopi makineleri, yazıcılar
Formaldehit	Ahşap kompozit mobilyalar, halılar, boyalar, yalıtım malzemeleri, yapıştırıcılar, laminat parkeler
Uçucu organik bileşikler	Mobilyalar, vernik, çözücüler, oda parfümleri, deterjanlar, kuru temizlenmiş giysiler, böcek ilaçları
Radon	Topraktan difüzyon
Biyoaerosoller	Alerjenler (ev tozu, polen), mantar sporları, bakteri ve virüsler; nemli havalandırma sistemleri
Polisiklik aromatik hidrokarbonlar	Yanma işlemleri, sigara dumanı

Belirtiler ve korunma

DSÖ'ye göre belirtiler

- Göz, burun ve boğazda tahriş
- Baş ağrısı, baş dönmesi, bulantı, yorgunluk, konsantrasyon eksikliği
- Deride kızarıklık, kaşıntı ve kuruluk
- Astım benzeri aşırı duyarlılık reaksiyonları
- Koku ve tat duyusunda değişiklikler

En sık belirti genel yorgunluktur; belirtiler kışın kötüleşebilir.

Korunma

- Havalandırma sistemlerinin periyodik temizlik ve bakımı
- Kişi başı en az 10 litre/saniye taze hava; binanın her gün havalandırılması
- Nem ve sıcaklık kontrolü; nemli zeminlere halı serilmemesi
- Fotokopi makinelerinin ayrı ve havalandırılan yerlerde tutulması
- Düşük emisyonlu malzeme ve mobilya seçimi; radon ölçümü
- Bina içinde sigara içilmemesi

Belirtiler kişisel, kimyasal, fiziksel ve psikolojik faktörlerin birleşimiyle artar; en etkili çözüm binayı düzeltici önlemlerdir.

Bölüm 5

Biyolojik ve psikososyal etkenler

Yeni ortaya çıkan enfeksiyonlar, uzun çalışma saatleri, şiddet ve taciz

YENİ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ULUDAĞ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ofis akademi
ASYA AKADEMİ

Biyolojik etkenler

- Gıda, tarım, hayvancılık ve sağlık sektörlerinde çalışanlar için yeni mikrobiyolojik riskler sürekli tanımlanmaktadır.
- Son yıllarda yeni veya yeniden ortaya çıkan başlıca enfeksiyonlar: SARS, kuş gribi, domuz gribi, Ebola, MERS, **COVID-19 (2020)** ve mpoks.
- Kırım-Kongo kanamalı ateşi Türkiye'de tarım ve hayvancılık çalışanları ile sağlık personeli için önemli bir mesleki risktir.
- COVID-19 salgını, sağlık çalışanlarının korunması, uzaktan çalışma, havalandırma ve iş sürekliliği planlamasının İSG'deki önemini yeniden ortaya koymuştur.
- Biyolojik risklerin değerlendirilmesi Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerinin Önlenmesi Hakkında Yönetmelik'e göre yapılır; aşılama ve KKD önemli korunma araçlarıdır.

Psikososyal etkenler

Uzun çalışma saatleri ve stres

- DSÖ ve ILO'ya göre haftada 55 saat ve üzeri çalışma 2016'da yaklaşık 745 bin kişinin inme ve iskemik kalp hastalığından ölümüyle ilişkilidir
- Otobüs ve kamyon sürücüleri gibi meslek gruplarında iş koşullarının getirdiği psikososyal yükün koroner hastalıkları artırdığı gösterilmiştir
- İş stresi, tükenmişlik ve depresyon işe bağlı sağlık sorunları arasında giderek öne çıkmaktadır

Şiddet, taciz ve psikososyal destek

- İşyerinde şiddet, taciz ve mobbing önemli güncel sorunlardır
- ILO 190 sayılı Şiddet ve Taciz Sözleşmesi (2019), çalışma hayatında şiddet ve tacizin önlenmesini düzenler
- ISO 45003 (2021) işyerinde psikolojik sağlık ve güvenliğin yönetimine rehberlik eder
- Psikososyal riskler de risk değerlendirmesine dahil edilmeli; işyerlerinde psikososyal destek ve rehberlik hizmetleri sunulmalıdır

Bölüm 6

Yeni ve ortaya çıkan riskler

Gelecekte iş sağlığını şekillendirecek eğilimler

YENİ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ULUDAĞ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ofis akademi
ASYA AKADEMİ

Yeni ve ortaya çıkan riskler

İklim değişikliği

Aşırı sıcak, hava kirliliği, vektörle bulaşan hastalıklar, aşırı hava olayları

Dijitalleşme

Uzaktan ve platform üzerinden çalışma, sürekli erişilebilirlik, algoritmik yönetim, ekranlı araç kullanımının artması

Robotlar ve yapay zekâ

İnsan–robot iş birliğinde yeni güvenlik riskleri; iş yükü ve iş güvencesine etkiler

Nanomalzemeler ve yeni kimyasallar

Sağlık etkileri tam bilinmeyen maddeler; ihtiyatlılık ilkesi

Yaşlanan iş gücü

Kronik hastalıklar, işe uyum ve ergonomi ihtiyaçları

Psikososyal riskler

İş yoğunlaşması, iş güvencesizliği, şiddet ve taciz, tükenmişlik

Avrupa İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı (EU-OSHA) ve ILO bu riskleri izleyerek önleme stratejileri geliştirmektedir.

Kaynaklar

- ILO (2024). *Ensuring safety and health at work in a changing climate*.
- WHO/ILO Ortak Tahminleri: uzun çalışma saatleri (2021) ve işte güneşe maruziyet (2023).
- IARC Monografları (güneş ışığı, RF-EMF, ELF-EMF, arsenik, TCDD); Karipidis ve ark. (2024), cep telefonu ve beyin kanseri sistematik derlemesi.
- ICRP Yayın 118 (2012); Minamata Cıva Sözleşmesi; ILO 190 sayılı Sözleşme; ISO 45003:2021.
- Cullen M. R. (1987); DSÖ iç ortam hava kalitesi yayınları.

İş sağlığı ve güvenliği eğitimi

Teşekkürler

YENİ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu

ULUDAĞ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu

ofis akademi

ASYA AKADEMİ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ EĞİTİM KURUMU