



SAĞLIK BİLİMLERİ
ÜNİVERSİTESİ
UNIVERSITY OF HEALTH SCIENCES



GEÇMİŞ İLE GELECEĞE...



COVID-19'dan Korunmak için Kişisel Koruyucu Ekipman Kullanımı



Editör

Prof. Dr. Levent KENAR

Yardımcı Editör

Dr. Öğr. Üyesi Ahu PAKDEMİRLİ

ISBN: 978-605-80777-4-4

Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Tıbbi KBRN Anabilim Dalı
Ankara - 2020

ÖNSÖZ

2019 yılının sonlarında Çin'in Wuhan şehrinde etyolojisi bilinmeyen pnömoni vakaları ile başlayan yeni tip Koronavirüs salgını ülkemizde de vakaların resmi olarak ilk kez 11 Mart 2020 tarihinde de görülmesi ile ülkemizde pek çok sayıda tedbirler alındı. Ancak bu salgın ve hastalıkla mücadelede sağlık çalışanları en ön safta yerlerini aldılar. COVID-19 hastaları ile devamlı temasta olan veya hastaların bakım ve tedavilerini üstlenen sağlık çalışanları, bu enfeksiyon açısından yüksek riskli grupta bulunmakta ve bu yüzden de sağlık çalışanlarının korunması en önemli önceliklerden biri olarak değerlendirilmektedir. Sağlık kuruluşlarında sağlık hizmeti veren, hastalarla veya hastalara ait atıklarla, kontamine tıbbi malzemeler, cihazlar ve ekipmanlar, kirli çevre yüzeyleri veya kirli hava ile doğrudan veya dolaylı maruziyet riski olan sağlık çalışanları, kendisinin hastalanması, mevcut olan hastalıkları nedeniyle yüksek risk grubunda yer alması veya ailesindeki hastalanan kişilere bakmak zorunda kalması durumları ile de ilave bir risk altındadırlar.

Yüksek riski minimal seviyeye indirmek için, sağlık çalışanlarının hem kendilerini hem de çalışma arkadaşlarını korumak ve sağlık tesisindeki bulaşı önlemek adına ek koruyucu önlemler almaları gerekmektedir. Bu uygulanacak önlemler, koruyucu tedbirlerin uygun yer ve zamanda alınarak malzemelerin etkin bir şekilde kullanılmasını kapsamaktadır.

Bu açılardan hangi uygun koruyucu tedbirin seçilmesi, nasıl ve nerede uygulanması gerektiği konularında uzmanlaşmış Üniversitemizin Tıbbi KBRN Anabilim Dalı tarafından gerçekleştirilen bu çalışmanın değerli sağlık çalışanlarımıza bu salgınla mücadele ve korunma kapsamında kendilerine ışık tutacak bir rehber olacağına inanıyor, ülkemizde ve dünyada süregelen salgının bir an önce sona ermesi ümidiyle etkin bir sağlık hizmeti sunmak için büyük bir özveri ile görevlerini yerine getiren aziz sağlık çalışanlarına üniversitemiz adına minnet ve şükranlarımı sunuyorum.

Bu vesile ile, bu kitapçığın hazırlanmasında başta Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Levent Kenar olmak üzere emeği geçen tüm yazarlara en içten tebriklerimi iletiyorum.

Prof. Dr. Cevdet ERDÖL

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Rektörü

Ankara, 2020

YAZARLAR LİSTESİ

Prof. Dr. Levent KENAR (Editör)

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Tıbbi KBRN Anabilim Dalı Başkanı

Dr. Öğr. Üyesi Ahu PAKDEMİRLİ (Yardımcı Editör)

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı;
Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Tıbbi KBRN Anabilim Dalı

Doç. Dr. Mesut ORTATATLI

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Tıbbi KBRN Anabilim Dalı

Dr. Öğr. Üyesi Sermet SEZİGEN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Tıbbi KBRN Anabilim Dalı

Uzm. Dr. Ruşen Koray EYİSON

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Tıbbi KBRN Anabilim Dalı

Uzm. Dr. Levent KARAARDIÇ

Genelkurmay Başkanlığı;
Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Tıbbi KBRN Anabilim Dalı

Dr. Burak DEMİRBAĞ

Hava Kuvvetleri Komutanlığı, 8. Ana Jet Üs Komutanlığı;
Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Tıbbi KBRN Anabilim Dalı

Dr. Zahir KILIÇ

Kara Kuvvetleri Komutanlığı, Muhabere Elektronik ve Bilgi Sistemleri Okulu;
Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Tıbbi KBRN Anabilim Dalı

Sağlık Hizmetleri Öğretmeni Ayla SAYIN ÖZTÜRK

Çubuk Gevher Nesibe Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi;
Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Tıbbi KBRN Anabilim Dalı

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
YAZARLAR LİSTESİ	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TABLolar	iv
ŞEKİLLER.....	iv
RESİMLER	v
1. CORONAVİRÜS SALGINI: GENEL BİLGİLER ve MEVCUT DURUM	1
2. KİŞİSEL KORUYUCU EKİPMAN (KKE)	5
2.1. KKE'nin Bölümleri.....	6
2.2. KKE Seviyeleri	9
2.3. KKE Kullanım Sınırlılıkları.....	15
3. TİP 5 VE TİP 6 TULUM STANDARTLARI.....	17
3.1. Kişisel Koruyucu Ekipman Seçimi	17
3.2. Kişisel Koruyucu Ekipmanlarla İlgili Uyumlaştırılmış Ulusal Standartlar	17
3.3. Kişisel Koruyucu Ekipman İşaretleri.....	18
4. YARIM YÜZ MASKE NIOSH STANDARTLARI ve TİPLERİ	21
5. YARIM YÜZ MASKE AVRUPA STANDARTLARI ve TİPLERİ (FFP2 ve FFP3)	25
6. KORUYUCU GÖZLÜK ve YÜZ KORUYUCU (SİPERLİK) KULLANIMI	30
7. EL HİJYENİ ve ELDİVEN KULLANIMI.....	32
7.1. El Hijyeni.....	32
7.2. Eldiven Kullanımı.....	36
8. SAĞLIK PERSONELİ HANGİ DURUMDA HANGİ KİŞİSEL KORUYUCU EKİPMANI (KKE) KULLANMALIDIR?	38
9. KİŞİSEL KORUYUCU EKİPMAN GİYİNME ve ÇIKARTMA.....	44
9.1. KKE Giyinme	44
9.2. KKE Çıkartma	46
10. COVID-19 EPİDEMİYOLOJİK ÜÇGENİ: KİŞİDEN KİŞİYE BULAŞ YOLLARI ve ALINMASI GEREKEN TEDBİRLER.....	49
10.1. COVID-19 Epidemiyolojik Üçgeni Bileşenleri.....	50
10.2. Tartışma ve Sonuç	53
11. HASTA ODASI ve YOĞUN BAKIM ÜNİTELERİNDE HİJYEN UYGULAMALARI	55
11.1. Genel İzolasyon Tedbirleri:	56
11.2. Alan Temizliği ve Dezenfeksiyonu	56

TABLÖLAR

Tablo 2.1: OSHA / EPA'ya uygun KKE seviye ve kullanım alanları.....	14
Tablo 4.1: NIOSH Maske Sınıflandırılması. 42 CFR 84 Sertifikalı Maske Sınıfları.....	22

ŞEKİLLER

Şekil 3.1: Kişisel Koruyucu Ekipman Sınıflandırması.....	18
Şekil 3.2: a. Kimyasallara karşı koruma piktogramı, b. Talimatlar piktogramı.....	19
Şekil 3.3: a. Katı Parçacıklara Karşı Kullanım İçin Koruyucu Giysi, b. Sıvı Kimyasal Maddelere Karşı Kullanım İçin Koruyucu Giysi	19
Şekil 4.1: NIOSH onay etiketi örneği.....	23
Şekil 4.2: Onaylı maskeler üzerindeki işaretler ve anlamları.....	24
Şekil 7.1: Su ve Sabunla El Yıkama Tekniği (Çizimler Dünya Sağlık Örgütü'nün internet sitesinden alınmıştır).	34
Şekil 7.2: Alkol-bazlı Formülasyonla El Hijyeni Tekniği (Çizimler Dünya Sağlık Örgütü'nün internet sitesinden alınmıştır).....	35
Şekil 9.1: Asgari seviyede kişisel koruyucu ekipman	44
Şekil 9.2: Kişisel koruyucu ekipmanın giyilmesi.....	46
Şekil 9.3: Kişisel koruyucu ekipmanın çıkartılması.....	47
Şekil 10.1: Biyotehlike amblemi üzerinde epidemiyolojik bileşenler.....	49
Şekil 10.2: Epidemiyolojik üçgen	53
Şekil 11.1: Tek yataklı (a) ve çok yataklı (b) oda temizlik sistematigi (Kaynak 6).....	59

RESİMLER

Resim 2.1: a: Yarım yüz maskesi b: Tam yüz maskesi	7
Resim 2.2: Tam yüz maskesinin bölümleri (Kaynak 16)	8
Resim 2.3: Koruyucu bot ve eldiven	9
Resim 2.4: A Seviye Kişisel Ekipman	10
Resim 2.5: B Seviye Kişisel Koruyucu Ekipman.....	10
Resim 2.6: C Seviye Kişisel Ekipman.....	11
Resim 2.7: a: Filtreli maske b: Koruyucu gözlük, c: Eldiven, d: Koruyucu önlük/tulum, e: Yüz siperliği, f: Tıbbi maske	12
Resim 2.8: Koruma seviyelerine uygun KKE	13
Resim 6.1: Koruyucu gözlük ve kullanım şekli	30
Resim 6.2: Farklı şekillerde Yüz Koruyucuları (Siperlik)	31
Resim 7.1: Tek kullanımlık non-steril eldiven, tek kat giyilmiş (Fotoğraf Dr. Ahu Pakdemirli'nin kişisel arşivinden alınmıştır.).....	36
Resim 11.1: Yüksek riskli yüzeyler (Kaynak 6)	58
Resim 11.2: Temizlik bezlerinin renk kodlaması (Kaynak 6).....	59
Resim 11.3: Yer temizlik ve dezenfeksiyon kovaları (Kaynak 6).....	59

1. CORONAVİRÜS SALGINI:

GENEL BİLGİLER ve MEVCUT DURUM

Prof. Dr. Levent KENAR

Maalesef 2020 yılı insanlık tarihi ve ülkemiz yönünden üzücü olaylarla başlamış ve bu süreç devam etmektedir. 2019'un son günlerinde Dünya Sağlık Örgütü (WHO), Çin'in Wuhan şehrinde nedeni bilinmeyen 200'e yakın pnömoni-grip vakalarından 3'ünün ölümle sonuçlandığını, etken olarak da koronavirüs ailesinin yeni bir üyesini belirlediklerini bildirdiler. Daha önceki yıllarda görülen benzer salgınlar da Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) ve Middle East Respiratory Syndrome (MERS) aynı aileye ait koronavirüslerce meydana gelmişti. SARS; Kasım 2002 ve Temmuz 2003 arasında, Güney Çin'de 8087 vakada 774 ölümle sonuçlanan salgınları yaparken, MERS; belli dönemlerde salgın oluşturmuş ve 4 Nisan 2017 itibarıyla 2000'e yakın vaka bildirilmiştir. 2015 yılında ise Güney Kore Cumhuriyeti'nde büyük bir salgın meydana getiren bu virüs koronavirüs ailesinden MERS-CoV olarak bilinmektedir. Ancak 2019-nCoV olarak adlandırılan bu yeni tip virüs, bu ailenin en son tanımlanmış üyesi olarak tespit edildi ve genetik yapısı itibarıyla SARS virüsüne en az % 70 benzer olduğu ortaya kondu.

İnsanlara ek olarak, koronavirüsler yarasalar, balinalar, domuzlar, kuşlar, kediler, köpekler ve farelerde de bulunmaktadır. Koronavirüsler, genellikle küresel veya bazen farklı şekillerde, tek sarmallı, zarflı bir RNA virüsüdür. Koronavirüsün, alfa, beta, gama ve delta alt türleri ve her alt türün de birçok serotipi bulunmaktadır.

Nasıl hastalık yapıyor; Viral hücre yüzeyinde glikoprotein yapıda olan S proteinini, virüsün tutunması ve konak hücreye girişinde önemli bir protein olup aynı zamanda konak seçiminde de rol oynamaktadır. S proteinlerinin genetik farklılığı, koronavirüslerin virülansı üzerine de etkisi bulunmakta, aynı zamanda vücudun ürettiği antikor ve antiviral moleküllerin ortadan kaldırılmasında da ana etken konumunda yer almaktadır. Koronavirüsleri havadaki damlacıklar yoluyla bulaşır ve solunum yollarındaki tüsü epitelde viral çoğalma yaptıktan sonra enfeksiyon bölgesinde hücresel hasar ve inflamatuvar reaksiyonlar oluşturmaktadır.

Virüs semptomatik (hastalık belirtileri bulunan) bir hastanın alt solunum yollarında (trakeal aspirat, balgam veya bronkoalveoler lavaj sıvısı) bol miktarda bulunur, kolaylıkla saptanabilir ve bu salgılarda haftalarca kalabilmektedir. Akciğer röntgeninde yama tarzında akciğer dokusunda infiltrasyon ve interstisyel çizgilenmede artış saptanmaktadır.

Belirtiler; Olguların yaklaşık yarısında hastalık asemptomatik seyretmektedir. Klinik semptomları olan hastalar hafif, orta ve ağır bulgular sergilerler. Genel anlamda nedeni bilinmeyen atipik pnömoni tablosu ile vakalar hastaneye gelmektedir. Ateşin ve alt solunum yollarına ait yakınmaların olması araştırma ihtiyacı doğurmaktadır. Semptomatik hastaların; % 90'ında ateş, % 80'inde kuru öksürük, % 20'sinde nefes darlığı, % 15'inde solunum güçlüğü görülmektedir.

Özellikle Ocak 2020 başlarından itibaren 2019-nCoV enfeksiyonunun (COVID-19) epidemiyolojik ve klinik özellikleri ile ilgili bilgiler hızla gelişti. Hastalığın hiç belirti göstermeden görülmesinin yanı sıra akut pnömoniden akut solunum sıkıntısı sendromu

(ARDS), septik şok ve çoklu organ yetmezliği ile ölüme kadar kliniğinin izlenmesi bilim dünyasının dikkatlerini de bu yöne çevirdi. Vakalar ortaya çıkıp arttıkça, ülkelerin pandemi planlarını tekrar gözden geçirmelerine sebep oldu.

Çin'in Wuhan şehrinde başlayan bu enfeksiyonun muhtemelen deniz ürünleri ve çeşitli vahşi hayvan et ürünlerinin de satıldığı pazardan insana bulaştığı düşünülmektedir. Ancak daha sonra hastalığın insandan insana bulaştığı görülmüştür. Bulaşma genellikle virüsü taşıyan hasta ile aynı ailede ya da ortamda bulunanlarda, hasta kişinin öksürmesi ve aksırması sırasında oluşan damlacıklarının 1 m'ye kadar yakın temasta ve korunmasız kişilerin ağız, burun ve solunum yollarından girmesi ile olmaktadır.

Hastalığa yakalanmanın önlenmesi ve enfeksiyonun bulaşının engellenmesi için alınabilecek temel korunma önlemlerinden bahsedecek olursak;

- Açık yüzeylere temas ettikten sonra ayrıntılı bir şekilde su ve sabun ile el yıkama ya da en az %60 etil alkol içeren el dezenfektanı kullanımı,
- Solunum / öksürük hijyen tedbirlerine uymak
- Özellikle temas sonrası yüze (özellikle gözler, ağız, burun) dokunmaktan kaçınmak
- Hasta olsun veya olmasın kişilerle yakın temastan kaçınmak, zorunlu durumlarda en az 2 metre arada mesafe bırakacak şekilde iletişim kurarak sosyal izolasyonu sağlamak
- Mümkün olduğunca evlerde kalınarak izolasyonu uygulamak
- Solunum semptomları olmasa da etkenin bulaşıcılık özelliği göz önüne alınarak dışarda veya kalabalık ortamlarda maske takmak,
- Mümkünse dengeli beslenmek, bağışıklık sistemimizi güçlendirecek gıda tüketilmesini sağlamak, sigara ve alkolden kaçınmak ve yeterli sıvı almak.

Koronavirüs enfeksiyonu bazı kişilerde veya bazı risk gruplarında daha ağır seyredebilmektedir. Özellikle kalp, hipertansiyon, diyabet, kronik akciğer hastaları, kronik böbrek hastalığı, kanser hastaları gibi kronik hastalığı olanlar veya bağışıklığı zayıflatacak ilaç kullanan hastalar ve özellikle 60 yaş üstü hastalarda daha ağır seyredebilmektedir.

Koronavirüs, sağlık personeli için genel olarak toplumdan çok daha fazla etkilemektedir. Bunun da en önemli nedeni onların bu hastaları daha çok görüyor ve tedavisini üstleniyor olmalarıdır. İşte bu yüzden sağlık personeli olarak bu rehberin ileriki bölümlerinde ayrıntılı bahsedilecek koruyucu önlemlere dikkat etmemiz gerekiyor.

Sağlık çalışanları için COVID-19 enfeksiyonlarının bulaşma riskinin hasta ile temas süresi, yetersiz el hijyeni ve kişisel koruyucu ekipman, negatif basınç olmayan odaların veya odalarda yetersiz hava değişimi gibi durumlarda arttığı görülmüştür. Sağlık çalışanlarının klinik uygulamalarında dikkate alınması gereken bir diğer önemli değişken, oksijen verilmesi ve solunum desteği sırasında ekshale edilen hava dağılım mesafesidir.

Yapılan çalışmalarda, COVID-19 hastalarının yaklaşık %20'sinde destek tedavisi gerektiği görülmüştür. Bu destek tedavileri (Oksijen tedavisi, HFNC (high flow nasal cannula), CPAP (continuous positive airway pressure) ve NIV (noninvasive ventilation)) özellikle korunmasız ortamlarda yüksek aerosol dispersiyonuna neden olmaktadır. Çalışmalar, bu prosedürler sırasında yüksek bulaşma riskine rağmen, doğru kişisel koruyucu ekipman (KKE) kullanımının sağlık çalışanlarına enfeksiyon bulaşını

önlemede etkili olduğunu göstermektedir. Hong Kong'daki SARS salgını sırasında yapılan çalışmada; personelin KKE'yi (eldiven, tek kullanımlık gömlekler, gözlükler ve maskeler) etkili bir şekilde kullanması durumunda bulaş olmadığı, enfekte olmuş tüm personelin ise en az bir önlemi almadığı görülmüştür.

Ülkemizde ilk COVID-19 vakası 11 Mart 2020 tarihinde yapılan açıklama ile toplumla paylaşıldı. Koronavirüs hastalığına bağlı ilk ölüm 17 Mart 2020 tarihinde meydana geldi ve 23 Mart 2020'de koronavirüs vakalarının tüm Türkiye'ye yayıldığı duyuruldu. Salgının ülkemizde başladığı tarihten itibaren gerek sağlık ve toplumsal düzeyde yayılımın engellenebilmesi gerekse ekonomik ve idari yönden vatandaşların en az şekilde zarar görmesi için pek çok tedbir alındı. Bu bölümün güncellendiği gün olan 08 Mayıs 2020 tarihindeki resmi rakamlara göre toplam vaka sayısı dünya genelinde 4 milyona yaklaşırken vefat sayısı 2471.095, ülkemizde ise toplam vaka sayısı 133.721, vefat eden hasta sayısı da 3641 olarak bildirilmiştir. Pandemi haline gelmiş olan bu biyolojik salgın sadece ülkemizde değil özellikle Asya, Avrupa ve Kuzey Amerika olmak üzere tüm dünyada yayılımına devam etmektedir.

Virüsün gücü korunmasız ve tedbirlerini almamış kişiler üzerindedir. Bu tür salgınlara verilecek cevap, doğal afetlerde olduğu gibi bölgesel ve ulusal sağlık merkezlerinin koordineli bir şekilde çalışması suretiyle başarıya ulaşabilir.

KAYNAKLAR:

1. Ortatatli M., Kenar L.: "Role of Military Hospitals in Handling Chemical and Biological Disasters", Book Chapter (in English), Disaster Management: Medical Preparedness, Response and Homeland Security, Chapter 16, (Eds.) Arora R., Arora P., CAB International United Kingdom, 2013.
2. Cook TM. "Personal protective equipment during the COVID-19 pandemic - a narrative review" Anaesthesia. 2020 Apr 4. doi: 10.1111/anae.15071.
3. Kenar L.: "Bir NBC atağı karşısında ülkemiz için Ulusal NBC Savunma ve İlk Yardım Sisteminin oluşturulması", Doktora Tezi, GATA, Ankara, 2002.
4. Kenar L. "Global Biyolojik Afet: Coronavirüs (COVID-19)"<https://www.afet.org.tr/global-biyolojik-afet-coronavirus-covid-19/>, Afet Araştırmaları Derneği, 23 Şubat 2020.
5. CDC Interim guidance. "Clinical management of severe acute respiratory infection (SARI) when COVID-19 disease is suspected", V1.2, 13 March 2020.

2. KİŞİSEL KORUYUCU EKİPMAN (KKE)

Sağlık Hizmetleri Öğretmeni Ayla SAYIN ÖZTÜRK

Kimyasal, biyolojik, radyolojik ve nükleer (KBRN) tehlikeli maddelerin neden olduğu felaket olaylarında, sağlık personelinin güvenliğini sağlamak maruz kalanların hayatlarını kurtarmak kadar önemlidir. Bu ajanlara müdahale eden sağlık personelinin kontamine olması, önemli bir risk oluşturmaktadır. Bu nedenle sağlık personeli, kendilerini korumak için kişisel koruyucu ekipman (KKE) kullanmalıdır.

AFAD (Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı) tarafından oluşturulan KBRN Sözlüğünde KKE; “KBRN ekiplerinde görev alan personelin kullanacağı kişisel koruyucu kıyafet, solunum aygıtı, eldiven ve botlar ile kişisel arındırma kitleridir” diye tanımlanmıştır. Tehlikeli maddelere karşı olay yerinde yapılan ilk müdahalelerde ve hastane ortamında yapılacak müdahale ve tedavilerde ikincil kontaminasyonu önlemek için uygun seviyede koruyucu elbise giyilmesi zorunludur.

Yeterli düzeyde bir KKE; kimyasal, biyolojik ve radyolojik acil durumlarında kişileri solunum sistemi, cilt, gözler, yüz, eller, ayaklar, baş ve vücudu etkileyen tehlikelerden korumalıdır. Tek bir koruyucu ekipman, tüm tehlikelere karşı koruma sağlayamaz. Bu nedenle KKE, maruz kalma prosedürlerine uygun olarak tüm koruyucu ekipman ile birlikte kullanılmalıdır.

Kitlesel yaralanma ve ölümlere neden olabilecek KBRN olaylarında, sağlık personeli kritik öneme sahip en önemli insan kaynağıdır. Kitlesel yaralanma ve ölüme yol açan ajanın türüne göre (kimyasal, biyolojik ve radyolojik) KKE ilk savunma hattını oluşturmaktadır. KKE bir bütünlük içerisinde kullanıldığında koruma sağlayabilir. Örneğin kimyasal ajanlar en hızlı etkisini solunum sistemi aracılığıyla gösterdiğinden solunum aygıtını doğru ve zamanında kullanmak önem arz etmektedir.

KBRN savunmasında etkilenen alan; sıcak, ılık ve soğuk alan olarak üçe ayrılır. Alanların özelliklerine göre de kullanılacak olan KKE değişiklik gösterir.

Sıcak Alan: Yaşam ve sağlık için tehlikeli olan ve alanında uzman kişilerin girdiği, kimyasal gaz veya buharlar, biyolojik aerosoller, kimyasal veya biyolojik sıvı veya toz kalıntısı da dahil olmak üzere tehlikeli maddelerle direkt temasın olduğu alandır. Buna göre, “Sıcak Alan” içinde çalışan ilk müdahale ekipleri veya diğer personel için, A seviye kişisel koruyucu ekipman giyilmesi gerekir.

Ilık Alan: Kirlenmiş yaralılara dekontaminasyonun ve ilk yardımın uygulandığı alandır. “Ilık Alanda” görev yapan sağlık personeli B ve C seviye kişisel koruyucu ekipman giyer.

Soğuk Alan: Yaralıların tanı ve tedavi işlemlerinin yapıldığı alandır. Giyilmesi gereken koruyucu ekipmanın seviyesi, bulaşıcı hastalıkların bulaşma yoluna bağlı olmakla birlikte sağlık personeli ikincil kontaminasyondan korunmak için D sınıfı kişisel koruyucu ekipman giyer. Genel olarak, C Seviyesi KKE, inhalasyon riskinin personele zarar vermesi beklenen seviyelerin altında olduğu göz, mukoza ve cilt maruziyetinin düşük olduğu durumlarda kullanılır.

Biyolojik bir ajan varlığında KKE, sağlık personelinin enfeksiyon riski olan hastalardan ve materyallerden, toksik ilaçlardan ve sağlık hizmeti sunumunda kullanılan potansiyel olarak tehlikeli diğer maddelerden korumaya yardımcı olur. KKE, sağlık hizmeti veren tüm personeli korumak için gerekli olan kapsamlı bir enfeksiyon önleme ve kontrol

stratejisinin önemli bir adımıdır. Bulaşıcı hastalığı olan hastaların bakımında, sağlık personelinin kontamine riskinin azaltılmasında kritik bir rol oynamaktadır. Bu nedenle sağlık personeli tüm hastalara bakım uygularken standart güvenlik önlemlerini almalı ve doğru bir şekilde uygulamalıdır.

Tarihsel süreç içerisinde, enfeksiyöz ajanların bulaşma yolu olan temas, damlacık ya da havadan bulaş, KKE stratejilerinin geliştirilmesinde etkili olmuştur.

2002-2003 yıllarında şiddetli akut solunum sendromu SARS-CoV, 2009 yılında grip salgını H1N1, 2012'de MERS-CoV, 2014-2016'da Ebola virüsü ve 2019 yılının Aralık ayında Çin'de başlayan ve Dünya'yı etkisi altına alan COVID-19 pandemisinde sağlık çalışanları ön saflarda görev yapmış ve enfeksiyon riski ile karşı karşıya kalmışlardır.

Enfeksiyon kontrolünün sağlanamaması nedeniyle Dünya'da ve Türkiye'de sağlık çalışanları bu salgınlar sırasında enfekte olmuş ve hayatını kaybetmiştir. Sağlık çalışanlarını enfeksiyonlardan korumak için çeşitli enfeksiyon kontrol stratejileri kullanılmaktadır. Bu stratejiler; yönetim tarafından alınacak enfeksiyon kontrol önlemleri, çevresel enfeksiyon kontrol önlemleri ve KKE kullanımı olarak sınıflandırılabilir. Yönetim tarafından alınacak enfeksiyon kontrol önlemleri enfeksiyonun yayılımını önlemek için politikaların ve rehberlerin geliştirilmesi, triyaj protokollerinin uygulanması, olay öncesi ve sırasında eğitimlerin verilmesini içerir. Çevresel kontrol önlemleri arasında uygun havalandırmanın sağlanması, izolasyon ve negatif basınç odalarının oluşturulması, atıkların bertaraf edilmesi için sistemler geliştirilmesi yer alır. KKE, sağlık çalışanlarını enfeksiyonlardan korumak ve etraflarındaki hastalara yayılmasını önlemek için yaygın olarak kullanılır.

“Enfeksiyon Önleme Kılavuzlarının” çoğu KKE'nin, yönetim stratejileri ve çevresel enfeksiyon önleme yöntemleriyle birlikte kullanılmasını önermektedir. Bununla birlikte KKE ve bileşenlerinin bir salgının veya pandeminin erken safhasında, diğer kontrol önlemleri mevcut olmadığında veya erişim sınırlı olduğunda kullanmak bulaşmayı önlemek açısından önem arz etmektedir.

KKE'nin doğru, zamanında ve hangi durumlarda kullanılması gerektiğini bilmek için ekipmanın bölümleri ve koruma seviyeleri ile ilgili eğitim alınması zorunludur.

2.1. KKE'nin Bölümleri

KKE, kontamine hastaların tanı, tedavi ve transportu sırasında ilk müdahale ekipleri ve sağlık personeli tarafından kullanılan ekipmandır. KKE'nin tam bir koruma sağlayabilmesi için: Solunum koruması, göz ve yüz koruması, el koruması, ayak koruması ve vücut korumasını sağlayacak şekilde tasarlanmış olmalıdır. İlk müdahale ekipleri ve sağlık personelinin KBRN ajanlarından korumak için özel bir KKE kombinasyonu gereklidir.

KKE'nin amacı, bireyleri tehlikeli bir durumda olası kimyasal, fiziksel ve biyolojik tehlikelerden korumak veya izole etmektir.

2.1.1. Solunum Ekipmanları

Solunum ekipmanları havadaki kontaminantların solunmasını önleyen ve bazı çeşitleri de gözleri ve yüzü koruyabilen maskelerdir. Bu maskeler solunum sırasında havayı süzmek ve zehirli gazı tutmak esasına göre hazırlanmışlardır. Hava temizleyiciler ve hava tedarik eden solunum cihazları olmak üzere iki tür solunum ekipmanı mevcuttur. Tam yüz maske

ile donatılmış pozitif basınçlı solunum cihazı (SCBA) ve tam yüz veya yarım yüz hava temizleyici solunum cihazı (Air-purifying respirators: APR). APR aygıtında filtre ve süzgeç mevcuttur. APR'ler partikül ve buharlar için kullanılan en yaygın koruma yöntemidir ve oksijen eksikliği olan ortamlarda kullanılmaz. Solunum koruma ekipmanı İş Güvenliği ve Sağlığı İdaresi (Occupational Safety and Health Administration: OSHA) mevzuatına ve Ulusal İş Güvenliği ve Sağlığı Enstitüsü (National Institute for Occupational Safety and Health: NIOSH) ve ABD Çevre Koruma Ajansı (Environmental Protection Agency: EPA) yayınlarına uygun olarak kullanılmalıdır.

Maskeler, başa aparatları ile takılan ağız, burun, göz ve yüzü tamamen kapatarak koruyan tam yüz maskesi ya da sadece burun ve ağzı kapatarak koruyan yarım yüz maskesi şeklindedir.

- Yarım yüz maskesi: Solunum koruması sağlar ancak yüz ve göz koruması sağlamaz. Yarım yüz maskeleri C Seviye koruma için önerilen minimum koruma seviyesidir.
- Tam yüz gaz maskesi: Göz, yüz ve solunum koruması sağlar. Kirli havanın girmesini önleyecek şekilde yüze tam oturan tam yüz maskesi kalıplaşmış butil kauçuktan yapılmıştır.



Resim 2.1: a: Yarım yüz maskesi b: Tam yüz maskesi

(Kaynak: <https://www.poseidonms.com/product/drager-x-plore-3300/>

<http://gryffinsafety.co.za/product/drager-x-plore-5500-full-face-mask-respirator/>)

Tam yüz maskeleri; hava yastığı, baş bağları, göz camları, giriş valfi, ses aktarıcısı, çıkış valfi, filtre tutucusu ve filtre bölümlerinden oluşur. Filtre, ortamdaki zararlı maddeleri süzmeye yarayan aygıttır. Aerosol filtre ve karbon filtre olarak çeşitleri mevcuttur. Hangi tür maddeye karşı koruma sağlanacaksa ona uygun filtre seçilmelidir.



Resim 2.2: Tam yüz maskesinin bölümleri

(Kaynak: [http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Kimyasal,%20Biyolojik,%20Radyasyon%20Ve%20N%C3%BCkleer%20\(kbrn\)%20Tehlikelerde%20Acil%20Yard%C4%B1m.pdf](http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Kimyasal,%20Biyolojik,%20Radyasyon%20Ve%20N%C3%BCkleer%20(kbrn)%20Tehlikelerde%20Acil%20Yard%C4%B1m.pdf))

2.1.2. Göz ve Yüz Ekipmanı

OSHA, “kimyasal, çevresel, radyolojik tehlikelere karşı korunmak için göz ve yüz korumasının sağlanması gerektiğini ifade etmektedir. Sıvı kimyasallar, duman, buhar ve buğu nedeniyle, katı kimyasallar ise havadaki partikül ve tozları nedeniyle tehlikeye neden olabilir. Biyolojik ajanlar, göz teması yoluyla enfeksiyonlara neden olur. Göz koruması, gözlük ve yüz siperleri veya tam yüz maskelerinin bir parçası olarak da kullanılır. Göz koruması, tehlikenin niteliğine ve kapsamına, maruz kalma koşullarına, diğer koruyucu ekipmanlara ve kişisel görme ihtiyacına bağlı olarak değişiklik gösterir. Rahat olmalı ve yeterli çevresel görüşe izin vermelidir.

2.1.3. Koruyucu Kıyafet

Kimyasal, biyolojik ve radyolojik tehlikelere karşı koruma sağlayan çok çeşitli koruyucu kumaşlar mevcuttur. B ve C seviye koruyucu kıyafet arasındaki fark, giysinin dayanıklılığı ve giysinin çeşitli kimyasal ve biyolojik maddelere karşı sızdırmazlığı ile ilgilidir. Bu kıyafetler, alfa ve beta yayıcılar olan radyonüklidlere karşı koruma sağlar, ancak gama veya nötron radyasyonundan koruma sağlamaz. Bu kıyafetlerin yırtılarak personelin kontamine olmasını önlemek için bir beden büyük kıyafetin seçilmesi gereklidir. Ek koruma olarak giysinin fermuar bölümünü güçlendirmek için sabitleyici bir bant kullanılabilir.

2.1.4. Eldiven

El koruması sağlamak için iki kat eldiven giyilir. Dış kısma kalın bütül malzemeden yapılmış eldiven, iç kısma ise daha ince nitril eldiven giyilerek el koruması sağlanır. Bu eldivenler çok çeşitli ajanlara karşı koruma sağlar. Eldivenin kol uzunlukları en az 2 inç (ortalama 5,7 cm) uzunluğunda olmalıdır. Eldiven ile giyilen koruyucu elbise arasındaki kısım gerekirse sabitlenmelidir.

2.1.5. Bot

Eldivenler gibi vinil, lateks, polivinil klorür, poliüretan ve bütül kauçuk malzemeden üretilmiştir. Botların ön kısmı çelik burunludur. Botlar, eldivenlerden daha kalındır ve daha çok koruma sağlar. Gerekirse elbise ve bot arasındaki kısım sabitlenmelidir.



Resim 2.3: Koruyucu bot ve eldiven

(Kaynak: <https://www.rastgelebalikav.com/urun/techno-elik-burun-izme-no46-020445>)

2.2. KKE Seviyeleri

Kişisel koruyucu ekipmanlar koruma seviyelerine göre A, B, C ve D seviye olarak sınıflandırılır.

2.2.1. A Seviye Kişisel Koruyucu Ekipman

A seviye KKE tam yüz maske ile kaplı pozitif basınçlı solunum cihazı, tam geçirimsiz, buhar-sızdırmaz koruyucu kıyafet, iç ve dış eldivenler ve botlardan ibarettir. OSHA düzenlemelerine göre, ortamdaki tehlikenin türü bilinmiyorsa, bu tehlikeye müdahalede bulunan personelin A seviye KKE giymesi gereklidir.

A Seviye KKE mevcut olan en yüksek düzeyde solunum ve cilt koruması sağlar. En üst düzeyde solunum, deri, göz ve mukoza koruması gerektiğinde A seviye KKE giyilmelidir. Yüksek derece tehlike arz eden maddenin varlığında ya da şüphelenildiğinde ve kapalı ortamlarda A seviye KKE personel için yüksek koruma sağlar. Pozitif basınçlı solunum cihazının aparatı ile tam yüz maskesine doğal, kuru basınçlı hava sağlanır.



Resim 2.4: A Seviye Kişisel Ekipman (Kaynak: <https://images.app.goo.gl/5CKsRtsEbXk4AEZLA>)

2.2.2. B Seviye Kişisel Koruyucu Ekipman

B seviye KKE tam yüz maske ile donatılmış pozitif basınçlı solunum cihazı, kimyasal maddelere dayanıklı ve başlıklı elbise, iç ve dış eldivenler ile botlardan oluşmaktadır.

A seviye ekipmandan farkı koruyucu giysinin özelliği ile ilgilidir. Geçirimli malzemeden üretilmiştir. Fakat tam geçirimsiz olmayan kıyafetler de kullanılabilir.

En yüksek düzeyde solunum koruması ancak daha az cilt ve göz koruması gerektiğinde B seviye KKE kullanılır. B seviye KKE koruması, ajanın türü biliniyorsa ve belirgin maruziyet (izleme, örnekleme ve diğer analiz yöntemleri) sırasında ve ilk saha girişlerinde kullanılır.



Resim 2.5: B Seviye Kişisel Koruyucu Ekipman

Kaynak: The International Association of Fire Chiefs (IAFC Module 5: Personal Protective Equipment (PPE) and Decontamination <https://images.app.goo.gl/w9YnkaKHC3WA7y8a8>
KBRN Koruyucu Malzemeleri- <https://images.app.goo.gl/iUvGu9rDFPjC5MOm7>

2.2.3. C Seviye Kişisel Koruyucu Ekipman

C Seviye KKE tam yüz veya yarım yüz hava temizleyici maske, kimyasal koruyucu kıyafet, iç dış dayanıklı eldiven, botlar ve yüz siperliğinden oluşmaktadır.

C seviye KKE havadaki madde türü biliniyorsa, havadaki konsantrasyonu ölçüldüyse hava temizleyici respiratörlerin kullanılmasına yönelik kriterler karşılandığıysa, cilt ve göze bulaşma olasılığı düşük ise kullanılır. C seviye KKE sağlık personeli tarafından kontamine hastaların tedavi ve bakımı sırasında ve fazla koruma seviyesi gerektirmeyen dekontaminasyon sonrası müdahale alanında kullanımı uygun görülmüştür. Ancak ortamdaki havanın periyodik olarak izlenmesi gerekir. B seviye ekipman ile aynı derecede cilt koruması ancak daha düşük düzeyde solunum koruması sağlar.

C seviye KKE aynı zamanda dış veya iç kontaminasyondan kaynaklanan radyasyon yaralıların tedavisinde giyilmesi önerilmektedir.



Resim 2.6: C Seviye Kişisel Ekipman

(Kaynak: The International Association of Fire Chiefs (IAFC) Module 5: Personal Protective Equipment (PPE) and Decontamination <https://images.app.goo.gl/daRYLEHGH3am5Fjf9;>)

2.2.4. D Seviye Kişisel Koruyucu Ekipman

D seviye KKE, öncelikle bir çalışma üniformasıdır. Ortamda bilinen bir tehlike yoksa herhangi bir tehlikeli maddenin solunması veya tehlikeli madde ile doğrudan temas etmesi olasılığı yoksa kullanılmalıdır. Minimum cilt koruması sağlarken solunum koruması sağlamaz. Olası bir solunum veya cilt maruziyetinin bulunduğu durumlarda solunum ve cilt korumasını sağlayan bileşenleri ile kullanılır.

D seviye KKE, aynı zamanda dekontaminasyon sonrası alanlarda ve radyasyon ile ilgili dış kontaminasyon riskinin düşük olduğu ortamlarda kullanılabilir.

2.2.4.1. D Seviye Kişisel Koruyucu Ekipman Bileşenleri

D seviye KKE, minimum koruma sağlayan iş üniforması/önlük, eldivenler, tıbbi maske, çelik burunlu kimyasal maddeye dayanıklı bot/ayakkabı, koruyucu gözlük ve yüz siperliği bileşenlerinden oluşur. Bunlar belirli durumlarda kullanılacak tipik ekipman olmakla birlikte, belirli saha ve enfeksiyon özelliklerine bağlı olarak diğer koruyucu ekipmanda kullanılır. COVID-19 gibi aerosol oluşumuna neden olabilecek işlemler durumunda havayolu izalasyon önlemleri alınmalı N95/FFP2 veya N99/FFP3 maske kullanılmaya özen gösterilmelidir.

Eldivenler: Enfeksiyon ajanının geçişini önleyerek el yoluyla oluşabilecek bulaş riskini azaltır. D seviye koruyucu kişisel ekipmanın bileşenlerinden olan eldiven doğal kauçuk lateks (NRL), nitril, neopren, tactylon vb. değişik malzemelerden üretilmiş çeşitleri mevcuttur. NRL eldivenler kanla bulaşan virüslere karşı ve vücut sıvıları ile çalışırken yüksek düzeyde bariyer görevi görür ve koruma sağlar. Dayanıklı ve giymesi kolay olması ve el becerisini engellememesi nedeniyle tercih edilmektedir. Ancak alerjik özelliği mevcuttur. Alerjisi olanlar için aynı özellikleri taşıyan nitril, neoprenden üretilmiş eldivenler tercih edilir. Neoprenden yapılmış eldivenlerin maliyeti daha yüksektir.



Resim 2.7: a: Filtreli maske b: Koruyucu gözlük, c: Eldiven, d: Koruyucu önlük/tulum, e: Yüz siperliği, f: Tıbbi maske

(Kaynak: <https://images.app.goo.gl/Z7t7qFhKvBpG3hE76>)

Önlükler: D seviye koruyucu kişisel ekipman bileşenlerinden bir diğeri sağlık çalışanlarının kullandığı önlüklerdir. Kıyafetlerin kontaminasyonunu önler ve cildi kan ve vücut sıvılarından korur. Önlük seçiminde; kullanım amacı, materyalin özelliği ve hasta riskleri ön plandadır. İzolasyon önlükleri genellikle kıyafetleri korumak ve olası enfeksiyon durumlarında bulaş önlemek amacıyla tercih edilen KKE'lerdendir. Her

durumda uzun kollu tüm vücudu kapatacak bilekleri sıkmadan kavrayacak temiz önlüklerin kullanılmasına dikkat edilmelidir. Pamuklu kumaş ya da inceltilmiş sentetik kullanılarak yapılan önlükler kullanılmalıdır. Kullanılacak önlüğün steril ya da temiz olması yapılacak işlemin özelliğine göre değişiklik göstermektedir.

Maskeler: Cerrahi/tıbbi maskeler ağız ve burnu tamamen kapatacak ve sıvı nüfuzunu önleyecek özellikte, burun ve ağız üzerinde sabitlenebilecek şekilde olmalıdır. Bu maskeler yakın temasla geçen büyük partiküllü damlacıkların ağız ve burundan geçişini önlemek ve vücut sıvılarının ağız ve yüze sıçramasından korunmak amacıyla kullanılır.

Filtreli maskeler ise damlacık inhalasyonunu önlemek ve ağız yoluyla havaya karışan daha küçük partiküllü enfeksiyonlardan korunmak amacıyla kullanılır. Lastikli ya da iple bağlanabilen türleri mevcuttur. Maskeler tek kullanımlıktır. Maskeye elle dokunulmamalı, çıkartma esnasında sadece bağcıklı kısımları ya da ipleri çözülerek çıkartılmalıdır. Ardından eller yıkanmalıdır.

Göz koruyucular ve yüz siperliği: Sadece göz ya da ağız, burun ve göz koruması gerektiğinde göz koruyucu ve yüz siperliği kullanılmaktadır. Buğulanmayan özellikte göz koruyucuları ve alını kaplayan, çenenin altına kadar uzanan ve yüzün etrafını saran yüz siperlikleri kullanılmalıdır.

Dünya’da ve ülkemizdeki COVID-19 salgınında sağlık çalışanları ön saflarda çalışmakta ve bu nedenle enfeksiyon riski ile ilgili tehlikelere maruz kalmaktadırlar. Tehlikeler arasında patojen maruziyeti, uzun çalışma saatleri, psikolojik sıkıntı, yorgunluk gibi problemler görülebilmektedir. Sağlık çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği kapsamında gereken koruyucu tedbirlerin alınarak/alarak çalıştırılması/çalışması tüm birimlerin ve bireylerin en önemli sorumluluğudur.



Resim 2.8: Koruma seviyelerine uygun KKE

(Kaynak: <https://www.slideshare.net/LKeithDowler/school-of-nursing-emergency-management-presentation>)

Tablo 2.1: OSHA / EPA'ya uygun KKE seviye ve kullanım alanları

Sınıflandırma Seviyesi	A Seviye	B Seviye	C Seviye	D Seviye
Koruma Seviyesi	En yüksek cilt, göz ve solunum koruması	En yüksek düzeyde solunum koruması; düşük düzeyde cilt koruması	Daha düşük solunum ve cilt koruma seviyesi Diğer tehlikelerin radyasyon kazaları.	Minimum düzeyde solunum ve cilt koruması.
Kullanıldığı Durumlar	Maksimum cilt, göz ve solunum koruması gerektiren tanımlanmış veya şüphelenilen tehlikeler. Tehlikelerin tam olarak tanımlanmadığı kapalı alanlarda çalışmak.	Maksimum solunum koruması gerektiren tanımlanmış veya şüphelenilen tehlikeler. %19,5'ten az oksijen içeren ortamlar. Daha düşük düzeyde cilt tehlikesi olan durumlar.	Tespit edilmiş tehlikeler. Belirlenen tehlikenin cilt veya solunumu olumsuz etkilemediği durumlar. Air-purifying respirator (APR)(maskeler) kullanma kriterlerinin karşılandığı durumlar (havadaki kirleticilerin konsantrasyonları, uygun filtreler, oksijen seviyeleri).	Atmosferde bilinen bir tehlikenin olmadığı durumlar Çevresel tehlikelerin olmadığı durumlar. Olası solunum veya cilt teması maruziyetinin çok düşük olduğu durumlar.
Hangi personel	İlk müdahale ekipleri Tanımlanmış ya da olası biyolojik ve kimyasal tehlikeye maruz kalma riski bulunanlar	İlk müdahale ekipleri Radyasyon bölgesine girenler	İlk müdahale ekipleri, Sağlık personeli Radyasyona maruziyeti ile kontamine olma olasılığı bulunan hastalara müdahale edenler	Sağlık Personeli Dekontaminasyon sonrası alanlarda çalışanlar Olası enfeksiyon alanında çalışanlar. ”

2.3. KKE Kullanım Sınırlılıkları

Ortam ve tehlikenin türüne göre en koruyucu ve en uygun KKE'nin hangi ortamlarda kullanılacağı, hangi seviye ekipmanın giyileceği, KKE'lerin insan vücudu üzerindeki etkisi, giyme ve çıkartma prosedürlerinin bilinmesi gereklidir. Herhangi bir salgın durumunda hasta bakımı sırasında giyilen KKE bariyer görevi yaparak sağlık personeline bulaşı önemli ölçüde azalttığı bilinmekte ancak, doğru giyme ve çıkartma prosedürleri ile ilgili eğitim alınmadığı durumda enfeksiyonu önleme sürecinin kesintiye uğramasına neden olabilmektedir. KKE'ler kişileri tehlikelerden korumakla birlikte önemli fiziksel ve sağlık sorunlarını da beraberinde getirir. En yüksek seviyedeki KKE içerisinde genellikle 30 dakikadan fazla süre kalınamaz.

Koruma seviyesi yüksek kıyafetler (A ve B gibi) çalışma sırasında solunum cihazının sırt ağırsına neden olması ve hareket kabiliyeti azaltması, esnek yüz kalkanları nedeniyle görme alanının kısıtlanması, yüz koruması nedeniyle iletişim zorluğu ve birden fazla eldiven katmanı nedeniyle el becerilerin azalmasına neden olur. Bu durum personelin sağlığı üzerinde fizyolojik ve psikolojik stres faktörleri gibi olumsuz etkilere neden olmakla birlikte görev alanında çalışılan sürenin, tedavi ve bakım uygulamalarının uzamasına neden olmaktadır. Özellikle hayat kurtarıcı müdahaleler, sınırlı sayıda personel ve KKE ile daha zor olmaktadır.

Elbiselerin özelliğine göre ısı dağılımının ayarlanamaması sonucu ısı stresi ve hipertermi, buna bağlı olarak da dehidratasyon ve görme bozuklukları da görülebilir. Koruyucu kıyafetin tek parça olması da psikolojik strese neden olmaktadır. Aynı zamanda KKE'li personel pediatrik hastalar için korkutucu olabilir.

Yüksek ve düşük riskli alanlarda KKE'ye ihtiyaç duyulduğu ya da ihtiyaç duyulmadığı zamanlarda KKE'nin enfeksiyon kaynaklarına maruz kalma risklerini azaltmak için uygun şekilde saklanması da ayrıca önem arz etmektedir. Yanlış kullanım, delinme ve yırtılma potansiyel olarak tehlikelidir. Toplu olarak, sağlık hizmeti sağlayıcılarını korumak için KKE'nin lojistiğinin de sağlanması gerekir.

KAYNAKLAR

1. KBRN Sözlüğü. <https://www.afad.gov.tr/kbrn-sozlugu>.
2. Antosia, Robert E., and John D. Cahill. Handbook of Bioterrorism and Disaster Medicine. USA: Springer Science +Business Media, LLC, 2006.
3. "Guidance for the Selection and Use of Personal Protective Equipment (Ppe) in Healthcare Settings." <https://www.cdc.gov/HAI/pdfs/ppe/PPEslides6-29-04.pdf>.
4. "Chemical Hazards Emergency Medical Management, Personal Protective Equipment (Ppe)." <https://chemm.nlm.nih.gov/ppe.htm#need>.
5. Chughtai, A. A., and W. Khan. "Use of Personal Protective Equipment to Protect against Respiratory Infections in Pakistan: A Systematic Review." [In eng]. J Infect Public Health 12, no. 4 (Jul-Aug 2019): 522-27.
6. "Coronavirus Disease (Covid-19) Pandemic" World Health Organization, <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>.
7. "COVID 19 (Yeni Corona Virüs Hastalığı) " Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı, 2020, <https://covid19bilgi.saglik.gov.tr/tr/sunumlar>.
8. "Personal Protective Equipment." Environmental Protection Agency (EPA), 2017, accessed Erişim Tarihi:9.04.2020 <https://www.epa.gov/emergency-response/personal-protective-equipment>.
9. Holland, M. G. and D. Cawthon. "Personal Protective Equipment and Decontamination of Adults and Children." [In eng]. Emerg Med Clin North Am 33, no. 1 (Feb 2015): 51-68.
10. Kenar L, Sezigen S, Ortatatlı M, Eziyon RK . "Kimyasal Silahların Yasaklanması Örgütü Uluslararası İşbirliği Ve Yardım Bölümü Destek Ve Korunma Kısım." In Kimyasal Savaş Yaralılarının Tıbbi Yönetimi İçin Pratik Rehber, edited by Kenar L. and Sezigen S. 2016.
11. Kim, Tae Han, Chu Hyun Kim, Sang Do Shin, and Sunnie Haam. "Influence of Personal Protective Equipment on the Performance of Life-Saving Interventions by Emergency Medical Service Personnel." 92, no. 10 (2016): 893-98.
12. Loibner, M., S. Hagauer, G. Schwantzer, A. Berghold, and K. Zatloukal. "Limiting Factors for Wearing Personal Protective Equipment (Ppe) in a Health Care Environment Evaluated in a Randomised Study." [In eng]. PLoS One 14, no. 1 (2019): 210775.
13. "Managing Hazardous Materials Incidents-a Planning Guide for the Management of Contaminated Patients " Agency for Toxic Substances and Disease Registry 2011, <https://www.atsdr.cdc.gov/mhmi-v1-c.pdf>.
14. "OSHA/NIOSH Interim Guidance, Chemical - Biological - Radiological - Nuclear (Cbrn) Personal Protective Equipment Selection Matrix for Emergency Responders." 2005, <https://www.osha.gov/SLTC/emergencypreparedness/cbrnmatrix/index.html>.
15. Sezigen, S. "Sağlık Kurumlarında Kitlesel NBC (KBRN) Yaralanmalarına Yönelik Davranış Modelinin Oluşturulması." Doktora, Genelkurmay Başkanlığı Gülhane Askeri Tıp Akademisi Komutanlığı Sağlık Bilimleri Enstitüsü KBRN Bilim Dalı Başkanlığı, 2009.
16. Kimyasal Biyolojik Radyasyon ve Nükleer (KBRN) Tehlikelerde Acil Yardım. [http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Kimyasal,%20Biyolojik,%20Radyasyon%20Ve%20N%C3%BCKleer%20\(kbrn\)%20Tehlikelerde%20Acil%20Yard%C4%B1m.pdf](http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Kimyasal,%20Biyolojik,%20Radyasyon%20Ve%20N%C3%BCKleer%20(kbrn)%20Tehlikelerde%20Acil%20Yard%C4%B1m.pdf)

3. TİP 5 VE TİP 6 TULUM STANDARTLARI

Dr. Burak DEMİRBAĞ

Kişisel Koruyucu Ekipman (KKE) Yönetmeliği kapsamındaki kişisel koruyucu ekipmanların CE (Conformite Europeen) belgelendirme işlemlerinin yapılabilmesi için hangi kategoriye dâhil olduklarının belirlenmesi gerekir.

3.1. Kişisel Koruyucu Ekipman Seçimi

Bireysel uygulamalar baz alındığında KKE seçimi gerçekten çok zor olabilir. Çünkü çok fazla firma tarafından üretilen KKE'ler cazibesini arttırmak için ait olduğu tipe ilave özelliklerle satışa sunulmaktadır. Hatta bir çok KKE aynı anda birden fazla tipin özelliğini barındırdığından Tip 5/6 veya Tip 3/4/5 şeklinde satışa sunulmaktadır. Tüm bunlara rağmen KKE önerileri KKE'nin kullanıcıların sorumluluğunda olduğunu belirten nihai feragatname ile birlikte satılmaktadır.

Bu nedenle yürütülecek faaliyetler öncesi yapılacak KKE seçimi için riskin türü ve maruziyet süresini içeren risk analizleri ile başlanmalıdır. Bu noktada aşağıdaki hususları göz önünde bulundurmak gereklidir:

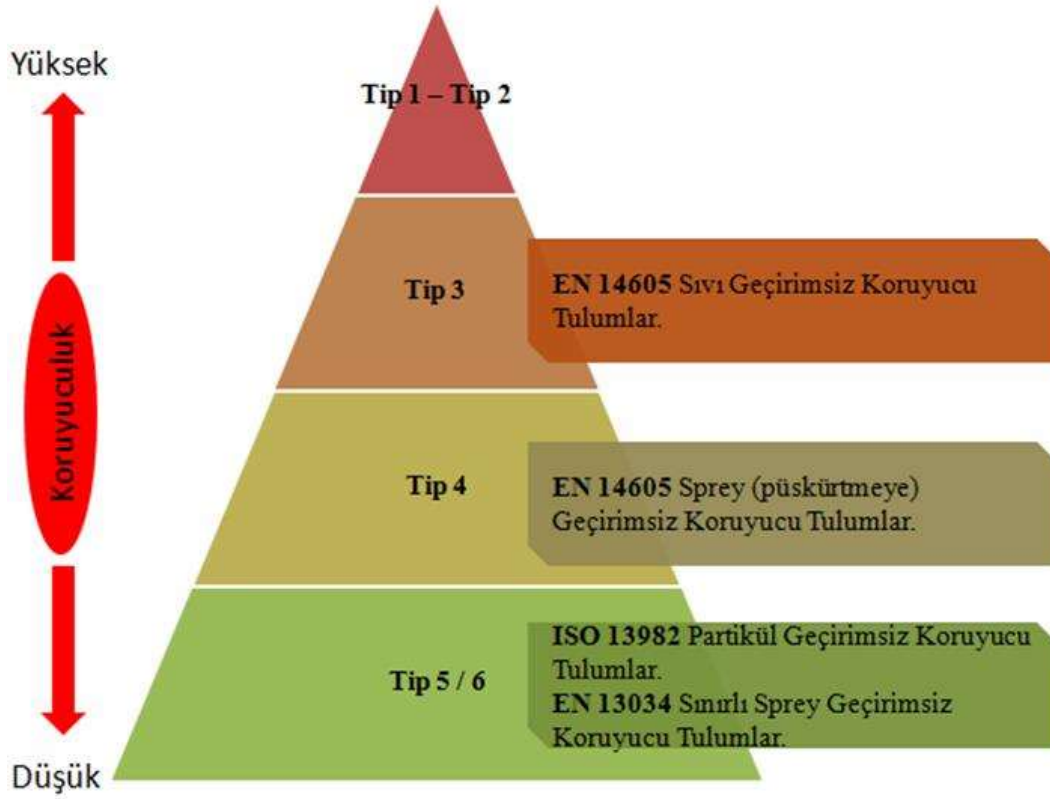
- Tespit edilen koruma seviyesi görev için uygun mu?
- KKE seçilen görev için ne kadar dayanıklı?
- KKE'da kullanılan fermuar, dikiş, kumaş vb. malzemenin kalitesi nedir?
- KKE için seçilen beden ölçüleri konforlu bir şekilde çalışabilmek için uygun mudur?
- Seçilen KKE'nin giyip çıkartılması ne derecede kolaydır?
- Seçilen KKE tek kullanımlık mı yoksa birçok kez kullanılabilen midir?

3.2. Kişisel Koruyucu Ekipmanlarla İlgili Uyumlaştırılmış Ulusal

Standartlar

EN Standartları Avrupa'daki Standart Otoritelerinin oluşturduğu komitelerin kabul ettiği teknik standartlardır. Bu teknik standartlar Kişisel Koruyucu Ekipmanlar dâhil olmak üzere birçok çeşitli ürüne yönelik olarak minimum performans şartlarını ve test metodlarını belirler.

Sınıflandırmadaki temel prensip, özetle aşağıdaki şekilden de kolayca anlaşılacağı gibi Tip 6'dan 1'e doğru gidildikçe koruyuculuk artmaktadır.

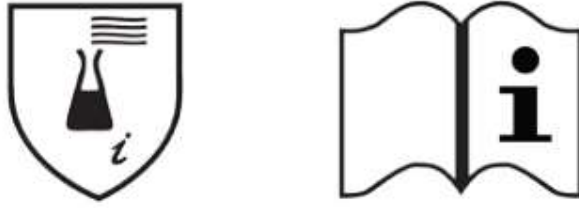


Şekil 3.1: Kişisel Koruyucu Ekipman Sınıflandırması.

3.3. Kişisel Koruyucu Ekipman İşaretleri

Kimyasal koruyucu giyecek aşağıda verilen bilgilerle işaretlenmelidir. İşaretleme giyeceğin ömrü boyunca yeteri kadar dayanıklı ve açıkça görülebilir olmalıdır. Uygun ilave işaretleme dikkat edilmesi tavsiye edilir:

1. İmalatçının adı, ticari markası veya diğer tanıtıcı araçları,
2. İmalatçının tip numarası, tanıtma numarası veya model numarası,
3. Kimyasal koruyucu giyeceğin tipi (örneğin, tip 5),
4. Standardın referans numarası ve yayın tarihi (örneğin, ISO 13982-1:2004),
5. İmalat yılı ve uygun ise giyeceğin beklenen raf ömrü (bu bilgi her bir giyecek üzerine işaretleme yerine her bir ticari ambalaj üzerine işaretlenebilir),
6. Elbisenin kimyasallara karşı koruma için olduğunu gösteren piktogram [ISO 7000-2414, Şekil 3.2a)],
7. İmalatçının talimatlarının okunmasının tavsiye edildiğine ilişkin piktogram [ISO 7000-1641, Şekil 3.2b)].



Şekil 3.2: a. Kimyasallara karşı koruma piktogramı, b. Talimatlar piktogramı

Tip 5 Tulum

Bu standart, hava ile yayılan katı parçacıkların nüfuz etmesine dayanıklı kimyasal koruyucu giyecekler için asgari kuralları kapsar.

Bu giysiler, bot koruması olan veya olmayan, kapüşonu veya siperlikleri olan veya olmayan tek parçalı tulumlar veya iki parçalı elbiseler gibi gövdeyi, kolları ve bacakları kapatan, tüm vücudu koruyan giyeceklerdir.

Bu standart, sadece hava ile yayılan katı parçacıklara uygulanabilir (Şekil 3.3a).

Bu standart, ayrı kurallar gerektiren katı kimyasallar (örneğin, sürtünme yoluyla kimyasal tozların nüfuz etmesi) için uygulanamaz.

Tip 5 tulumlar aşınma, bükme, çatlama, yırtılma, delinme ve tutuşmaya karşı dirençli olması yanı sıra imalatında cilt tahrişine neden olabilecek veya sağlık üzerinde herhangi bir olumsuz etkiye sahip olduğu bilinen malzemeler kullanılmamalıdır.

Ayrıca malzemesi etkin koruma sağlamasının yanı sıra giyenin rahatını sağlamak için mümkün olduğu kadar hafif ve esnek olmalıdır.



Şekil 3.3: a. Katı Parçacıklara Karşı Kullanım İçin Koruyucu Giysi, b. Sıvı Kimyasal Maddelere Karşı Kullanım İçin Koruyucu Giysi

Tip 6 Tulum

Bu standart, kimyasal maddelere karşı koruyucu giyeceklerin sınırlı kullanma ve sınırlı tekrar kullanılabilme performansları için asgari kuralları kapsar (Şekil 3.3b).

Sınırlı performansa sahip, kimyasal maddelere karşı koruyucu giyecekler, tam bir sıvı geçirgenlik bariyerinin (moleküler seviyede) gerekmediği hafif püskürmelere, sıvı aerosollere veya düşük basınçlı, düşük hacimli sıçramalara maruz kalmanın muhtemel olduğu durumlarda kullanım için amaçlanmıştır.

Koruma, gereğinden fazla koruma sebebiyle aşırı rahatsızlık vermektan kaçınmak için risklerle orantılı olmalıdır. Kimyasal maddelere karşı koruyucu giyeceklerin tiplere göre sınıflandırılması, risklerin değişik genel seviyeleri arasındaki farklılıkları göstermek için yapılır.

Gerçek risk seviyesinin tayini, kimyasal maddenin yapısı, sıcaklık, basınç, miktar, maruz kalması muhtemel vücut kısımları, iklim şartları, çalışma şiddeti gibi tüm ilgili parametrelerin dikkate alındığı bir risk değerlendirmesine göre takip edilmelidir.

Tip 6 esas olarak düşük risk ve tam sıvı geçirgenlik bariyerinin gerekli olmadığı durumlarda bir başka deyişle, bulaşma olduğunda kullanıcıların zamanında yeterli tedbiri alabildikleri durumda kullanım için amaçlanmıştır. Tip 6 KKE en düşük seviyede kimyasal koruma sağlar ve küçük miktarlarda püskürmelere veya kaza ile muhtemel düşük hacimli sıçramalara maruz kalmaya karşı korumak için amaçlanmıştır.

4. YARIM YÜZ MASKE NIOSH STANDARTLARI ve TİPLERİ

Dr. Burak DEMİRBAĞ

NIOSH hava filtrasyon sınıflandırması, ABD Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü (NIOSH) tarafından hazırlanmış olup bu sınıflandırma uyarınca verilen değerler, maskenin kullanıcıyı havadaki toz ve sıvı damlacıklardan koruma yeteneğini tanımlamaktadır.

Bu maskelerin onaylanmasına ilişkin esaslar, ABD Federal Kanunu'nda geçtiği kısma atfen 42 CFR 84 (Başlık 42, Bölüm 84) olarak adlandırılmaktadır.

Maske seçimi öncesinde aşağıda ana hatlarıyla değinilen hususlar hakkında bilgi sahibi olunmalıdır:

- Genel kullanım koşulları ve kirletici tipleri,
- Kirleticilerin fiziksel, kimyasal ve toksikolojik özellikleri,
- NIOSH vb. kurumlarca tavsiye edilen maruziyet limitleri,
- Her solunum tehlikesinin tahmin edilen konsantrasyonu,
- Yaşam veya sağlık açısından derhal tehlikeli olan konsantrasyon,
- Tahmin edilen oksijen konsantrasyonu,
- Göz hasarı potansiyeli,
- Yağlı aerosoller gibi çevresel faktörler.

NIOSH tarafından belirlenen standartlar uyarınca yapılan sınıflandırmaya göre Tablo-4.1'de özetlenen dokuz farklı türde partikül filtreli solunum maskesi bulunmaktadır. Maskelerin sınıflandırılmasında kullanılan ve bir harf ile bir sayıdan oluşan kodlama sistemine göre maske filtreleri yağ bazlı aerosollere maruziyet karşısındaki verimliliklerine göre N, R veya P harfi ile kodlanmaktadır.

Buna göre bu kodlardan:

N: Maskenin yağ partiküllerine dayanıklı olmadığını,

R: Maskenin yağ partiküllerine dayanıklı olduğunu, ancak her vardiyada değiştirilmesi gerektiğini,

P: Maskenin yağ partiküllerine dayanıklı olduğunu ve birden fazla vardiyada kullanılabileceğini ifade eder.

Sayısal olarak ifade edilen değer ise filtrenin 0,3 mikron boyutundaki partiküllere karşı maskenin minimum verimlilik seviyesini göstermekte olup 95, 99 ve 100 değerleri ile tanımlanmaktadır.

Buna göre bu değerlerden:

95: Maskenin asgari %95 verimlilikle filtrasyonu sağladığını,

99: Maskenin asgari %99 verimlilikle filtrasyonu sağladığını,

100: Maskenin asgari %99,97 verimlilikle filtrasyonu sağladığını ifade etmektedir.

Tablo 4.1: NIOSH Maske Sınıflandırılması. 42 CFR 84 Sertifikalı Maske Sınıfları

Maske	Tipi	Test Ajanı	Yükleme Dozu	Verimlilik	Kirletici Tipi	Çalışma Süresi
N	100	NaCl	200mg.	%99,97	Yağsız, katı ve su bazlı partiküller.	Değişken ¹
	99			%99		
	95			%95		
R	100	DOP (Dioktil Fitalat) yağı		%99,97	Her türlü partikül.	Bir vardiya ^{1,2}
	99			%99		
	95			%95		
P	100		Kararlı verimlilikte	%99,97		Değişken ¹
	99			%99		
	95			%95		

¹: Hijyen, hasar ve solunum direnci ile ilgili hususlarla sınırlıdır.

²: Yağlı aerosoller olmadığında hizmet süresi sınırı yoktur.

(NIOSH, NIOSH 42 CFR 84 Kapsamında Sertifikalı Partikül Solunum Cihazlarının Seçimi ve Kullanımı Kılavuzu'ndan uyarlanmıştır.)

NIOSH tarafından yapılan ve yukarıdaki tabloya uygunluğu onaylanan maskelere verilen etiket ve onaylı yüz maskeleri üzerindeki işaretlerin anlamları şekil 4.1 ve 4.2'de yer almaktadır.



Respirator Manufacturing Company

Anytown, Anystate USA

1-800-123-4567



THIS RESPIRATOR IS APPROVED ONLY IN THE FOLLOWING CONFIGURATION:

TC- ¹	Protection ¹	Respirator	Cautions and Limitations ²
TC-84A-0000	N95	X 1-X2	ABC/MNOP
Additional lines may appear here showing more approval numbers and associated information.			

1. Koruyuculuk

N95- Partikül Filtresi (%95 Filtre Etkinlik Seviyesi)

Yağsız aerosol partiküllere karşı etkilidir. (Zaman tahdidi konulabilir.)

2. Uyarılar ve Sınırlamalar

A. %19,5 seviyesinden daha düşük oksijen içeren ortamlarda kullanılamaz.

B. Yaşam ve sağlığı kısa süre içerisinde tehdit eden ortamlarda kullanılamaz.

C. Yasal standartlarla belirlenen konsantrasyonları aşmayınız.

J. Bu ürünün doğru şekilde kullanılmaması ve bakımının yapılmaması yaralanmaya veya ölüme neden olabilir.

M. Onaylı tüm maskeler MSHA (Maden Güvenliği ve Sağlık İdaresi)'ya göre seçilmeli, takılmalı, kullanılmalı ve bakımları yapılmalıdır.

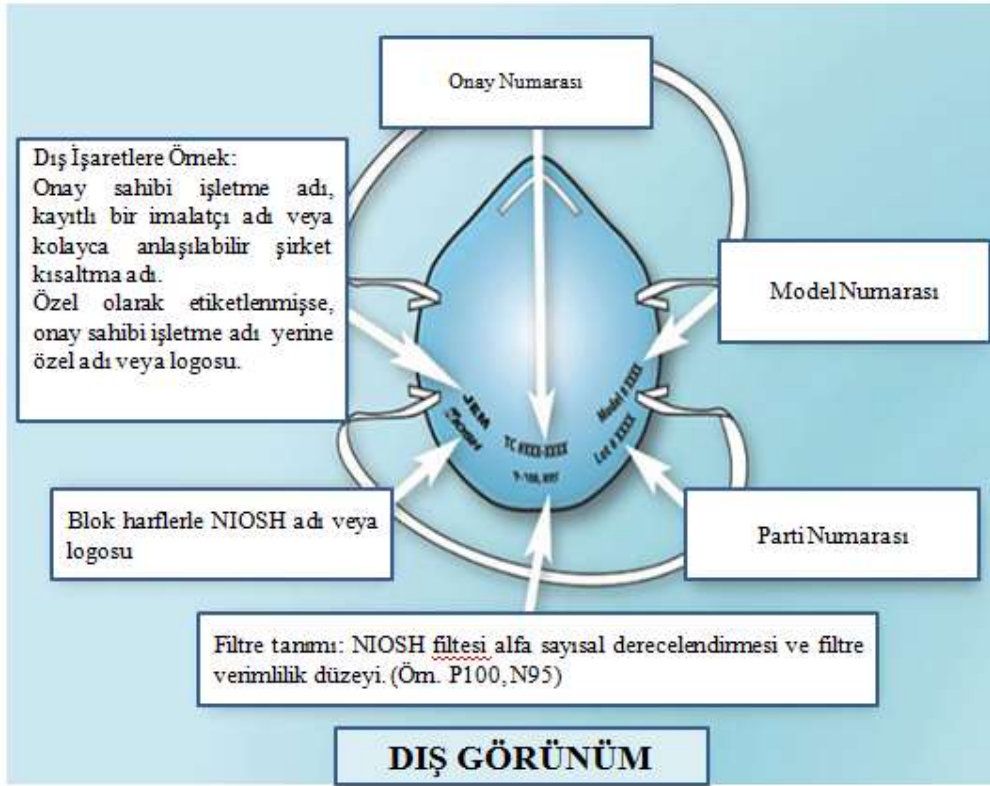
OSHA (İş Güvenliği ve Sağlık İdaresi) ve Diğer Uygulanabilir Düzenlemeler

N. Parçaları asla değiştirmeyin, modifiye etmeyin, eklemeyin veya atlamayın. Sadece üretici tarafından belirlenmiş konfigürasyondaki tam uygun yedek parçaları kullanın.

O. Bu maskelerin kullanım ve bakım bilgileri için kullanıcı kılavuzları ve bakım kitapçıklarına başvurun.

P. NIOSH solunum maskelerini cerrahi maske olarak kullanım açısından değerlendirmez.

Şekil 4.1: NIOSH onay etiketi örneği.



Şekil 4.2: Onaylı maskeler üzerindeki işaretler ve anlamları.

KAYNAKLAR

1. "42 CFR Part 84 - Approval of Respiratory Protective Devices".ecfr.gov.United States Government Publishing Office. (Erişim:07 Nisan 2020)
2. "Respirator Trusted-Source Information Section 1: NIOSH-Approved Respirators".The National Personal Protective Technology Laboratory (NPPTL). Centers for Disease Control and Prevention. (Erişim:08 Nisan 2020)
3. "NIOSH Guide to the Selection and Use of Particulate Respirators" Centers for Disease Control and Prevention. (Erişim:08 Nisan 2020)
4. "NIOSH Respirator Selection Logic" Centers for Disease Control and Prevention. (Erişim:08 Nisan 2020)

5. YARIM YÜZ MASKE AVRUPA STANDARTLARI ve TİPLERİ (FFP2 ve FFP3)

Uzm. Dr. Levent KARAARDIÇ

Havayoluyla bulaşabilen biyolojik etkenler ve diğer tehlikeli partiküller, başta enfeksiyonlar olmak üzere çeşitli hastalıklara yol açabilirler. Bu sebeple, koruyucu önlemler alınması kişilerin sağlığı ve güvenliği için çok önemlidir. Alınabilecek koruyucu önlemler, kısaca STOP [Substitution (ikame), Teknik çözümler, Organizasyonel/yönetimsel çözümler ve PPE (Kişisel Koruyucu Ekipman kullanımı)] prensibi olarak kodlanmaktadır. İlk basamak (ikame); ortamda bulunan etkenin mümkünse daha az tehlikeli başka bir etken ile değiştirilmesidir. Bu mümkün değilse, ikinci basamak olarak teknik çözümler kapsamında birtakım müdahalelerde bulunulması, bunun da mümkün olmaması halinde üçüncü basamak olarak organizasyonel/yönetimsel çözümlerin üretilmesi değerlendirilmelidir. Eğer tüm bu girişimler tehlikenin bertaraf edilmesi veya azaltılmasında etkisiz kalıyorsa, kişisel koruyucu ekipmanların (KKE) kullanımı gündeme gelir. KKE'ler, kişiler ile biyolojik etkenler ve diğer tehlikeli partiküllere maruziyet arasındaki son bariyerdir.

Çeşitleri bulunan KKE'lerin bir grubunu da solunum sistemini koruyucu ekipmanlar oluşturur ve söz konusu ekipmanlar, soluduğu havayı mümkün olduğunca temizlemek suretiyle kişinin hava yoluyla bulaşan etkenlerden korunmasını amaçlar. Hava yoluyla bulaşan etkenlere aracılık edebilen ve KKE'lerle bertaraf edilmesi amaçlanan partikül (enfeksiyöz partikül) çeşitleri şunlardır:

1-Sıçramalar: Çapı >100 mikrometre olan büyük partiküllerdir, havada birkaç saniye asılı kaldıktan sonra yere düşerler.

2-Damlacıklar: Çapı 5-100 mikrometre arasında olan, aerosolden büyük partiküllerdir. Boyutu 20 mikrometreden büyük olanlar havada birkaç saniye asılı kaldıktan sonra yere düşerken, daha küçük olanlar ise dakikalarca havada asılı kalırlar. Damlacıklar solunum yollarında en alt düzeylere / alveollere kadar ulaşabilirler. Bununla birlikte, sıvı bir damlacık yere düşmeden önce buharlaşırsa, büzüşerek damlacık çekirdeği adı verilen aerosol parçacığı haline gelebilir. Hasta bireyin solunum sisteminde yer alan etkenler, kişinin öksürme / hapşırması sonrası oluşan sıçrama ve damlacıklar yere düşmeden önce, varsa etraftaki insanların mukozaları ve konjunktivalarına temas ederek veya damlacıklarla dolaylı temas sonrası bulaş gerçekleştirebilmektedir. Bu hadise için koruyucu kabul edilen mesafe genellikle 1 metredir.

3-Aerosoller: Çok küçük ve hafif olan, havada çok uzun süre asılı kalabilen ve uzun mesafelere ulaşabilen partiküllerdir. Genelde 5 mikrometreden küçük çaplıdır ve alveollere kadar ulaşabilirler. Damlacık çekirdekleri de aerosol grubunda yer alır. Hava yolu (airborne) ile bulaş, enfekte bireyin solunum yollarında öksürme/hapşırmaya sonrası oluşan aerosol parçacıkların, sağlıklı bireylerin solunum sistemi veya korneasına ulaşması ile olur. Aerosollerden korunmak için, solunan havadaki aerosollerin filtre edilmesi gerekir.

Enfeksiyöz partiküller, bir veya birden fazla yolla kişiler arasında bulaşa neden olabilir. Solunum yolları ve yüzün korunması, çoğunlukla damlacık yoluyla veya hava yolu ile

bulaşan etkenler için ya da yapay olarak aerosol oluşumuna neden olan prosedürlerin varlığında gereklidir. Solunum sisteminin ve ağzın korunmasına yönelik kullanılabilecek KKE'ler şu şekilde sınıflandırılabilir:

1. Cerrahi Maskeler
2. Partikül Filtrasyonlu Yüz Respiratörleri (FFR'ler)
 - a. FFP'ler [Fitreleme Ön Yüzlü veya Filtreli Yüz Maskeleri (FFP-1/2/3)]
 - b. Solunum Filtreleri (N/R/P; 95/99/100)

Cerrahi maskeler; sıçrama ve damlacıklara karşı mekanik bariyer fonksiyonu gösterebilir ve aerosollere karşı geçirgendirler ve koruyuculukları kısıtlıdır.

FFP'ler; maske ve filtreden oluşan, toz/duman ve aerosollere karşı değişen oranlarda koruma sağlayan, buna karşın buhar ve gazlar için koruyuculuğu olmayan ekipmanlardır. Avrupa Standartlarına (European Norm) göre sınıflandırılan FFP'ler için kabul edilen minimal filtreleme oranı %80 olup; FFP-2'lerin 2-5 mikrometre çaplı, FFP-3'lerin ise 2 mikrometreden daha küçük çaplı parçacıklara karşı etkili olduğu ve FFP-3'lerin en üst düzeyde koruma sunduğu kabul edilir.

Solunum filtreleri ise; yağda çözünen aerosollere karşı koruyuculuğuna (dirençli değil ise N; kısmi dirençli ise R ve ileri düzeyde dirençli ise P şeklinde) ve ortamdaki aerosolün ne kadarını filtre edebildiğine (%95, %99 ve %100) göre sınıflandırılır ve sınıflandırılmasında NIOSH (ABD Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü) tarafından oluşturulan kriterler kullanılır.

FFR'ler; çeşidine göre değişmekle birlikte, orta düzey maliyeti olan, ağız-burun ve alt solunum yollarını sıçrama/damlacık ve aerosollerden değişen oranlarda koruyan, gözler için koruma sağlamayan, uzun süreli kullanımlarda rahatsız edebilen, herhangi bir enerji kaynağı kullanımı gerektirmeyen, tek veya çoklu kullanım çeşitleri olan, yapılan özellikli aktivitenin süresine bağlı olarak kullanımına devam edilebilen (eğer nefes alıp-verme zorlaştıysa, respiratör hasar gördüyse, enfekte sekresyon veya vücut sıvıları ile belirgin şekilde kirlendiyse değiştirilmesi gerekir) ekipmanlardır. Tek kullanımlık olanların tıbbi atıklar ile birlikte bertaraf edilmesi, yeniden kullanılabilenlerin ise uygun biçimde dekontaminasyonu gereklidir.

FFR ve FFP'lerin çeşitli sertifikasyon standartlarını karşılamaları gerekir. Avrupa Birliğinde, FFP'lerin EN (European Norm) 149:2001+A1:2009 standartlarını karşılaması zorunludur ve bu standartlar kapsamında; laboratuvar performans testlerindeki minimum filtrasyon etkinlikleri (filtrelerinin tutma ve sızdırma kapasiteleri) ve kullanım simülasyonlarındaki maksimal total içe doğru sızdırma düzeylerine (TIL) göre üç kategori tarif edilmiştir. FFP-1, FFP-2 ve FFP-3 şeklindeki bu kategoriler için; minimum filtrasyon etkinlik düzeyleri sırasıyla %80, %94 ve %99; maksimum filtre geçirgenlik düzeyleri sırası ile %20, %6 ve %1 ve maksimal total içe doğru sızdırma düzeyleri de yine sırasıyla %22, %8 ve %2'dir.

Biraz daha ayrıntılı incelenecek olursa, FFP performans testleri; filtre geçirgenliği, uzamış maruziyet (yükleme), yanmazlık, solunum direnci, maksimum total içe doğru sızdırma, dolomit (kalsiyum-magnezyum karbonat) toz tıkanıklık (opsiyonel) testlerinden oluşmaktadır. Respiratörlerin mikroorganizmalara karşı koruyuculukları, aynı boyuttaki enfeksiyöz olmayan partiküllerden koruyuculukları hesaplanarak etkin olarak değerlendirilmeye çalışılır. Filtre geçirgenliği, EN 13274-7:2008 (filtre geçirgenlik

değerlendirilmesi) ile test edilir ve bu test katı parçacıklara karşılık olarak %1'lik NaCl solüsyonu, yağ bazlı aerosollere karşılık olarak da parafin yağı [veya dioktil fitalat (DOP)] kullanılmasını (95 L/dk akım hızıyla) şart koşar. NaCl, test yapılan odaya verilip belirli bir basınç ve akım hızı altında bir atomizerce aerosolize edilir ve adaptöre giydirilmiş maskeden içe/dışa filtrasyonu sonrasında fotometrik olarak ve kitle konsantrasyon oran ölçümü temelli penetrasyon oranı hesaplanması suretiyle, solunum sıklığı vb. değişkenler de göz önünde bulundurularak, test edilen filtreli ekipman değerlendirilir. Sıvı ve yağ bazlı aerosol partiküllerin testi için ise; parafin yağı (paraffinum perliquidum) atomize edilerek benzer biçimde maskeden içe/dışa filtrasyonu sonrasında fotometrik olarak ölçülür.

Maksimum total içe doğru sızdırma; yüze uyum (maske ile kullanıcının yüzü arasındaki herhangi bir boşluk) ile ilgili sızıntı, filtre geçirgenliği (materyalin dokusundan kaynaklı) ve nefes verirken oluşan valv sızıntısı olmak üzere 3 alt gruptan oluşur ve yine fotometrik ölçüm ile belirlenir. Mükemmel bir sızdırmazlık yoksa solunan havanın bir kısmı filtre edilmeyecektir. FFP'lerin kişinin yüz yapısına tam uygun olduğundan yani takıldığında yüz ile maske arasında hiç boşluk kalmadığından emin olunması (fit-test) ve maskenin yüze doğru takılıp takılmadığının yüze her takışta yeniden kontrol edilmesi (fit-check) sızdırmazlığın düzeyinde büyük belirleyici role sahiptir. Uygunluk kontrolü; maskenin doğru pozisyonda olduğunun ve kullanıcının yüzü ile ekipman arasında ciddi bir uyumsuzluğun olmadığına kontrolüdür. Yüze tam uyum ise maskenin kişi için doğru seçilerek alınmasının yanı sıra traşlı bir cilt ile mümkün olup, sakal, uzun bıyık vb. yapılar maske ile yüz arasında sızıntılara yol açabilir.

FFP-2 ve FFP-3 maskeler için, belirgin bir tat veya kokuya sahip test materyali içeren ortama, kişilerin bir maske ile girmeleri suretiyle gerçekleştirilen kalitatif bir uygunluk ölçümü yapmak da mümkündür. Eğer kişi maddeyi yüzünde maske varken tanımlayabilirse, maskenin geçirgenliğinde sıkıntı vardır ve yeniden ayarlanması gerekir. Ayarlamalar sonrasında da iki veya üç başarısız girişim durumunda, maskenin kullanıcının yüzü için uygun olmadığı kabul edilir. Bu testin ilgili protokollere sıkı biçimde bağlı kalınarak ve işin ehli personel gözetiminde yapılması esastır. Bir başka husus maskenin sıklığının kontrolüdür. Negatif basınç testi de denilen bu kontrolde, kişi maskeyi doğru biçimde yüzüne yerleştirdikten sonra, filtre yüzeyini eli ile kapatır, nefes alır ve nefesini birkaç saniye tutar. Eğer maskenin sızdırmazlığı iyi düzeyde ise maske yüze yapışık biçimde bir süre kalmalıdır. Aksi durumda maskenin yeniden ayarlanması gerekir.

ABD ve Avrupa birliği standartları farklı tanımlamalar üzerine kurulu olduğu için, N tipi respiratörler ile FFP'lerden birbirlerinin birebir muadili olanların hangileri olduğu tartışma konusu olabilmektedir. Bu konuda tam bir netlik olmasa da en azından performans bazında N95 ve N99 respiratörlerin sırasıyla FFP-2 ve FFP-3'ün dengi olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır.

Avrupa Kişisel Koruyucu Ekipman Direktifi (89/686/EEC) doğrultusunda; Avrupa pazarında yer alan KKE'lerin, Avrupa Topluluğu'na uygunluğunu belirtmek üzere Avrupa Standartları'nca (EN) sertifikalandırılmış ve ilgili onay (Conformite Europeen-CE) ile işaretlenmiş olması gerekmektedir. Avrupa Standartlarının kategorileri; filtreli yarım maskeler, yarım maskeler ve çeyrek maskeler, tam yüz maskeleri, enerji kaynaklı respiratörler ve elektrik beslemeli respiratörler şeklindedir.

Yakın dönemdeki SARS ve Pandemik H1N1 Influenza salgın tecrübeleri esnasında, sağlık çalışanlarının kendileri için uygun KKE'yi seçerken zorluk yaşayabildiği görülmüştür. Bununla birlikte, solunum sisteminin korunması amacıyla kullanılan FFR'lerin hem genel popülasyonca hem de sağlık çalışanları da dahil çeşitli iş kollarındaki çalışanlarca kabul gören ve sıklıkla kullanılan formu filtreli yarım-yüz maskelerdir. Filtreli yarım yüz maske; tamamen veya büyük oranda filtre materyalinden ibaret olan veya filtrelerin ekipmanın ayrılmaz bir parçasını oluşturduğu yüz ekipmanı olup tercih edilmesindeki olası sebepler; farklı yüz şekillerine uyabilen boyutlarda üretilmeleri, idamelerinin kolay oluşu, kullanıcılarda düşük düzeyde kısıtlılık yaratmaları ve ağırlık/ uygunluk yönünden yüksek düzeyde olmalarıdır.

FFP'ler, uçucu olmayan, su ve yağ bazlı aerosol partiküllere karşı koruma amaçlı tasarlanmışlardır. Bu nedenle, hem katı hem de sıvı filtre performanslarını karşılamak durumundadırlar. Söz konusu standartta, EN 149'un düzeltilmiş versiyonu olan EN 149:2001+A1:2009 (Temmuz 2009) tarafından takip edilmektedir. Bu yeni düzeltme; tek kullanımlık (disposable) respiratörlere yalnızca tek kullanımlık (yeniden kullanımı olmayan/non-reusable-NR ile işaretlenir) ve yeniden kullanılabilen (reusable-R ile işaretlenir) olmak üzere iki kullanılabilirlik sınıfı eklemiştir. Dahası tüm yeniden kullanılabilen respiratörler, üretici tarafından tanımlanan temizlik ve dezenfeksiyona dayanıklı olmalı ve tıkanıklığın (kullanıcıya daha iyi ve daha uzun süreli solunum direnci verilmesi) denendiği toz dolomit (kalsiyum-magnezyum karbonat) testini geçmesi (maske üzerinde D harfinin basılması ile belirtilir) gerekmektedir (daha önceleri sadece FFP-1 ve FFP-2 respiratörler için istenmekteydi) (BS EN, 2001).

KAYNAKLAR

1. Lee S-A, Hwang D-C, Li H-Y, Tsai C-F, Chen C-W, Chen J-K. Particle Size-Selective Assessment of Protection of European Standard FFP Respirators and Surgical Masks against Particles-Tested with Human Subjects: Hindawi Publishing Corporation, Journal of Healthcare Engineering 2016; 12 pages.
2. Lepelletier D, Keita-Perse O, Parneix P, Baron R, Glele LSA, Grandbastien B, (French Society for Hospital Hygiene Group). Respiratory Protective Equipment At Work: Good Practices for Filtering Facepiece (FFP) Mask; Letter to The Editor. European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases.
3. Coia JE, Ritchie L, Adisesh A, Booth CM, Bradley C, Bunyan D, Carson G, Fry C, Hoffman P, Jenkins D, Phin N, Taylor B, Nguyen-Van-Tam JS, Zuckerman M, (The Healthcare Infection Society Working Group on respiratory and facial Protection). Guidance On The Use of Respiratory and Facial Protection Equipment. Journal of Hospital Infection 2013; 1-13.
4. Serfozo N, Ondracek J, Zikova N, Lazaridis M, Zdimal V. Size-Resolved Penetration of Filtering Materials from CE-Marked Filtering Facepiece Respirators. Aerosol and Air Quality Research 2017; 17; 1305-1315.
5. Sun C, Thelen C, Sanz IS, Witmann A. Evaluation of a New Workplace Protection Factor-Measuring Method for Filtering Facepiece Respirator. Safety and Health at Work (11) 2020; 61-70.
6. Pauli U, Karlen S, Summermatter K. The Importance of Fit-testing Particulate Filtering Facepiece Respirators. Applied Biosafety; (19) 2014; 184-192.
7. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), Guidance on Personal Protective Equipment (PPE) To Be Used By Health-care Workers during Management of Patients with Confirmed Ebola or Persons under Investigation (PUIs) for Ebola who are Clinically Unstable or Have Bleeding, Vomiting, or Diarrhea in U.S. Hospitals, Including Procedures for Donning and Doffing PPE, Centers for Disease Control and Prevention, U.S. Department of Health and Human Services, Atlanta, Ga, USA, 2015, <http://www.cdc.gov/vhf/ebola/healthcare-us/ppe/guidance.html>.
8. European committee of standardization (2009) Standard NF EN 149 + A1 «respiratory protective devices particle filter masks, requirements, tests, marking», AFNOR, La Plaine Saint Denis.

6. KORUYUCU GÖZLÜK ve YÜZ KORUYUCU (SİPERLİK) KULLANIMI

Dr. Öğretim Üyesi Ahu Pakdemirli

T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Müdürlüğünün Bilim Kurulu ile hazırladığı COVID-19 (SARS-CoV-2 Enfeksiyonu) Rehberine göre; ‘kesin ve olası COVID-19 vakaları ile 1 metreden daha yakın temasta bulunacak olan sağlık personeli için gerekli kişisel koruyucu malzemeler listesinde eldiven, önlük (steril olmayan, tercihen sıvı geçirimsiz ve uzun kollu), tıbbi maske (cerrahi maske), N95/FFP2 maske (Sadece aerosolizasyona neden olan işlem sırasında), yüz koruyucu, gözlük, sıvı sabun ve alkol bazlı el antiseptiği’ yer almaktadır.

Kişisel Koruyucu Ekipmanlardan (KKE) olan koruyucu gözlük; kimyasalların, uçan parçacıkların, mikroorganizmaların ve beden sıvılarının gözlere sıçramasını önlemek amacıyla kullanılır (Şekil 6.1). COVID-19 ile mücadele eden sağlık çalışanları hastaya müdahale ederken ve numune alırken gözlük veya yüz koruyucu kullanılmalıdır. Çünkü her numune potansiyel enfeksiyöz olarak düşünülür ve örnek alma işlemi aerosolizasyon sebebi olarak kabul edilir.



Resim 6.1: Koruyucu gözlük ve kullanım şekli

Koruyucu gözlükler, gözleri üstten ve yanlardan tam kapatmalıdır (Şekil 6.1). Gözlükler buğulanma yapmamalı ve görmeyi engellememelidir. Koruyucu gözlükler tekrar kullanılabilir özelliktedir ve üretici firmanın önerisine göre temizlenmelidir. Ancak firmanın özel bir temizleme önerisi yoksa %70 etil alkol ile dezenfeksiyon sonrası kurumaya bırakılmalıdır. Koruyucu gözlük veya yüz koruyucu siperlik gözle görülür şekilde kirlenirse ve görüş zorlaşırsa koruyucu çıkarılmalı ve yeniden temizlenmek için işleminden geçirilmelidir. Ancak gözlük veya siperlikte geri dönüşümsüz hasar varsa kullanılmamalıdır.

Sağlık kurumları kendi talimatlarıyla koruyucu gözlüklerin çıkartılma yerini, depolanmasını ve dezenfeksiyon işlemlerini çalışanlarına bildirirler. Tek kullanımlık bir gözlük veya yüz siperi yeniden kullanılacaksa, bunun bir sağlık personeline tahsis edilmesi CDC tarafından önerilmektedir (Şekil 6.2).



Resim 6.2: Farklı şekillerde Yüz Koruyucuları (Siperlik)

Sağlık personeli göz korumalarına dokunmamaya dikkat etmelidir. Göz korumalarına dokunursa derhal el hijyeni yapmalıdırlar. Göz korumalarını kaldırmaları gerekirse, sağlık personeli hasta bakım alanından ayrılmalıdır.

*Tüm fotoğraflar Dr. Ahu Pakdemirli'nin kişisel arşivinden alınmıştır.

KAYNAKLAR

1. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)
2. Healthcare Professionals Optimize PPE Supply Strategies for Optimizing the Supply of Eye Protection <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/ppe-strategy/eye-protection.html>
3. T.C. Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü. COVID-19 (SARS-CoV-2 Enfeksiyonu) Rehberi. Bilim Kurulu Çalışması. 14 Nisan 2020. https://covid19bilgi.saglik.gov.tr/depo/rehberler/COVID-19_Rehberi.pdf
4. T.C. Sağlık Bakanlığı, Kamu Hastaneler Genel Müdürlüğü, Koronavirüs Hastalığı İçin Kişisel Koruyucu Ekipmanların Doğru Kullanımı 2019 (COVID-19) Geçici Rehber.27 Şubat 2020. <https://dosyamerkez.saglik.gov.tr/Eklenti/36950,koronavirus-hastaligi-icin-kisisel-koruyucu-ekipmanlarin-dogru-kullanimi-2019-covid-19pdf.pdf?0>
5. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Acil Sağlık Hizmetleri, Güvenliği Sağlama. 2011.
6. http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/G%C3%BCvenli%C4%9Fi%20Sa%C4%9Flama.pdf

7. EL HİJYENİ ve ELDİVEN KULLANIMI

Dr. Öğretim Üyesi Ahu Pakdemirli

7.1. El Hijyeni

COVID-19 hastalığına neden olan SARS-CoV-2 virüsü hasta bireylerin öksürmelerinde ortama saçılan damlacıkların solunması ile insandan insana bulaştığı bilinmektedir. COVID-19 virüsünün, canlı olmayan farklı yüzeylerde (bakır, plastik, çelik, kâğıt, vb.) farklı sürelerde canlılığını koruduğunu gösteren çalışma Nisan 2020’de literatüre Neeltje van Doremalen ve arkadaşları tarafından kazandırılmıştır. Hastaların solunum parçacıkları ile kirlenmiş yüzeylere dokunulduğunda, kişi farkında dahi olmadan elleriyle virüsü alarak dokunduğu her ortama yaymaktadır. Kwok ve arkadaşlarının 2015 yılında yaptığı çalışmaya göre bir kişi saatte 23 kere yüzüne dokunmaktadır. Yüze dokunuşların % 44’ü mukozal membranları içermekte, bunların da % 36’sı ağız, %31’i burun ve %27’si de ağız-burun birliktedir. Bireylerin elleriyle virüslü yüzeye dokununca farkına varmadan alışkanlıkları doğrultusunda ellerini yüz, göz, burun veya ağıza değdirmesi sonucu solunum yollarına virüsün geçişi kolaylaşmaktadır. Bu nedenlerden dolayı el hijyeni COVID-19’dan korunmada kritik önem taşımaktadır. Ebola virüsü, enfekte bireyin kan ve beden sıvılarına doğrudan temas yoluyla yayıldığı için sağlık çalışanının deri bütünlüğü bozuk ise bu kan ve beden sıvılarından gelen virüs deri mukozasından bulaşabilir. COVID-19 virüsünün ise bu şekilde deri bütünlüğünün veya bariyerinin bozulduğu durumlarda deriden bulaştığına dair bir kanıt yoktur.

El hijyeni kavramı ‘el yıkama, antiseptikle el yıkama, antiseptikle ovalama ve cerrahi el antisepsisi’ ifadelerinin tamamını kapsar. Doğru el yıkama, hastane enfeksiyonlarının önlenmesinde olduğu gibi COVID-19’dan korunmada da son derece basit ama etkili bir rol üstlenmektedir. El yıkamanın farklı çeşitleri bulunmaktadır.

Normal (sosyal) El Yıkama, kirli ellerin sabun ve suyla yıkanmasıdır. Bu yöntemle elde bulunan kir ve deri yüzeyindeki geçici floranın neredeyse tamamı yok olur. Yemek hazırlamadan önce, sırasında ve sonrasında, yemek yemeden önce ve sonra, çöplere ve bozulmuş gıdalara veya pişmemiş gıdalara dokunduktan sonra, hasta olan birine bakmadan önce ve sonra, bedendeki herhangi bir kesi veya yara tedavisinden önce ve sonra, tuvaleti kullandıktan sonra, bebek bezi değiştirdikten veya tuvaleti kullanan bir çocuğu temizledikten sonra, burnunuzu temizledikten sonra, öksürdükten ve hapşırdıktan sonra, toplu taşıma araçlarını kullandıktan sonra, hayvanlarla temas sonrasında, eller gözle görünür kirlendiğinde, sokaktan eve gelindiğinde ellerinizi yıkamanız gerekir. Etkin bir normal el yıkama en az 20 saniye sürmelidir. Normal el yıkamasında önce el ve koldaki takılar çıkarılır. Ardından su ile ıslatılır ve sabun avuca alınır. Ellerin tüm yüzeyi sertçe ovalanır, suyla durulandıktan sonra bilekten itibaren kâğıt havlu yardımıyla kurulanır. Bu tek kullanımlık kâğıt havlu ile daha sonra musluk kapatılır.

Hijyenik El Yıkama ise normal el yıkamadan farklı olarak antiseptik özellikli sabunlar ile yapılan geçici mikroorganizmaları uzaklaştırmaya veya öldürmeye yarayan el yıkama çeşididir. Hastanın bedenine yapılacak her türlü girişimden önce ve sonra, eldiven giymeden önce ve sonra, kan-beden salgıları ile kontamine olma hallerinde hijyenik el yıkama yapılmalıdır. Ancak antimikrobiyal sabunların, düz sabun (antimikrobiyal bileşikler içermeyen) ve su ile el yıkamadan fazla fayda sağladığı kanıtlanmamıştır.

Her türlü cerrahi müdahale öncesinde geçici flora inhibisyonu ve kalıcı florayı azaltmak amaçlı ellerin antiseptikle en az 2-3 dakika yıkanmasına da **Cerrahi El Yıkama** denilir.

Ellerinizi düzenli olarak sabun ve su ile yıkayın, iyice kurulayın. Sabun ve suya hemen erişemiyorsanız, alkol bazlı el dezenfektanları sayesinde ellerdeki mikroorganizmaların uzaklaştırılmasını sağlayın. Bu el dezenfektanları çoğunlukla %60-95 etanol veya izopropanol içermektedir. Ancak unutulmamalıdır ki; eller kan veya beden sıvılarıyla görünür biçimde kirlendiğinde, alkol bazlı el dezenfektanı kullanılmamalı, eller su ve sabun ile yıkanmalıdır.

El dezenfektanı ve sabunun bulunmadığı ortamlarda el hijyeni sağlamak için hafif (% 0,05) klor çözeltisi kullanılmalı, ardından bol su ile durulanmalıdır. % 0,05 klor çözeltisinin tekrar tekrar kullanılması ciltte tahrişe neden olabilir.

Bu kılavuzda Dünya Sağlık Örgütünün COVID-19 korumasında önerdiği su ve sabunla el yıkama tekniği ve alkol-bazlı formülasyonla El Hijyeni Tekniği Şekil 1 ve 2’de anlatılmıştır.



Şekil 7.1: Su ve Sabunla El Yıkama Tekniği (Çizimler Dünya Sağlık Örgütünün internet sitesinden alınmıştır).

- 0: Musluğu açıp ellerinizi ıslatın.
- 1: Elinize avcunuzu dolduracak kadar sabun alın.
- 2: Avuç içlerinizi karşılıklı getirerek ellerinizi ovalayın.
- 3: Sağ elinizin avuç içini sol elinizin dıştan üstüne koyarak, sağ el parmaklarınız sol el parmaklarınızın arasına girecek şekilde ovalayın. Sonra aynısını sağ el için uygulayın.
- 4: Avuç içlerini karşılıklı getirip parmakları birbiri arasına girecek şekilde ovun.
- 5: Parmak arka yüzeyleri diğer elin avuç içine getirip ovun.
- 6: Sol el başparmak, sağ el avuç içine alıp parmaklarla kavrayın ve eksen etrafında ovun. Sonra aynısını sağ el için uygulayın.
- 7: Sağ el parmak uçlarınızı birleştirip, sol el avuç içinde önce sağa sonra sola doğru döndürerek ovalayın. Sonra aynısını sağ eliniz için uygulayın.
- 8: Ellerinizi musluktan akan suyla durulayın.
- 9: Ellerinizi tek kullanımlık kağıt havluyla kurulan.
- 10: Musluğu kapatırken de kağıt havluyu kullanın.

11: Artık elleriniz güvenli! Ellerinizi doğru yıkamak için yeterli süre 20 saniye olmalıdır ki bunun da "Doğum Günün Kutlu Olsun" şarkısını iki kez söyleme süresi olduğunu unutmayın.



Şekil 7.2: Alkol-bazlı Formülasyonla El Hijyeni Tekniği (Çizimler Dünya Sağlık Örgütü'nün internet sitesinden alınmıştır)

1a ve 1b: Antiseptiği ellerinizin her yerini kaplayacak kadar dökün.

2: Avuç içlerinizi karşılıklı getirerek ellerinizi ovalayın.

3: Sağ elinizin avuç içini sol elinizin dıştan üstüne koyarak, sağ el parmaklarınız sol el parmaklarınızın arasına girecek şekilde ovalayın. Sonra aynısını sağ el için uygulayın.

4: Avuç içlerini karşılıklı getirip parmakları birbiri arasına girecek şekilde ovun.

5: Parmak arka yüzeyleri diğer elin avuç içine getirip ovun.

6: Sol el başparmak, sağ el avuç içine alıp parmaklarla kavrayın ve eksen etrafında ovun. Sonra aynısını sağ el için uygulayın.

7: Sağ el parmak uçlarınızı birleştirip, sol el avuç içinde önce sağa sonra sola doğru döndürerek ovalayın. Sonra aynısını sağ eliniz için uygulayın.

8: Elleriniz kurulandıktan sonra artık güvenlidir. El hijyenini doğru yapmak için yeterli süre 20-30 saniye olmalıdır.

7.2. Eldiven Kullanımı

Çapraz bulaşı önlemek amacıyla eldiven kullanılması çok önemlidir. Eldiven kullanımı el yıkamanın yerini almaz çünkü bulaşma riskini tamamen ortadan kaldırmaz. Eldiven giymeden önce ve eldiveni çıkardıktan sonra eller mutlaka yıkanmalıdır. Eldivenin kullanım amacına ve yapıldığı malzemeye göre farklı çeşitleri bulunmaktadır. Steril, nonsteril ve naylon eldiven olmak üzere üç gruba ayrılır. **Nonsteril eldiven**; çoklu ambalajlarda (pakette 100 adet) bulunur ve sağ/sol el için ayırım yoktur. Ele rahat oturması için farklı ebatları vardır (XS, S, M, L, XL) ve kullanımı çok amaçlıdır. **Steril eldiven**; cerrahi işlemlerde kullanılan iç ve dışı steril olan eldiven çeşididir. Steril eldiven sağ/sol el için farklı olarak, bir pakette bir çift olacak şekilde bulunur, tekniğine göre giyilir ve çıkarılır. Ele tam oturması için farklı ebatları vardır (7, 7½, 8, 8½). **Naylon eldiven**; yarı şeffaf naylondan yapılmış, ince bir eldiven tipidir. Sağ/sol ayırımı olmayan nonsteril eldiven gibi çoklu pakette bulunur. Ellerin temiz kalması için zorlanma olmayan işlerde kullanılır. Cerrahi girişimler gibi steril ortam isteyen işlemler dışında nonsteril eldiven kullanılmalıdır.

Non-steril eldiven kullanırken dikkat edilmesi gereken noktalar:

- Eldiven giymeden önce ve çıkarttıktan sonra eller yıkanmalı ve kurutulmalıdır.
- Kişisel Koruyucu Ekipmanları (KKE) giyerken en son eldivenler giyilmeli ve önlüğün kol manşetlerinin üstüne kadar çekilmelidir (Şekil 7.3).
- Eldiven her hastada ve her farklı işlemde değiştirilmelidir.
- Çalışılan laboratuvar güvenlik düzeyine göre (BSL2-BSL3) çalışılan materyal, ajan veya patojene uygun tek kat veya çift kat eldiven kullanılır.
- Kontamine olan materyallerle, zedelenmiş deriyle, mukoza ve beden salgılarıyla temas etmeden önce mutlaka eldiven giyilir.
- Sağlık çalışanının deri bütünlüğü bozulmuş ise eldiven giyilir.
- İzole hasta odasından çıkmadan önce eldivenler dikkatlice çıkartılır ve odadaki tıbbi atık poşetine atılır.
- Eldivenler çıkarılırken ilk olarak bir elin eldiveni sıyrılarak içi dışına çevrip eldivenli öbür el ile tutulur. Çıplak elin parmakları ile bilekten diğer eldiven sıyrılır ve içi dışına çevrilip her iki eldiveni içeren bir topak şeklinde atılır.



Resim 7.1: Tek kullanımlık non-steril eldiven, tek kat giyilmiş (Fotoğraf Dr. Ahu Pakdemirli'nin kişisel arşivinden alınmıştır.)

KAYNAKLAR

1. T.C. Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü. COVID-19 (SARS-CoV-2 Enfeksiyonu) Rehberi. Bilim Kurulu Çalışması. 14 Nisan 2020. https://covid19bilgi.saglik.gov.tr/depo/rehberler/COVID-19_Rehberi.pdf
2. T.C. Sağlık Bakanlığı, Kamu Hastaneler Genel Müdürlüğü, Koronavirüs Hastalığı İçin Kişisel Koruyucu Ekipmanların Doğru Kullanımı <https://dosyamerkez.saglik.gov.tr/Eklenti/36950,koronavirus-hastaligi-icin-kisisel-koruyucu-ekipmanlarin-dogru-kullanimi-2019-covid-19pdf.pdf?0>
3. T.C. Sağlık Bakanlığı, COVID-19 Yeni Koronavirüs Hastalığı Halka Yönelik Afişler. https://covid19bilgi.saglik.gov.tr/depo/afisler/Halk/COVID-19_ELLERIMIZI_NASIL_YIKAMALIYIZ_AFIS_50X70.pdf ve https://covid19bilgi.saglik.gov.tr/depo/afisler/Halk/COVID-19_ELLERIMIZI_NE_ZAMAN_VE_NASIL_YIKAMALIYIZ_AFIS_A4.pdf
4. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), Viral Hemorrhagic Fevers (VHFs) Ebola (Ebola Virus Disease) Prevention and Vaccine, Handwashing. <https://www.cdc.gov/vhf/ebola/prevention/handwashing.html>
5. World Health Center (WHO) Hand Hygiene Why How and When Brochure. https://www.who.int/gpsc/5may/Hand_Hygiene_Why_How_and_When_Brochure.pdf
6. World Health Center (WHO) Clean Hands Protection. https://www.who.int/gpsc/clean_hands_protection/en/
7. Dünya Hasta Güvenliği Birliği, Sağlık Hizmetlerinde El Hijyeni Konulu DSÖ Kılavuzu (Gelişmiş Taslak), 2006. <http://dosyamerkez.saglik.gov.tr/Eklenti/4114,saglikhizmetlerindeelhijyenikonuludsokilavuzupdf.pdf?0>
8. Neeltje van Doremalen ve ark. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. 2020 Apr. N Engl J Med 2020; 382:1564-1567. DOI: 10.1056/NEJMc2004973.
9. Kwok YL, Gralton J, McLaws ML. Face touching: a frequent habit that has implications for hand hygiene. Am J Infect Control. 2015 Feb;43(2):112-4. doi: 10.1016/j.ajic.2014.10.015.
10. Centers for Disease Control and Prevention (CDC).Guidance on Personal Protective Equipment (PPE) To Be Used By Healthcare Workers during Management of Patients with Confirmed Ebola or Persons under Investigation (PUIs) for Ebola who are Clinically Unstable or Have Bleeding, Vomiting, or Diarrhea in U.S. Hospitals, Including Procedures for Donning and Doffing PPE. <https://www.cdc.gov/vhf/ebola/healthcare-us/ppe/guidance.html>
11. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Anestezi ve Reanimasyon, Steril Çalışma. 2011. http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Steril%20C3%87al%C4%B1%C5%9Fma.pdf
12. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Hemşirelik, Asepsi ve Atisepti Teknikleri.2012 http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Asepsi%20Ve%20Antisepsi%20Teknikleri.pdf
13. Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Enfeksiyon Kontrol Komitesi Birimi. Eldiven Kullanma Talimatı. 2013 Haziran. <http://www.hastane.selcuk.edu.tr/dosyalar/enfeksiyon/eldivenkullanma.pdf>

8. SAĞLIK PERSONELİ HANGİ DURUMDA HANGİ KİŞİSEL KORUYUCU EKİPMANI (KKE) KULLANMALIDIR?

Uzm. Dr. Ruşen Koray EYİSON

Kimyasal, biyolojik ve radyolojik yayılımla meydana gelen bir tehlike durumunda olayın vuku bulunduğu sıcak bölgeden, olaydan tamamen bağımsız, yalnız numunelerin tanımlandığı laboratuvar ortamına kadar her alanda sağlık personelinin kendini dış ortamın zararlı partiküllerinden koruması gerekir ve bunun için koruyucu ekipmana sahip olmalıdır. Koruyucu ekipman, tüm vücudun ve kişinin solunum yolunun dış ortamlarla ilişkisini tamamen kesen bir örtü görevi görür. Bir KBRN olayında yaralı sayısının çok fazla olabileceği göz önüne alındığında sağlık personeli kritik öneme sahiptir. KBRN ajanıyla kirlenmiş bir ortamda ilk savunma hattı kişisel koruyucu ekipman (KKE) olacaktır. KKE, bir solunum aygıtı ve uygun bot ve eldivenleri içeren koruyucu kıyafetten meydana gelir. Sağlığımızı tehdit eden tüm bu ajanlar, en önemli etkisini hızlıca solunum sistemi yoluyla göstereceğinden solunum aygıtı ayrı bir önem arz etmektedir. KKE, farklı seviyelerde farklı özelliklere sahiptir. Örneğin, A tipi koruyucu ekipmanda eldiven ve botlar, elbiseye entegre solunum cihazı, koruyucu elbise unsurunun içerisinde yer alıyor iken, diğer tiplerde eldiven ve botlar ayrı birer aparat halindedir.

Sonuç olarak, her seviyedeki ekipmanın başlıca rolü, kendini korumaya çalışan personelin dışında bulunan zararlı her türlü partikülün deri, sindirim ya da solunum gibi herhangi bir yoldan kişi ile temasına engel olmaktır. Kişisel koruyucu ekipman, elbise, maske, maske filtresi, eldiven ve botlar olmak üzere beş ana unsurdan oluşur.

KKE seviyelerinin sınıflandırılmasında dünyada en yaygın kabul gören ve KSYÖ (Kimyasal Silahların Yasaklanması Örgütü) ekipleri tarafından kullanılan Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansının (US Environmental Protection Agency, EPA) dört seviyeli sınıflandırmasıdır (Figür 1). Bu seviyeler, solunum yolu ve derinin korunmasında farklılıklar gösterir ve hangisinin seçileceğine tehlikeli materyalin tipi, toksisitesi ve konsantrasyonuna göre karar verilir.

Seviye A: Kullanıcı personelin biyolojik, kimyasal, radyolojik veya nevi bilinmeyen ajan veya ajanlara karşı en üst düzeyde korunmasıdır. Maruz kalınan ajanın çeşidi bilinmiyor ise veya yüksek dozda toksik ajanı soluma riski varsa veya ciddi deri ve mukoza hasarı

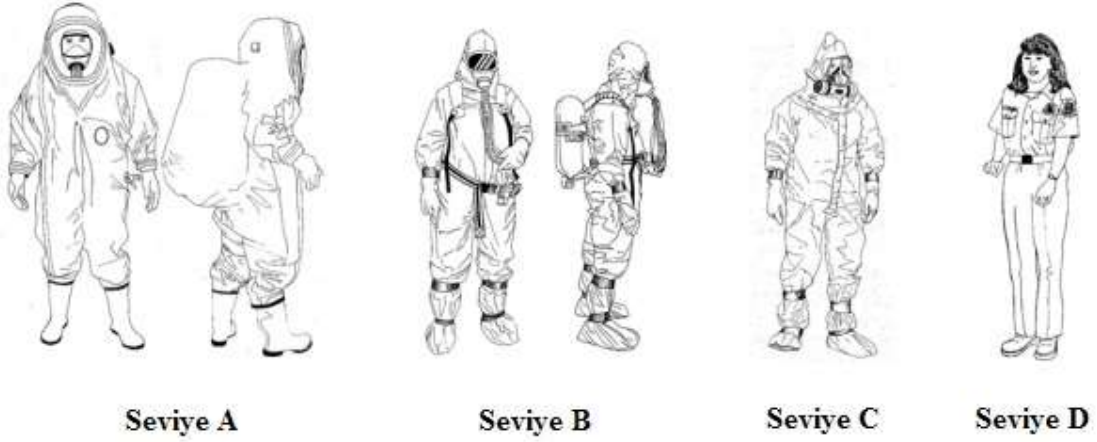
riski varsa, A Seviye koruyucu kıyafet kullanılmalıdır. Bu tip kıyafetin muhteviyatında, tek parça halinde hava geçirmeyen ve ajana dirençli elbise ve çift katlı eldiven ile yine ajana dirençli botlar ve kendi içerisinde pozitif basınçlı solunum cihazı mevcuttur. Bir sızıntı durumunda pozitif basınç, havanın içeriden dışarıya doğru akışını sağlayarak dışardan içeriye kontaminasyonu önler.

Seviye B: Personelin solunum sisteminin, gözlerinin ve cildinin; havada asılı (suspense) olmuş katı veya sıvı parçacık içerebilen kimyasal ve biyolojik savaş ajanlarına karşı korunmasında rol alan koruyucu kıyafet seviyesidir. Cilt ile maruziyet riskinin az olduğu diğer bir ifadeyle cilt korunmasının ikinci planda olduğu durumlarda kullanılır. Hava geçirmezlik dışında A seviyesindeki gibi en yüksek düzeyde bir solunum koruması (oksijen eksikliği olan atmosfer ortamı dahil) yapar.

Seviye C: Personelin solunum sisteminin, gözlerinin ve cildinin; kimyasal gaz ve duman, biyolojik aerosoller, kimyasal ve/veya biyolojik sıvı ve toz partiküllerine karşı korunmasıdır. Ajanın havadaki konsantrasyonu çok düşükse kullanılır. Seviye B deki gibi cilt koruması mevcuttur. Önceki seviyelerden farklı olarak bir solunum cihazı yoktur. Bunun yerine yüzü koruyan tam yüz maske, maske filtresi, ajanı geçirmeyen eldiven ve botlar vardır.

Tüm personel koruyucu elbise giyinmelidir. Sıcak bölgede kullanılan seviye A ve seviye B koruyucu kıyafet ile çalışmak hastaya sınırlı tıbbi yardım sağlanabilmesine neden olur. Ilık bölgede ve muhtemel kontamine hastalarla temasta bulunacak hastane ortamında sağlık personelinin, asgari C seviyesinde koruyucu kıyafet kullanması hem personelin korunması hem de hastaya verimli bir bakım sağlanabilmesi açısından en uygun olanıdır.

Seviye D: Sağlık personelinin günlük iş kıyafetidir. D seviye koruyucu kıyafet muhteviyatı personel tarafından kullanılan cerrahi maske, laboratuvar önlüğü ve latex eldivenlerden ibarettir. Herhangi bir KBRN ajanıyla temas tehlikesi olmayan durumlarda kullanılır. Solunum koruması yoktur. Yine de, göze sıçrama olmamasına dikkat edilmelidir. Ayrıca, bir KBRN ajanının cilde veya solunum yoluna teması gibi bir tehlike varlığında, D seviye kıyafetin hiçbir koruyuculuğunun bulunmadığı hatırlanmalıdır.



Şekil 8-1: EPA tarafından kullanılan KKE seviyeleri

(Kaynak: Practical guide for medical management of chemical warfare casualties, OPCW)

COVID-19 küresel salgınına yönelik Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ile Amerikan Hastalıkları Kontrol ve Önleme Merkezinin (CDC) önerileri doğrultusunda türü bilinen biyoterör ajanına karşı korunmaya yönelik ilave bilgi:

Biyoterör ajanıyla kontamine olmuş hastalarla mücadele eden sağlık personelinin mutlaka N95, N99, veya N100 gibi HEPA (High Efficiency Particulate Air) filtreli bir solunum koruması kullanması gerekir. Mikotoksinler gibi istisnai biyolojik ajanlar dışında kalan ajanlar sağlıklı ve bütünlüğünü koruyan deriden geçemeyecekleri için geniş kapsamlı bir cilt korumasına gerek duyulmaz. Bununla birlikte, biyoterör ajanının bulaşıcılık ve öldürücülük gibi tehlike potansiyeli göz önüne alındığında; böyle bir ajanla kontamine olmuş hastalar ile yüksek teması bulunan sağlık personelinin, hastanın ağzından, elbisesinden, cildinden veya saçından havaya karışan aerosollerin inhalasyonu yoluyla veya hastaya temas sonrası ele bulaşan ajanın ağız, burun veya göze sürülmesi yoluyla ikincil bir bulaş riski doğabileceği için en az C seviye koruyucu kıyafet kullanması önerilir. EPA Standartlarında C seviye koruyucu kıyafetin Avrupa Standartlarındaki (EN, Europeane Norm) karşılığı tip 5 ve tip 6 giyeceklerdir. Şöyle ki; bunlar, siperliği, ayak koruması ve/veya kapüşonu olan veya olmayan tek parçalı tulum veya iki parçalı elbise halinde gövdeyi, kolları ve bacakları kapatmak suretiyle tüm

vücudu koruyan giyeceklerdir. Bununla birlikte, EPA Standartlarında D seviye koruyucu kıyafet olarak bilinen önlük, ceket veya kolçak, tıbbi maske ve eldiven bileşenlerini kapsayan ve EN Avrupa Standartlarındaki karşılığı Tip 6B olan giysi, sadece vücudun belli kısımlarını kapatarak personeli korur (Şekil 8-2).



Şekil 8-2: Tip 5/Tip 6 Elbise (solda) ve Tip 6B Elbise (sağda)

Hasta odasına giren tüm personel (sağlık çalışanı, idari personel, temizlik görevlisi veya ziyaretçiler) mutlaka N95 standardı veya eşdeğeri maske, eldiven (vinil, nitril veya lateks), gözlük, bot veya kapalı iş ayakkabıları ve önlük kullanmalıdır. Eğer hastaya entübasyon, bronkoskopi gibi aerosol üretici işlemler yapılacaksa, sağlık personelinin daha üst seviye bir solunum yolu koruyucu olan güç destekli filtre cihazı (powered air-purifying respirator, PAPR) kullanması önerilir.

Triyajda veya polikliniklerde çalışan sağlık personelinin hasta ile en az 1 metrelik mesafeyi koruması ve hem kendilerinin hem de hastaların tıbbi maske kullanmaları; eğer fizik muayene gerekiyor ise, N95 standardı veya eşdeğeri bir maske kullanmaları önerilir. Nihai hedef, eldivenler ile el temasını; gözlükler ile göze bulaşı; yüz siperliği ile ağız, burun ve göze bulaşı; elbise ile kişisel elbiselere ve cilde bulaşı engellemektir. Enfekte yüzeyler ile temas riski en yüksek olan ellerdir ve bu nedenle eldivenler takılı iken ellerin nereye sürüldüğüne bakılmaksızın sık sık dezenfektan ile dekontamine edilmelidir. Mümkünse çift kat eldiven giyilmesi önerilir ve ilk kat çıkartılmadan önce dezenfektanla yıkanmalı, müteakiben alt kattaki temiz eldivenler ile elbise çıkartılmalı ve bu eldivenler de dezenfektan ile temizlendikten sonra ters yüz edilerek çıkartılmalıdır. En sonunda çıplak el ile maske çıkartıldıktan sonra eller sabunlu suyla en az 20 saniye süreyle yıkanmalıdır.

Görüş açıklığının devamlılığının sağlanabilmesi için gözlüklerin buğulanmayı önleyici özellikte olması önerilir. Ayrıca kişisel optik gözlüklerin maske kullanımı nedeniyle buğulanması nedeniyle sağlık personelinin çalışması zorlaşacağından ve dikkatin dağılmasına neden olarak enfeksiyon ajanının bulaşma riskini arttırabileceği için maskenin yüze tam oturacak şekilde takılması önemlidir. Eğer soluk alış veriş sırasında gözlükler buğulanıyor ise maske yüze tam oturmamış anlamına gelir. Sağlık personeli için kullanımı tavsiye edilen en yaygın solunum yolu koruyucular N95, N99, veya N100 maskelerdir. Bu solunum koruyucu maskeler 5 mikrondan daha küçük sıvı ve katı taneciklere karşı bariyer görevini görebilmektedir ve enfekte olmuş hastanın odasına giren sağlık personelinin korumak için yeterlidir.

Hastanın tükürük ve sekresyonlarının sıçrama tehlikesine karşı ağız, burun, gözler ve cildin tamamını korumak için yüz siperliği kullanılabilir. Yüz siperliği alnı, çeneyi ve yüzün her iki yan kenarlarını örtmelidir.

KAYNAKLAR

1. Handbook of bioterrorism and disaster medicine. Antosia RE, Cahill JD, editors. Springer; 2006 Dec 22.
2. Handbook of Chemical and Biological Warfare Agents. Ellison DH., CRC Press; 2010 Dec 12.
3. Practical guide for medical management of chemical warfare casualties. Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons. International Cooperation and Assistance Division, Assistance and Protection Branch. 2016.
4. Kimyasal Atakta Tıbbi Savunma ve Pestisitler –Medical Defense in Chemical Attacks and Pesticides, (in Turkish), Gulhane Medical Academy, 2004.
5. <https://www.who.int/emergencies/what-we-do/prevention-readiness/disease-commodity-packages/dcp-ncov.pdf?ua=1>
6. <https://www.cdc.gov/hai/pdfs/ppe/PPEslides6-29-04.pdf>

9. KİŞİSEL KORUYUCU EKİPMAN GİYİNME ve ÇIKARTMA

Dr. Öğr. Üyesi Sermet SEZİGEN

Şüpheli veya kesin tanı almış COVID-19 hastalarına temas edecek tüm sağlık personeli; kişisel koruyucu ekipman (KKE) ile sağlık hizmeti vermelidir (Şekil 9.1). KKE'nin sağladığı fiziksel korumanın limitleri ile KKE'nin nerede, ne zaman, nasıl giyileceğine/çıkarılacağına ve tıbbi atık olarak nasıl uzaklaştırılacağına ilişkin teorik ve pratik eğitim alınmalıdır.

Her sağlık kuruluşunda KKE giyinme ve çıkartma aşamaları standardize edilmeli ve sağlık personelinin bu standart adımlara uygun olarak KKE giyinme/çıkarılma işlemi yapması için gerekli düzenlemeler yapılmalı ve gerekli alanlar tahsis edilmelidir.

Potansiyel olarak kirli kabul edilen bölgede kalındığı sürece KKE çıkarılmamalı, bileşenlerinden herhangi birisine (gözlük, maske veya eldivenler) ayarlama maksadıyla temas edilmemelidir. Sağlık personeli KKE içinde iken enfeksiyon kontrol önlemlerini zafiyet göstermeksizin sergileyebilmelidir. KKE ile çalışırken sağlık personeli kesinlikle kendi yüzüne, ağzına, burnuna ve gözlerine dokunmamalıdır. Ayrıca KKE ile çalışırken mümkün olduğunca kontamine yüzeylere temas edilmemeli, eldivenlerin kontamine sıvılar ile aşırı derecede kirlendiğine kanaat getirilirse eldivenler uygun şekilde değiştirilmelidir.



Şekil 9.1: Asgari seviyede kişisel koruyucu ekipman

9.1. KKE Giyinme

KKE giyinmeden önce tüm takılar (yüzük, kolye, saat, bileklik vb.) çıkarılmalıdır. Cep telefonu taşınmamalıdır. Personelin KKE giyinme/çıkarılma işlemi için özel bir alan tahsis edilmelidir. KKE bileşenleri tek tek kontrol edilip bileşenlerden eksik olup olmadığı kontrol edilmelidir. KKE kullanıcının vücut ölçülerine uygun olmalıdır. Mümkünse bu

konuda eğitim almış bir personel nezaretinde ve onun takip edeceği bir kontrol listesine uygun olarak KKE acele edilmeden doğru sırada giyilmelidir (Şekil 9.2). Nezaretçi personelin olmadığı yerlerde KKE giyerken/çıkartırken kullanabilecek bir boy aynası bulunması faydalı olacaktır. KKE giyildikten sonra tüm bileşenler olası yırtık/delik varlığı açısından gözle kontrol edilmelidir.

Öncelikle el hijyeni sağlanır. Sonrasında iş kıyafetinin (tercihan pamuklu dokumadan imal edilmiş cerrahi forma) üzerine tek kullanımlık koruyucu önlük giyilir. Önlük, personelin günlük işlerini rahatça yapabileceği genişlikte olmalıdır. Önlük, boyundan el bilekleri ve dizlere kadar önden ve arkadan koruma sağlamalı ve tek parça olmalıdır. Önlüğün bileklikleri tek kullanımlık eldivenleri üzerine kolayca oturabileceği tasarımda olmalıdır. Önlüğün arkasında yer alan kuşaklar bağlanarak önlük sabitlenir. Düğümler soyunma esnasında kolayca çözülebilecek şekilde atılmalıdır.

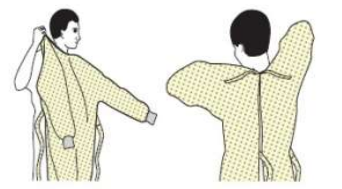
Tek kullanımlık önlük giyildikten sonra cerrahi maske/N95-FFP2 yarım yüz maske avuç içine alınır. Maskenin bantları her iki taraftan sarkmalıdır. İç yüzüne dokunulmadan maske tek el ile yüze tam olarak oturtulur ve burun klipsi sıkılır. Burun, ağız ve çenenin maske tarafından tam olarak örtüldüğü kontrol edildikten sonra maske ile rahat nefes alınıp verilebildiği kontrol edilmelidir.

Yüz koruyucu siperlik veya koruyucu gözlük baş çevresinin genişliğine göre ayarlanır ve sabitlenir. Siperliğin yüzün tamamını yanlar dahil kapattığı kontrol edilir. Koruyucu gözlük kullanılıyor ise gözlük bandının baş çevresine tam olarak oturduğu kontrol edilmelidir.

Tek kullanımlık muayene eldiveni; koruyucu önlüğün bilekliklerinin üzerine geçirilerek giyilir.

KKE altına topuk/parmakları açıkta bırakmayan tercihen kolay temizlenebilir/sıvı geçirime dayanıklı ayakkabılar giyilmelidir.

KKE giyildikten sonra nezaretçi personel tarafından son bir kontrol yapılır. Personelin isminin ve branşının koruyucu önlüğün göğüs hizasında sağ veya sol tarafa kalın uçlu bir mürekkepli kalem ile yazılması, tek tip giyinen sağlık personelinin ayırt edilmesi için kolaylık sağlayacaktır.

	- KKE bileşenlerini bir araya getir ve her bir malzemeyi kontrol et. - KKE'yi nerede ve nasıl giyeceğini planla. - Sana yardımcı olacak personel veya kendini kontrol etmen için ayna bul.
	- İş kıyafetinin üzerine tek kullanımlık koruyucu önlüğü giy. - Önlük boyundan el bilekleri ve dizlere kadar önden ve arkadan koruma sağlamalı ve tek parça olmalıdır. - Önlüğün arkasındaki kuşakları bağla.
	- Cerrahi maskeyi/N95 yarım yüz maskeyi burun/ağız/çeneyi kapatacak şekilde tak. - Maskenin yüzüne tam olarak oturduğunu (burun klipsi) kontrol et. - Maske sızdırmazlık kontrolünü yap.
	-Yüz koruyucu siperlik veya koruyucu gözlüğü başına göre ayarlayarak tak. - Gözlerinin/yüzünü kapattığını kontrol et.
	-Eldivenlerini giy. -Eldiven bütünlüğünü gözle kontrol et. -Eldivenlerin koruyucu önlüğün bileklik kısımlarının üzerine kadar geçir.

Şekil 9.2: Kişisel koruyucu ekipmanın giyilmesi

9.2. KKE Çıkartma

KKE çıkartma işlemi, varsa bu işlem için tahsis edilmiş alanda gerçekleştirilmelidir. Mümkün ise KKE çıkartma işlemi; bu konuda eğitilmiş ve KKE içindeki bir sağlık personelinin nezaretinde gerçekleştirilmeli, KKE çıkartılan alanda bileşenlerin tıbbi atık olarak uzaklaştırılacağı çöp kutuları ve el hijyenini sağlamak için gerekli altyapı (su, sabun veya el dezenfektanı) mevcut olmalıdır.

KKE çıkartma her adımda gerekli zaman tanınarak dikkatlice yapılmalıdır. Öncelikle el dezenfektanı kullanılarak eldivenlerden olası kontaminasyonlar temizlenir. Eldivenli elin biri ile diğer eldeki eldiven avuç bölgesinden çekilerek içten dışa olacak şekilde çıkartılır. Çıkartılan eldiven diğer ele alınır. Eldivensiz elin parmakları eldivenli elin bilek kısmına içten sokulur ve eldiveni içten dışa olacak şekilde tutulan diğer eldivenin üzerine yuvarlanarak çıkartılır. Sonrasında eldivenler çöp kutusuna atılır. Eldivenler çıkartıldıktan sonra el hijyeni uygulanır.

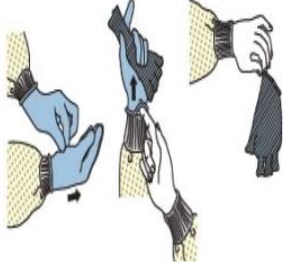
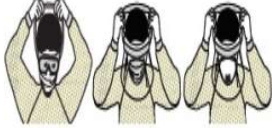
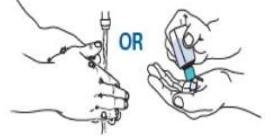
Yüz koruyucu siperlik/koruyucu gözlüğü çıkartmak için Başın çevresini saran bantlar eller yardımıyla gevşetilir ve koruyucu malzeme tek kullanımlık ise doğrudan çöp kutusuna, çok kullanımlık ise dekontaminasyon için belirlenen alana el değmeden bırakılır.

Koruyucu önlüğün arkada yer alan kuşakları gevşetilir. Baş hafifçe öne doğru eğilir. Boyun ve omuzlardan itibaren koruyucu önlük içten dışa ve yukarıdan aşağıya katlanarak çıkartılır. Çıkartılan önlük çöp kutusuna atılır.

Cerrahi maske/N95-FFP2 yarım yüz maskenin arka tarafındaki bantları gevşetilir, maskenin dış yüzüne dokunulmadan maske çıkartılır ve çöp kutusuna atılır.

Ayakkabıların üzerine tek kullanımlık galoş geçirildi ise eller ile herhangi bir yere temas edilmeksizin her iki galoş çıkartılır ve çöp kutusuna atılır.

KKE çıkartıldıktan sonra el hijyeni uygulanır.

	- Eldivenli elinizin biri ile diğer elinizdeki eldiveni avuç bölgesinden çekerek içten dışa olacak şekilde eldiveni çıkartın. - Çıkarttığınız eldiveni diğer elinize alın. - Eldivensiz elinizin parmaklarını eldivenli elinizin bilek kısmına içten sokun ve eldiveni içten dışa olacak şekilde tuttunuz eldivenin üzerine çıkartın. - Eldivenleri çöp kutusuna atın.
	- Yüz koruyucu siperlik/koruyucu gözlüğü başın arka kısmına denk gelen bantlardan çıkartın. - Malzeme tek kullanımlık ise çöp kutusuna, çok kullanımlık ise dekontaminasyon için belirlenen alana bırakın.
	- Koruyucu önlüğün arkada yer alan kuşaklarını gevşetin. - Boyun ve omuzlardan itibaren, koruyucu önlüğü içten dışa ve yukarıdan aşağıya katlayarak çıkartın. - Çıkarttığınız önlüğü çöp kutusuna atın.
	- Cerrahi maske/N95 yarım yüz maskenin arka tarafındaki bantları gevşet. - Maskenin dış yüzüne dokunmadan maskeyi çıkart ve çöp kutusuna at.
	- Tüm KKE'yi çıkarttıktan sonra ellerini uygun şekilde su/sabun ile yıka veya alkol bazlı el dezenfektanı ile temizle! 

Şekil 9.3: Kişisel koruyucu ekipmanın çıkartılması

KAYNAKLAR:

1. Centers for Disease Control and Prevention Coronavirus Disease 2019 (COVID-19), 2020. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/using-ppe.html>
2. World Health Organization Coronavirus Disease (COVID-19) Pandemic, 2020. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>
3. Smereka J., Szarpak L. The use of personal protective equipment in the COVID-19 pandemic era. 2020, Am J Emerg Med. 2020 Apr 15. pii: S0735-6757(20)30255-2. doi: 10.1016/j.ajem.2020.04.028.
4. Herron J.B.T., Hay-David A.G.C., Gilliam A.D., Brennan P.A. Personal protective equipment and Covid 19- a risk to healthcare staff? 2020, Br J Oral Maxillofac Surg. 2020 Apr 13. pii: S0266-4356(20)30165-0. doi: 10.1016/j.bjoms. .2020.04.015.

10. COVID-19 EPİDEMİYOLOJİK ÜÇGENİ: KİŞİDEN KİŞİYE BULAŞ YOLLARI ve ALINMASI GEREKEN TEDBİRLER

Dr. Zahir KILIÇ

Epidemi kavramı iki farklı kelimenin birleşmesinden meydana gelmektedir. Yunan kökenli olan kavram “epi” ‘üzerine’ ve” demos” ‘topluluk’ kavramlarından oluşmaktadır. Bir bölgedeki toplulukta meydana gelen sağlık olaylarının beklenmeyen sayıda artışını ifade etmek için kullanılmaktadır. Aynı zamanda pandemi kavramı, dünya çapında ya da çok geniş bir alanda, uluslararası sınırları aşan ve genellikle çok sayıda insanı etkileyen bir epidemiyi ifade etmektedir.

Epideminin oluşabilmesi için epidemiyolojik üçgenin unsurlarının bir araya gelmesi gerekmektedir. Epidemiyolojik üçgen; **patojen**, **çevre** ve **konak** olarak belirlenmiştir. Salgını oluşturacak patojen bir virüs, bakteri, mantar veya toksin olabilmektedir. Doğru çevresel koşulların oluşması ile patojenin konakçıya ulaşması ve hastalık oluşturması kolaylaşmaktadır. Vektör veya diğer çevresel etmenler yiyecek, su kaynakları gibi potansiyel aktarıma olanak vermektedir. Ayrıca konakçının bağışıklık durumu, aşılanmış olması, hijyen kurallarına uyması gibi etmenler hastalığın oluşmasında rol almaktadır. Bir salgını kontrol edebilmek için bu üç unsurdan birinin kontrol edilmesi salgının sınırlanmasına veya ortadan kalkmasını sağlayacaktır. Korunma sağlanabilmesi için patojen yapısının bilinmesi, çevresel koşulların patojenin yayılımına izin vermeyecek hale getirilmesi ve konakçının hem bağışıklığının artırılması hem de kişisel koruyucu tedbirleri alması gerekmektedir.



Şekil 10.1: Biyotehlike amblemi üzerinde epidemiyolojik bileşenler

Salgınlar doğal yollarla oluşabileceği gibi biyoterörizm sonucunda da karşımıza çıkabilmektedir. COVID-19’un biyolojik silah olduğuna dair genetik diziliminde herhangi bir kanıt yoktur dolayısıyla doğal yollarla oluşan bir salgın olduğu değerlendirilmektedir.

10.1. COVID-19 Epidemiyolojik Üçgeni Bileşenleri

Epidemiyolojik üçgen, patojen, çevre ve konak faktörlerinden oluşmaktadır. Bu faktörlerin bir araya gelmesi ve dinamik bir etkileşimde bulunması ile salgın varlığından bahsedilmektedir. Salgın yönetiminde, bu faktörlerin her biri için ayrı değerlendirmelerin yapılması gerekmektedir. Bu değerlendirmelerin yapılabilmesinde;

- Sosyoekonomik etmenler,
- Sosyokültürel etmenler,
- Kamu hizmetleri,
- Lojistik hizmetleri,
- Bireysel ve toplumsal psikoloji,

gibi etmenlerin salgın yönetiminin etkin olarak sürdürülmesinde temel rol aldığı bilinmelidir. Salgın mücadelesi, doğru yönetim anlayışı ile desteklenen sağlık hizmetleri ile yürütülmektedir.

10.1.1. Patojen

COVID-19, betakoronavirüs cinsinden zarflı ve tek zincirli RNA virüsüdür. Genetik dizi analizinde yarasalarda bulunan ve SARS benzeri hastalığa neden olan bat-SL-CoVZC45 ve bat-SL-CoVZXC21 ile %88 oranında benzerlik göstermektedir. Dolayısıyla tıpkı SARS-CoV'da olduğu gibi COVID-19'un da yarasa orijinli olduğu değerlendirilmektedir. Ayrıca yine genetik analizlerde SARS-CoV ile %80 ve MERS-CoV ile de %50 özdeşlik göstermiştir. Ancak bu virüslerden farklı olduğu tespit edildiğinden yeni koronavirüs olarak tanımlanmıştır. SARS-CoV gibi betakoronavirüs cinsinden olması, anjiotensin dönüştürücü enzim (ACE-2) üzerinden etkisini gösterebilmesi ve insandan insana geçmesi ile daha çok SARS-CoV ile ilişkilendirilmiştir. Konakçı hücreye girişlerin bu ACE-2 reseptörleri aracılığıyla olduğu ileri sürülmektedir.

Hastalığın başlangıcındaki COVID-19 vakalarında ateş, kuru öksürük, halsizlik, dispne, baş ağrısı, diyare ve lenfopeni görülmektedir. Ayrıca betakoronavirüs cinsinde görülen semptomlardan ateş, kuru öksürük, dispne ve akciğer grafisinde bilateral opasitelerin oldukça benzer olması dikkat çekmektedir. SARS-CoV ve MERS-CoV'da çok düşük oranlarda gastrointestinal semptomlar görülürken COVID-19'da daha yüksek oranlarda diyare görülmesi tipiktir. Hastalığın ilerleyen dönemlerindeki vakalarda pnömoni, şok, akut kardiyak hasar ve akut respiratuar distres sendromu (ARDS) gelişebilmektedir. Semptomların başlangıcından ölümle sonuçlanabilecek noktaya kadar geçen süre 6 - 41 gündür. Bu süre hastanın yaşına, ikincil hastalığının olup olmamasına ve bağışıklık sisteminin durumuna göre değişkenlik göstermektedir.

Uluslararası Virüslerin Taksonomisi Komitesi (ICTV), COVID-19'u SARS-CoV ile benzerliklerinden dolayı SARS-CoV-2 olarak yeniden adlandırmış ve pandemi için yüksek riskli olduğu değerlendirmesinde bulunmuştur. Dünya Sağlık Örgütü (WHO), 11 Mart 2020 itibarıyla COVID-19 salgınına pandemi olarak ilan ederek ülkelerin daha sıkı önlemler almasını hedeflemiştir. Virüs ile ilgili olarak tedavi ve profilaksi çalışmaları halen devam etmektedir. Ayrıca aşı çalışmalarında olumlu gelişmeler yaşanmasına rağmen henüz topluma kullanılabilir COVID-19 aşısı yoktur.

Bulaşıcı hastalıklar ile mücadelede verilerin toplanması, analizi ve yorumlanması ile korunmaya etki eden tüm birimlere dağıtılması işlemlerine sürveyans denir. Sürveyans bilgi toplama sistemi olarak da kısaca isimlendirilmektedir. ABD Hastalık Kontrol ve Korunma Merkezi (CDC) ise sürveyansı “Halk sağlığı uygulamalarının planlanması ve geliştirilmesine temel oluşturacak sağlık verilerinin sürekli ve düzenli olarak toplanması, analizi ve yorumunun yapılarak gerekli yerlere ve kişilere bildirilmesi” olarak tanımlamaktadır. Sürveyansta hedef mortalite ve morbiditenin azaltılmasıdır. Böylece salgında, bulaş mücadelesinin nasıl gerçekleştirileceği şekillenmekte ve sağlık hizmetlerine aydınlatıcı bir yol gösterilmektedir. Sorunlar sürveyans sayesinde daha doğru tespit edilerek çözüm alanları etkin şekilde oluşturulmaktadır. Anlaşılabileceği gibi verilerin toplanması, analizi ve yorumlanması bulaş mücadelesinde kritik öneme sahiptir.

Patojenin kliniğinin bilinmesi ve erken tanısının konabilmesi enfekte kişileri değerlendirmede ve sunulacak sağlık hizmetlerini etkin kullanmada oldukça değerlidir. Erken tanıdaki amaç semptomları belirlenmiş hastalığın olası olmaktan çıkarılarak kesinlik kazandırmaktır. Tanısı erken konmuş enfekte kişiler ve onlarla yakın temasta bulunanlar izole edilerek bulaş yolları sınırlandırılabilir. Erken tanıya yardımcı olacak ve onu destekleyecek bir diğer nokta laboratuvar testlerinin uygulanmasıdır. Klinik semptomların ayırıcı tanısında tanıyı desteklemek için mutlaka laboratuvar testlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Tanı doğrulandıktan sonra en uygun tedavi yaklaşımı ile müdahale etme şansı oluşmaktadır. COVID-19 ile enfekte kişilerde denenmekte olan yeni tedavi yaklaşımları mevcuttur. Yeterli çalışma olmamakla birlikte etkinliği gözlemlenen yaklaşımların olduğu görülmektedir. Patojen hakkındaki yeni bilgi ve veriler ortaya çıktıkça çok daha etkin tedavi yaklaşımları geliştirilecektir. Hem aşı hem de tedavi çalışmaları, enfekte kişilerde mortalite ve morbiditeyi önlemek için salgınla mücadelenin paralelinde devam edecektir.

10.1.2. Çevre

Bulaşıcı hastalıklar, çevresel faktörlerden kaynaklanmakta veya etkilenmektedir. Bir bulaşıcı hastalığın, enfekte konaktan direkt veya dolaylı yollarla geçerek başka bir canlıda hastalık oluşturmaya bulaş denmektedir. Bulaş yolları;

- Doğrudan fiziksel temas: Hasta kişi ile yakın temas ile bulaş.
- Dolaylı fiziksel temas: Kontamine olmuş yüzeylerle bulaş. (Fomite)
- Fekal-oral bulaş: Kontamine olmuş su veya gıda kaynakları ile bulaş.
- Damlacık teması: Öksürük, hapşırık gibi saçılımla bulaş.
- Hava yoluyla bulaş: Havada asılı kalan mikroorganizmalar ile bulaş.

COVID-19, solunum yoluna damlacık temas ve fiziksel yakın temas ile bulaşan bir virüs olduğu için özellikle çevre hijyeni ön plana çıkmaktadır. COVID-19 zarflı bir RNA virüsüdür ve dış ortamdaki kalıcılık süresi net olarak bilinmemektedir. O yüzden çevre hijyeninde dezenfeksiyonun yeri bulaş önleme açısından değerlidir. Bunun için farklı tiplerde dezenfektanlar ile yüzey temizliği yapılabilmektedir. Ayrıca bu alanların açık alan değilse havalandırılması uygun olacaktır. Toplu yaşam alanları ile toplu taşımada dezenfeksiyon kadar sosyal mesafe kurallarına uyulması kontamine yüzeylerle ve saçılım yoluyla bulaş engellemektedir. Sosyal mesafe, sosyal teması azaltacak önlemlerin bütünüdür. Toplumdaki bireylerin en az bir metre mesafe olacak şekilde sosyal yaşantılarını devam ettirmeleri gerekmektedir.

Enfekte kişilerin sağlıklı bireylerden izole edilmesi bulaş hızını etkileyen önemli kriterlerden bir diğeridir. Yani sağlıklı bireyler ile enfekte kişiler birbirlerinden ayrılmalıdır ve böylece salgının kontrolü ile enfekte kişilerin sağlık hizmetlerinden aksaklık olmadan daha iyi imkanlarda faydalanması amaçlanmaktadır. Karantina ise bir bölgenin kontrollü olarak gözlemlenerek bulaşıcılığın yayılımını sınırlamak için alınan ek önlemdir. Karantina uygulaması, büyük bölgelerden küçük alanlara kadar değişkenlik gösteren çevrenin bölünerek daha kolay ulaşılabilir, gözlemlenebilir ve kontrol edilebilir hale getirilmesidir. Ayrıca karantina alanları, enfekte kişilerin yoğun olduğu alanlardan sağlam alanlara virüs bulaş yollarını engelleyerek salgın hızını yavaşlatan bir bariyer görevi görmektedir.

Enfekte kişilere sağlık hizmeti verilen alanlar yüksek risk özelliği taşımaktadır. Dolayısıyla bu alanların emniyet ve güvenlik yöntemlerinin olması gerekmektedir. Özellikle enfekte kişilerin tedavi gördüğü sağlık alanları, hastaneler ve enfekte kişilerin materyalleri ile yapılacak işlemlerin uygulandığı laboratuvarlar kendi emniyet ve güvenlik yöntemlerini uygulamak zorundadır. Bunun haricinde enfekte kişilerin vefat etmesi durumunda otopsi gerekiyorsa aynı güvenlik uygulamalarının otopsi güvenliği için de yapılıyor olması gerekmektedir. Sağlık çalışanlarının mutlaka hastane, laboratuvar, otopsi salonu gibi enfeksiyon riski içeren alanlarda biyolojik tehditler için özel kişisel koruyucu ekipman kullanmaları gerekmektedir.

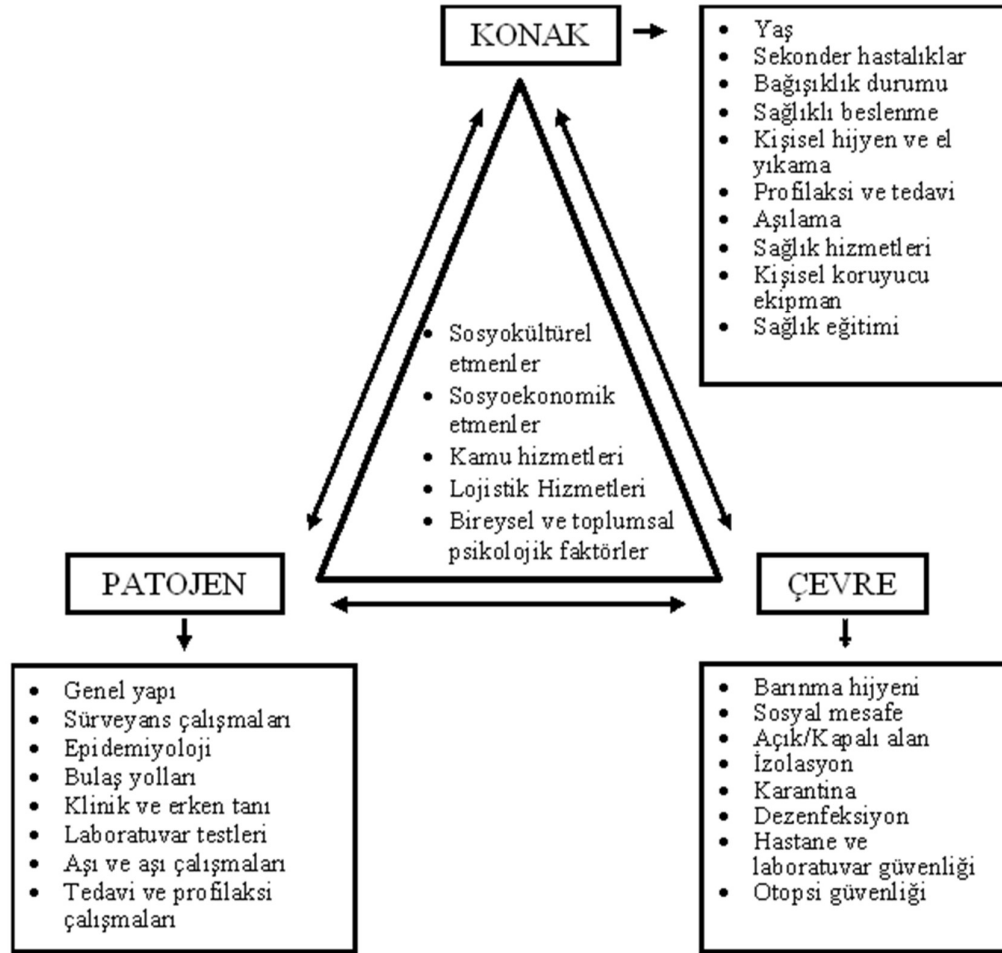
10.1.3. Konak

Hastalık oluşturma potansiyelindeki patojenin varlığını sürdürmesi, gelişmesi ve çoğalması için uygun ortam sağlayan insanı veya hayvanı ifade eden kavram konak olarak bilinmektedir. Konağın çevreye ve patojene verdiği tepkiler oldukça değişkendir. Epidemiyolojik üçgende sürekli olarak dinamik bir geçiş vardır. Konak-çevre, konak-patojen ve çevre-patojen arasındaki etkileşimler varyasyonlar oluşturmaktadır. Salgın hızının azaltılarak kontrol altına alınabilmesi için mutlaka her unsur tek tek değerlendirilmelidir. Konağın, bağışıklık durumu, cinsiyet, yaş, beslenme, ikincil hastalık gibi demografik özellikleri bulaştırıcılığı doğrudan etkilemektedir. Konağın bu özellikleri enfeksiyon direncine sebep olacağından salgının yayılımı da buna göre şekillenecektir. Aşılama faaliyetleri de enfeksiyon direnci oluşturabilmek için yapılmaktadır ancak COVID-19 salgınında mevcut kullanımda olan bir aşılama olmamakla beraber çalışmaları devam etmektedir.

Sağlık hizmetlerinin aksatılmadan verilebilmesi salgın mücadelesinin en temel basamaklarından biridir. Hem koruyucu hem tedavi edici hizmetler topluma verilmelidir. Salgın mücadelesi, sağlık hizmetleri ile toplumun her kesimine ve ülkenin her noktasına ulaştırılmalıdır. Epidemiyolojik üçgende faktörler bir bütün olarak görülmeli ve hiçbir şekilde kesintiye uğratılmamalıdır. Sağlık hizmeti veren sağlık çalışanlarının patojenlere karşı ilk savunma duvarı kişisel koruyucu ekipmanlar kullanmasıdır. Bu ekipmanlar patojenle oluşabilecek kontaminasyonu engelleyip, bulaşı önlemek ve sağlık çalışanlarının sağlığını en iyi şekilde korumak içindir. Ayrıca bu ekipmanların nasıl, nerde ve ne şekilde kullanılacağına dair yeterli eğitimlerin verilmiş olması gerekmektedir.

Eğitim konusu salgınlarda toplumun neyle karşılaşacağını bilmesi ve korunma yollarında hem kendisine hem de sağlık çalışanlarına yardım edebilmesini sağlamaktadır. Toplumda eğitimle oluşturulacak bir davranış değişikliği bulaş yollarını engellemesi yönünden de önemlidir. Sağlık eğitiminin amacı, bireyin ve toplumun sağlıklı yaşam ve salgından

korunma için olumlu bir çevre yaratarak tedavi almayı kolaylaştıran davranış değişikliğini oluşturmaktadır. Epidemiyolojik üçgende tüm faktörler anlatılarak toplum bilincinin artırılması salgına karşı daha dirençli bir yanıtı geliştirecektir.



Şekil 10.2: Epidemiyolojik üçgen

10.2. Tartışma ve Sonuç

COVID-19'un SARS-CoV'da olduğu gibi yarasa orijinli olduğu değerlendirilmektedir. COVID-19 vakalarında komplike olmayan üst solunum yolu enfeksiyonu, viral pnömoni ve ölümlerle sonuçlanabilecek solunum yetmezliği kliniği görülmektedir. Enfekte kişilerin sağlıklı bireylerden izole edilmesi ve sosyal izolasyonla virüsün bulaş hızının düşürülerek sağlık hizmetlerinden aksaklık olmadan daha iyi imkanlarda faydalanılması amaçlanmaktadır.

COVID-19, solunum yoluna damlacık teması ve fiziksel yakın temas ile bulaşan bir virüs olduğundan özellikle bulaş yollarının engellenmesi için çevre hijyeni ve sosyal mesafe salgınla mücadelede etkin olmaktadır. Sosyal mesafe, sosyal teması azaltacak önlemlerin bütünüdür. Salgın hızının azaltılarak kontrol altına alınabilmesi için mutlaka epidemiyolojik üçgenin her bileşeni tek tek değerlendirilmelidir. Sosyoekonomik ve sosyokültürel etmenler, kamu ve lojistik hizmetleri, bireysel ve toplumsal psikoloji gibi

faktörlerin salgın yönetiminin etkin olarak sürdürülmesinde temel rol aldığı da bilinmelidir. COVID-19 epidemiyolojik üçgen bileşenleri, birbirleri ile dinamik olarak etkileşim halindedir. COVID-19 pandemisi savunmasından bahsetmek için tüm faktörlerin değerlendirilerek salgın hızı üzerine azaltıcı etkileri ile mücadele edilmelidir. Bileşenlerden bir veya birkaçını eksik bırakmak salgınla mücadelede zafiyete sebep olacaktır.

Önleyici ve hafifletici önlemler hem sağlık sektöründe hem de toplumda kilit öneme sahiptir. Toplumdaki en etkili önleyici tedbirler şunlardır:

- Elleriniz görünür derecede kirli değilse, alkol bazlı bir antiseptik ile veya eller kirli ise sabun ve su ile sık sık el hijyeni sağlanması;
- Gözlerinize, burnunuza ve ağızınıza dokunmaktan kaçınılması;
- Bükülmüş bir dirsek içine ya da peçeteye öksürerek veya hapsirarak ve daha sonra peçeteyi hemen atarak solunum hijyeninin uygulanması;
- Solunum semptomlarınız varsa tıbbi maske takmak ve maskeyi attıktan sonra el hijyeni yapmak;
- Solunum semptomları olan bireylerle sosyal mesafeyi (en az 1 metre) korumak.

KAYNAKLAR

1. Last JM, editor. A dictionary of epidemiology, 4th edition. New York: Oxford University Press; 2001.
2. ZF Dembek, Medical Aspects Of Biological Warfare, Chapter 3, Epidemiology of Biowarfare And Bioterrorism, 2007.
3. M. Shannon, Management of Infectious Agents of Bioterrorism, Clinical Pediatric Emergency Medicine, Volume 5, Issue 1, March 2004, Pages 63-71.
4. Vikipedi, Bulaş, Erişim: 8 Nisan 2020, https://tr.wikipedia.org/wiki/Bula%C5%9F#Vekt%C3%B6r_kaynakl%C4%B1_bula%C5%9F
5. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak
6. Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and coronavirus disease-2019 (COVID-19): The epidemic and the challenges
7. T.C Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Covid-19 Rehberi.
8. Bonita, R., Beaglehole, R., & Kjellström, T. (2009). Temel Epidemiyoloji. Ankara (Türkçe basım): Sağlık Bakanlığı Türkiye Sağlık Kurumu.
9. Koronavirüs Hastalığı İçin Kişisel Koruyucu Ekipmanların Doğru Kullanımı 2019 (COVID-19) Geçici Rehber. 27 Şubat 2020. <https://dosyamerkez.saglik.gov.tr/Eklenti/36950,koronavirus-hastaligi-icin-kisisel-koruyucu-ekipmanlarin-dogru-kullanimi-2019-covid-19pdf.pdf?0>

11. HASTA ODASI ve YOĞUN BAKIM ÜNİTELERİNDE HİJYEN UYGULAMALARI

Doç. Dr. Mesut ORTATATLI

COVID-19 hastalarının hastaneye kabulü, mortalitesi ve şiddeti; ülkenin sağlık politikası, sağlık altyapısı, toplumun yaş ve komorbid hastalık durumu ile yakından ilişkilidir. Çin'den elde edilen veriler, COVID-19 vakalarının %15-20'sinin hastaneye yatmayı, vakaların yaklaşık %5'inin yoğun bakım tedavisi gerektirdiğini göstermektedir. İtalya ve İspanya'da ise COVID-19 pozitif vakaların %40-55'i hastaneye yatırılırken, %7-12'si yoğun bakım ünitelerinde tedavi edilmiştir. Çin'den gelen tahminler ayrıca yoğun bakım ünitelerindeki (YBÜ) hastaların yaklaşık 13 günlük solunum desteği gerektirdiğini gösterirken, İtalya'dan yayınlanan verilerde ise hastaların %10-25'inin ventilasyona ihtiyaç duyacağı ve hatta bazı hastaların ventilasyon ihtiyacının birkaç hafta süreceği vurgulanmaktadır.

Yatış süresinin hem hasta odası hem de yoğun bakım ünitesinde 2 ile 3 hafta gibi uzun süreceği değerlendirilmeli, odaların temizlik ve dezenfeksiyon işlemleri uzun vadeli planlanmalı, yeni hasta odalarına ihtiyaç duyulacağı göz önünde bulundurulmalıdır.

COVID-19 pozitif ve şüpheli hastaların takip ve tedavileri yapılan hastane odaları ve yoğun bakım ünitelerinde virüsün etkin bir şekilde dekontamine edilememesi hem sınırlı olan imkanların tükenmesine hem de sağlıklı insanlara bulaşın olmasına neden olacaktır.

COVID-19 hastalığında bulaş, virüsün hastalığa duyarlı insanların ağız, burun ve konjunktiva mukozasına teması ile gerçekleşmektedir. Hasta ve taşıyıcı insanlardan kaynaklı havadaki damlacıklarda bulunan COVID-19 virüsü ağız, burun ve konjunktivaya direkt temas ile bulaşabilmektedir. Bununla birlikte, ağırlıklı solunum sekresyonları ile kirlenmiş çevreden kontamine olan ellerin ağız, burun ve konjunktivaya teması ile indirekt bulaş da söz konusudur. COVID-19 virüsünün yüzeylerde ortalama 3 gün canlılığını koruyabildiği göz önünde bulundurulursa hava sirkülasyonu olan bir odada direkt damlacık yoluyla bulaşmasından ziyade kontamine yüzeylerden indirekt temasla bulaşma riski daha fazla olacaktır.

COVID-19 hastalarının tedavi gördüğü yoğun bakım üniteleri ve hasta odaları Dünya'nın en yoğun COVID-19 virüsü içeren yerleridir. Hastalara uygulanan tedavi ve müdahalelerde kullanılan hem tek kullanımlık hem de tekrarlı kullanılabilen tıbbi malzemelerin bertarafı, dezenfeksiyonu ve sterilizasyonu genelde daha ön planda tutulurken, kritik olmayan cihaz ve oda demirbaş malzemelerin dekontaminasyonu maalesef ihmal edilebilmektedir. Bu durum, tedavi gören hastalar, sağlık personeli ve temizlik personeli arasında çapraz kontaminasyona, hastane içinde diğer bölümlere ve hatta hastane dışına virüsün taşınmasına neden olabilmektedir.

COVID-19 enfeksiyonu ve şüphesi olan hastaların sağlık bakımı yapılan hastanelerde veya evde bakımları sırasında alınması gereken oda ve malzeme hijyeni tedbirleri aslında bilinen enfeksiyöz ajanlar ve bulaşıcı hastalıklar kapsamında alınan önlemlerden farklı değildir. Diğer bulaşıcı enfeksiyon etkenlerinde olduğu gibi hastane ortamında, hastalar arasında ve hasta ile personel arasında bulaşın önüne geçmek için alınacak genel izolasyon tedbirleri (temas, damlacık ve solunum izolasyonu) yanında özel önlemler de söz konusudur.

11.1. Genel İzolasyon Tedbirleri:

- Hastalar mümkünse negatif basınçlı odalarda, değilse havalandırılmalı tek kişilik odalarda ya da yataklar arasında uygun mesafe bulunan odalarda Kohort yöntemiyle yatırılmalıdır.
- Tanı için uygun bir örnek alım yöntemi olsa da ciddi aerosol oluşumu neticesinde sağlık personeli bulaşı ve çevre kontaminasyonu riski nedeniyle bronkoalveolar lavaj ve bronkoskopi uygulamalarından kaçınılmalıdır.
- Hastaların tedavi ve takibinin yapıldığı oda dışına çıkışı en aza indirilmeli, mümkün olan tetkiklerin (USG, EKG, EKO, vb.) yatağında yapılması sağlanmalıdır.
- Hasta odaları dışına virüs çıkışının engellenmesi açısından oda kapıları devamlı kapalı tutulmalıdır.
- Hasta odasına gereğinden fazla personel giriş çıkışına müsaade edilmemelidir.
- Hasta odasına girme sayısını en aza indirmek için yapılacak faaliyetler önceden değerlendirilmeli, mümkün olan en çok eylem tek girişte aynı zamanda gerçekleştirilmelidir (örn. İlaç tedavisi sırasında hayati belirtileri kontrol edin veya hasta bakımı yaparken aynı zamanda hastaya yiyeceklerini teslim edin).
- Hasta odasından çıkan tüm sağlık personeli ellerini uygun dezenfektan ile dekontamine etmelidir.
- Hasta odasından ve yoğun bakımdan çıkan personel kişisel koruyucu kıyafetini usulüne uygun çıkarmalı ve bertaraf etmelidir.
- COVID-19 virüsünü bulunduran damlacıkların ve partiküllerin havada uzun süre asılı kalmasını önlemek için oda mümkünse günde iki kez pencere açılarak hava akımı oluşması sağlanmalı ve havalandırılmalıdır.
- COVID-19 hastalarının dışkı ve idrarında virüs bulunduğu için banyo ve tuvaletlerin her kullanımdan sonra, en azından günlük olarak sprey dezenfektan ve yer yüzey dezenfektanları ile dekontamine edilmelidir.

11.2. Alan Temizliği ve Dezenfeksiyonu

Hasta odalarının ve yoğun bakım ünitelerinin temizlik, dezenfeksiyon ve atık yönetimi işlemlerini içeren hijyen uygulamaları 4 aşamada incelenebilir:

- Tekrar kullanılacak tıbbi malzemelerin dezenfeksiyon ve sterilizasyonu: Rutin uygulanan mevcut sterilizasyon yöntemleri yeterlidir.
- Ortamın havalandırılması: Odaların penceresi günde birkaç kez açılıp havalandırılmalı, penceresi bulunmayan yoğun bakım üniteleri ise filtreli havalandırma sistemleri ile hava sirkülasyonu sağlanmalıdır.
- Atık Yönetimi: Rutin uygulanan tıbbi atık yönetimi yeterlidir.
- Yüzeylerin dezenfeksiyonu

Hijyen uygulaması yapacak personel uygun kişisel koruyucu ekipmanı (eldiven, maske, gözlük ve koruyucu kıyafet) giymelidir.

11.2.1. Yüzeylerin dezenfeksiyonu:

Temizlik için sabun yerine deterjan kullanılması, özellikle pH 6-8 arasında olan nötral deterjan aynı zamanda etkin bir dezenfektan özellik de sağlayacaktır. Önce temizlik, ardından dezenfeksiyon yapmak en uygun yöntemdir. Özellikle vücut sıvıları, doku ve

kan ile kirlenmiş bölgenin mutlaka önce deterjanla temizlenmesi ve ardından dezenfekte edilmesi gereklidir.

Sağlık tesislerinde kullanılan düşük ve orta seviyeli dezenfektanlar;

- Kuaterner amonyum bileşikleri: Bakterisidal ve fungusidal etkinliği mevcut olup; virüsidal etkinliği sadece zarflı virüslere karşıdır ve sporicidal etkinliği yoktur.
- Alkol (etil ya da isopropil): %60-80 oranında alkol birçok yüzeyde etkili bir şekilde kullanılabilir; iritasyon ve toksisitesi çok düşüktür. Sporisidal etkinliği bulunmasa da etkili bir bakterisidal, virüsidal ve fungusidal özelliğe sahiptir.
- Klor bazlı ajanlar (çamaşır suyu, vb.): %0.5 konsantrasyonda etkin bir sporisidal özelliğe sahiptir. Toksikite ve korozyon etkisi nedeniyle kullanım alanı sınırlı olup, dikkatli bir şekilde kullanılmalı, ardından durulanmalıdır.
- Hidrojen peroksit: %4-5'lik konsantrasyonda düşük toksisitesi, yüksek etkinliği mevcut olup, pahalı olması dezavantajıdır.

Kullanılacak dezenfektanların hazırlanma ve son kullanma tarihi mutlaka etiketine yazılmalı, uygun konsantrasyonda hazırlandığı test edilmelidir.

Yüzeylerde kullanılması uygun olmayan dezenfektanlar ise;

1. Sıvı kimyasal sterilizanlar veya yüksek seviyeli dezenfektanlar (glutaraldehit, perasetik asit, ortoftaldehit)
2. Antiseptikler (klorheksidin, iyodoforlar)
3. Fenolikler (yüksek toksisite nedeniyle)

Odanın temizlenmesi ve dezenfeksiyonu için yüksek ve düşük riskli yüzeylerin belirlenmesi ve temizlik sıralamasının uygun bir şekilde yapılması önemlidir (Resim 11.1).

Yüksek riskli yüzeyler: Kapı tokmağı, telefon, çağrı zilleri, yatak örtüleri, ışık anahtarları, tuvalet etrafındaki duvar alanları, hasta yatağının yakın çevresindeki tüm yüzeyler.

Düşük riskli yüzeyler: Duvarlar, tavanlar, aynalar, pencere camları.

Tedarik ve kullanım kolaylığı açısından korezyon riski olmayan yüzeyler ve yerlerin dezenfeksiyonunda %0.5 konsantrasyonda çamaşır suyu kullanılabilir. Korezyon riski bulunan yüzeylerin ise %60-80'lik alkol ile silinmesi uygun olacaktır.

Yüzeylerin temizlik ve dezenfeksiyonunda pamuklu veya mikrofiber bezlerin kullanılması etkinliğin artması açısından önemlidir. Risk düzeyine göre kullanılacak bezlerin renklere ayrılması (kırmızı – yüksek riskli yüzeyler, sarı – orta riskli yüzeyler, mavi – düşük riskli yüzeyler, yeşil – genel temizlik) çapraz kontaminasyonu önlemek amacıyla uygulanabilir (Resim 11.2).



Resim 11.1: Yüksek riskli yüzeyler (Kaynak 6)



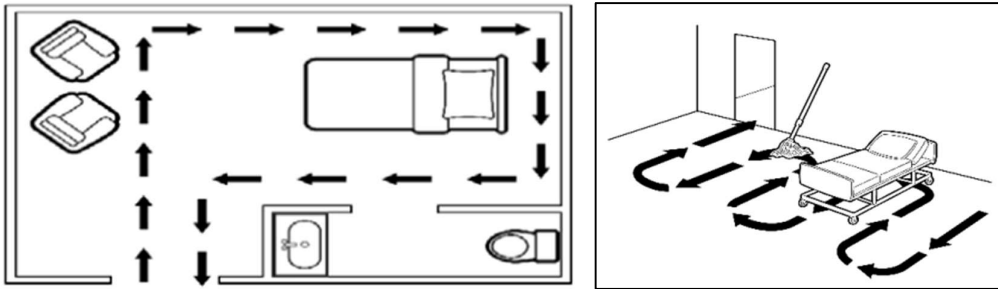
Resim 11.2: Temizlik bezlerinin renk kodlaması (Kaynak 6)

Yerlerin temizlenmesi ve dezenfeksiyonunda kullanılacak mopların da pamuklu ya da mikrofiber yapıda olması gereklidir. Kullanım amacına göre ikili (biri deterjanlı su, diğeri durulama suyu) ya da üçlü (deterjanlı su, durulama suyu ve dezenfektan solüsyonu) kova sistemi kullanılmalıdır (Resim 11.3).



Resim 11.3: Yer temizlik ve dezenfeksiyon kovaları (Kaynak 6)

Hasta odasının temizlik ve dezenfeksiyonu daha temiz alandan daha kirli alana doğru yapılmalıdır. Bu sayede kirliliğin yayılması önlenmiş olacaktır. Hiçbir yerin atlanmadan temizlenmesi için sabit bir düzen (rota) belirlenmesi – odaya girince saat yönünde soldan sağa doğru bir yön izlenmesi – uygun olacaktır (Resim 11.4a). Birden fazla yatak bulunan daha büyük oda ve yoğun bakım ünitelerinde ise giriş kapısına en uzak noktadan başlayıp, temiz alandan kirli alana doğru olmak kaydıyla sistematik bir yol izlenmelidir (Resim 11.4b).



Şekil 11.1: Tek yataklı (a) ve çok yataklı (b) oda temizlik sistematığı (Kaynak 6)

KAYNAKLAR

1. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a report of 72 314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA*. 24 February 2020 [Epub]. doi: 10.1001/jama.2020.2648 (<https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2762130>, accessed 3 April 2020).
2. Lazzerini M, Putoto G. COVID-19 in Italy: momentous decisions and many uncertainties. *Lancet Glob Health*. 18 March 2020. pii: S2214-109X(20)30110-8 [Epub]. doi: 10.1016/S2214-109X(20)30110-8. ([https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(20\)30110-8/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(20)30110-8/fulltext), accessed 3 April 2020).
3. Guan WJ et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *New Engl J Med*. 28 Feb 2020 [Epub]. doi: 10.1056/NEJMoa2002032. (<https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2002032>, accessed 3 April 2020).
4. SIAARTI. Clinical ethics recommendations for the allocation of intensive care treatments, in exceptional, resource-limited circumstances. Rome: SIAARTI. (<http://www.siaarti.it/SiteAssets/News/COVID19%20-%20documenti%20SIAARTI/SIAARTI%20-%20Covid-19%20-%20Clinical%20Ethics%20Reccomendations.pdf>, accessed 3 April 2020).
5. Phua, J., Weng, L., Ling, L., Egi, M., Lim, C. M., Divatia, J. V., et al. (2020). Intensive care management of coronavirus disease 2019 (COVID-19): challenges and recommendations. *The Lancet Respiratory Medicine*. ([https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30161-2](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30161-2))
6. Best Practices for Environmental Cleaning in Healthcare Facilities in Resource-Limited Settings. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, CDC; Cape Town, South Africa: Infection Control Africa Network; 2019. <https://www.cdc.gov/hai/prevent/resource-limited/environmentalcleaning.html> and <http://www.icanetwork.co.za/icanguideline2019/>.
7. Safe management of wastes from health-care activities: a summary. Geneva: World Health Organization; 2017 (WHO/FWC/WSH/17.05). Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <http://apps.who.int/iris>.
8. Infection prevention and control of epidemic-and pandemic-prone acute respiratory infections in health care. Geneva: World Health Organization; 2014 (https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/112656/9789241507134_eng.pdf;jsessionid=BE25F8EAA4F631126E78390906_050313?sequence=1, accessed 27 April 2020).