



Dr. Çağlar Özdemir\*, Arif Bozbiyık\*\*, Dr. İ. Hamit Hancı\*\*\*

Tipik olarak, ülkeler kimyasal silahlarını korumasız, güçsüz hedeflere yönlendirmişler, kendileriyle eşit biçimde silahlanmış güçlere karşın kullanmamışlardır.

Kimyasal harp ajanları Birleşmiş Milletlerin 1969 yılında yayınlamış olduğu bir raporda "insanlar, hayvanlar ve bitkiler üzerine doğrudan toksik etkileri nedeni ile kullanılan her türlü katı, sıvı, gaz halindeki kimyasal maddeler" şeklinde tanımlanmıştır. 1993 yılında imzalanan kimyasal silahlar konvansiyonu ise; kimyasal silah olarak tipleri ve miktarları uygun olan ve bunları elde etmek için kullanılan kimyasallar, bu kimyasalları kullanmak için gerekli cihaz ve mühimmatlar ve bunların kullanımına yönelik özel olarak tasarlanmış her türlü teçhizatı kimyasal silah olarak tanımlamıştır.

#### Kimyasal silahların sınıflandırılması:

- 1) **Sinir Gazları:** a- Sarin (GB), b- Tabun (GA), c- Soman (GD), d- Metilfosfafonotioik asit (VX)
- 2) **Yakıcı Gazlar:** a- Sülfür Mustard (HD), b- Nitrojen Mustard (HN) (hardal gazları), c- Levisit (L), d- Fosgen oksim(CX)
- 3) **Akciğer İrritanları:** a- Fosgen (CG), b- Difosgen (DP), c- Klorin (CL), d- Klorpikrin (PS)
- 4) **Kan Zehirleri:** a- Siyanoejen Klorür, b- Hidrojen siyanür
- 5) **Kapasite Bozucular:** a- Psikomimetikler (3-Quinuclidinil benzilat, LSD), b- Toksinler, c- Göz Yaşartıcı Gazlar i) kloroasetofenon (CN), ii) orto-klorobenilidin-malononitril (CS), iii) dibenz (b,f)-1,4-oxazepine (CR)
- 6) **Bitki Öldürücü Ajanlar.**

Kimyasal silahlar 1. Dünya Savaşı'nda kimyasal maddelerin toksik özelliklerini kullanarak düşman üzerinde fiziki ve fizyolojik etkiler oluşturmak amacıyla gaz (aerosol ya da buhar) halinde etkin bir biçimde kullanılmış ve kayda değer kayıplar verilmesine neden olmuştur. Savaş sırasında Almanlar **klorin** dolu kutuları esen rüzgara doğru atmak suretiyle yayılmasını sağlayarak basit bir yol uygulamıştır. Bundan kısa bir süre sonra Fransızlar **fosgeni** top mermileri içerisinde kullanmışlardır. 1917 Temmuz'da Almanlar ilk kez hardal mühimmatı ile birlikte koruyucu maskeleri de etkisiz hale getirerek kusmaya neden olan katı partiküllü **difenil klorasil** kullanmaya çalışmıştır. Sinir gazları ise 1930'larda Almanlar tarafından bulunup 2. Dünya Savaşı sırasında geliştirilmiştir. 1936'da Alman kimyacı Gerhard Schrader var olan haşere öldürücüleri inceleyerek **tabunu** iki yıl sonra da daha toksik olan **sarini** bulmuştur. 2. Dünya Savaşı boyunca İtalyanlar, Macarlar, Japonlar, Fransızlar, İngilizler, Ruslar, Amerikalılar,

Almanlar **hardal, fosgen** ve benzer ajanları geliştirmeyi sürdürmüşler ancak kullanmamışlardır.

**Sarin** buharlaşabilme ve genişleme özelliği nedeniyle kolay solunabilen bir ajan olarak dikkati çekmiştir. ABD, sarin'in özelliklerinden yararlanmak için özel bombalar, roketler, sprej tankları ve füzeler dizayn etmiştir. Bu silahların tasarımında yüksek patlayıcı silahlar tekniği kullanılmasına karşın, bu teknik sarin'in yüklenmesine olanak verecek biçimde modifiye edilmiştir. Fransızlar, İngilizler, Kanadalılar GB sarin testleri için üretim maksatlı küçük çaplı tesisler kurmuşlardır. ABD ve Sovyetler tam kapasiteli **somanı** (GD) da üretmişlerdir.

1950'lerin sonlarına doğru İngiliz bilim adamları farklı bir kategoride değerlendirilen **V ajanlarını** keşfetmişlerdir. Bu ajana karşı gaz maskelerinin yeterli koruma sağlayamaması dikkat çekicidir. İngiliz ve ABD farklı üretim yöntemleri ile **VX ajanlarını** üretmişlerdir.

1960'lar, öldürücü olmayan toplumsal olay kontrol ajanlarının gelişmesine sahne olmuştur. Bu maddelerden özellikle **CS** ölüme neden olmadan mukus membranlarında yüksek tahriş yaratan bir ajandır. CS ve benzeri maddelerin kullanımında amaç, kalıcı bir zarar vermeden geçici olarak insanların yaşam standartlarını düşürmektir. CS ilk olarak İngiltere'de geliştirilmiş ve kullanılmış daha sonra kısa zamanda ABD'de ve birçok ülkede benimsenmiş, üretilmiş ve kullanılmıştır. 1 ve 2. Dünya Savaşları arasında ise; İtalya tarafından Etiyopya'da, Japonya tarafından Mançurya ve Çin'de kullanılmıştır. *Japon Aum Shinrikyo tarafından yapılan terörist eyleme kadar bütün kimyasal silahlar esas olarak ülkeler tarafından taktik silahlar olarak kullanılmıştır.* Bu konu 1. Dünya Savaşı'ndaki kilitlenmeyi çözmek için olduğu kadar, 1979-1988 arasındaki İran-İrak Savaşı'nda Irak'ın İran'ın insan dalgalarından oluşan taarruzlarını durdurmak için kullanımında da açıkça görülmektedir. Tipik olarak, ülkeler kimyasal silahlarını korumasız, güçsüz hedeflere yönlendirmişler, kendileriyle eşit biçimde silahlanmış güçlere karşın kullanmamışlardır. Bu nedenle misilleme korkusundan dolayı kimyasal silahların karşılıklı caydırıcı etkisi olduğu

\* Asis.; Ankara Ü. Tıp Fak. Adli Tıp AD, Ankara

\*\* Yüksek Lisans Öğrencisi; Ankara Ü. Adli Tıp Enstitüsü, Ankara,

\*\*\* Prof.; Ankara Ü. Tıp Fak. Adli Tıp AD, Ankara

konusunda bir görüş birliği vardır. Buna karşın, geçen on yıllarda, hemen hemen her çatışmada kimyasal silahların kullanıldığına ve bunların çoğunun klinik olarak ya da fiziki kanıtlarla somut olarak belirlenemediğine ilişkin savlar vardır.

Gelişen kimyasal silah teknolojisinin bugün vardığı noktada silahların kullanılmadan hemen önce ya da kullanım sırasında iki farklı kimyasal maddenin karışması esasına dayanan ikili (binary) kimyasal silahlar üretilmiştir. Prensip olarak; iki parçalı silah konsepti, öldürücü ve dengesiz bileşimler uzun süreli depolamaya uygun değilse kullanılır.

**Saf Sinir Ajanları** renksiz ve hareketli sıvılardır. Oda sıcaklığında kısmi uçucu özellikleri vardır. Sürekliliklerini ve etkilerini artırmak amacıyla bazı maddelerle yoğunlaştırılmaları durumlarında ise sarımtırak-kahverengi sıvılar olarak karşımıza çıkarlar. Bazılarının ise hafif meyve kokuları olabilir. Maruz kalma yoluna göre belirtiler değişiklik gösterir. Buhar alınımı sonrası solunum sistemi belirtileri ortaya çıkarken, bulaşmış bir gıdanın ağız yoluyla alınımı sonrası sindirim sistemi belirtileri önce görülür. Solunum yolu ile alımı sonrası göğüste sıkışma hissi ilk belirtidir. Akciğerler tarafından hızlı bir biçimde emilen kimyasal ajan 1 dakikadan kısa bir zaman süresi içerisinde yaygın sistemik bulgular görülmesine yol açabilir. Maruz kalınan doz ile ilişkili olarak gözde yanma, ağrı, burun akıntısı, anksiyete, huzursuzluk, emosyonel labilite, tremor, baş ağrısı, konsantrasyon güçlüğü, bellek bozukluğu, apati, depresyon, kas seğirmeleri, kramplar görülebilir. Daha yüksek dozlarda ise kardiyovasküler sistem belirtileri hakimdir, generalize kas seğirmeleri, zorlu, yüzeysel solunum, bronşial sekresyonlarda artma, generalize konvulsiyon, konuşma bozukluğu, reflekslerin kaybı, koma ve ölüm görülebilir. Pin-point pupil (iğne ucu göz bebeği), açıklanamayan nazal sekresyon, göğüste sıkışma hissi, hızlı gelişen nikotik, muskarinik ve santral sistemi belirtileri kimyasal ajana maruz kalınmış olma olasılığını akla getirmelidir.

**Mustardlar** fiziksel özelliklerinden dolayı soğuğa ve ısı değişikliklerine dirençlidirler. Yakıcı ajanlara maruz kalınması ile belirtilerin ortaya çıkması arasında 2-24 saat arasında değişen bir latent dönem vardır ki dekontaminasyon ve tedavi için geç kalınmış olabilir. Alınan doz çok yüksek ise kurban genellikle 48 saat içerisinde akciğer ödemi, bronş sekresyonlarının oluşturduğu tıkaçlara bağlı mekanik asfiksi ya da bozulmuş immun yanıtın kolaylaştırdığı fırsatçı

enfeksiyonlarla ölür. Yakıcı ajanlara karşı korunma tam koruyucu giysiler ile başarılabilir. Akciğer iritanları içerisindeki en tehlikeli ajan fosgendir. Normal hava ve iklim koşullarında 8.2 °C'de kaynar. Buharının dansitesi havadan 3.4 kat daha fazla olduğundan özellikle çukurlarda ve düşük seviyeli bölgelerde uzun zaman etkisini kaybetmeden kalabilir. Düşük konsantrasyonlarda yeni biçilmiş saman kokusuna benzer bir kokusu vardır. **Kimyasal silahlar içerisindeki üstün özelliği yüksek dozlarda masif akciğer ödemine neden olarak bir kaç saat içerisinde ölüme yol açmasıdır.** Diğer kimyasal ajanların oluşturduğu solunum yolu belirtilerine benzer etkiler göstermekle birlikte bu belirtilerin tanı koydurucu bir değeri yoktur. Çünkü olgu belirtilerin görülmediği latent dönem sonrası ani gelişen masif akciğer tablosu ile karşımıza çıkabilir.

Yakıcı ajanlar sıklıkla askeri kayıp oluşturmak, karşı birlikleri koruyucu ekipmanlar kullanmak zorunda bırakarak hareket yeteneklerini azaltmak amacıyla kullanılırlar.

Klasik kimyasal ajanlar, yasal ticari kullanımı var olan kimyasal maddeler kullanılarak kolayca imal edilebilir; Örneğin yakıcı gazların üretimi basit kimyasal işlemlerle başarılabilirken sinir gazlarının üretimi pek çok komplike işlemi gerektirmektedir. Hatta bu üretim aşamalarının bir bölümünde katı ısı denetim kurallarının uygulanma zorunluluğu vardır. Toksik maddelerin saklanması da bir takım sorunlar doğurabilir, bu nedenle ürünlerin bozulmasını engellemek için özel ekipmanlara gereksinim duyulur.

**Kimyasal silahlara karşı korunma, dört ana köşe taşı üzerine kuruludur;**

**Fiziksel Korunma:** Vücut korunması, solunum sistemi korunması,

**Medikal Tedavi:** Pre-medikasyon, tedavi, **Algılama:** Alarm, monitörizasyon, doğrulama, tanımlama,

**Temizleme:** Bireysel ve araçlar ile temizlenme.

Sivil savunma birimlerinde ve çevrede çalışan sivil savunma personellerinin askeri personel için hazırlanmış önlemleri alması gerekmektedir. Sivil halkın barınaklara ya da barınaklardan taşınması sırasında alınması gereken önlemler acil çözülmesi gereken sorunlardır. Bu da, sivil halkın kullanımına uygun dizayn edilmiş basit koruyucu maskelerin üretilmesi zorunluluğunun bir göstergesidir. Bir kimyasal saldırı sırasında solunum yolları aerosol ve gazlara karşı, vücut ise sıvı ve katı partiküllere karşı korunmalıdır. Çocuklarda maske yerine hem solunum

**İlgili Web Adresleri**  
<http://www.opcw.nl/chemhaz/equip.htm>

<http://www.opcw.nl/chemhaz/protect.htm>

<http://www.opcw.nl/chemhaz/nerve.htm>

<http://www.opcw.nl/chemhaz/mustard.htm>

<http://www.opcw.nl/chemhaz/psycho.htm>

<http://www.opcw.nl/cwdoc.htm>, The Chemical Weapons Convention,

[www.opcw.nl/chemhaz/decon.htm](http://www.opcw.nl/chemhaz/decon.htm)

[Fas.org/nuke/intro/cw/intro.htm](http://fas.org/nuke/intro/cw/intro.htm)

#### Kaynaklar

1- Gert G. Harigel  
Carnegie Endowment-  
Introduction to  
Chemical and  
Biological Weapons:  
Use in Warfare,  
Impact On Society  
and Environment, 3  
2- CDISS "The Devil's  
Brews II. Weapons of  
Mass Destruction and  
International Security",  
Bairrigg  
Memorandum17,  
Published by CDISS,  
2001  
3- Convention on the  
Prohibition of the  
Development,  
Production and  
Stockpiling of  
Bacteriological  
(Biological) and Toxin  
Weapons and on their  
Destruction (BTWC),  
10 April 1972.

organlarını hem de vücudu koruyan özel ceketler kullanılması sıvı kimyasal ajanlar için daha uygundur. 12 aylıktan küçük bebekler koruyucu örtüler kullanılarak korunabilir. Sivil halkın kimyasal silahların etkinliğinin sınırlandırıldığı sığınaklara yönlendirilmesi alınabilecek en önemli ortak önlemdir. Büyük yerleşim merkezlerinde erken uyarı sistemleri geliştirilmeli, kimyasal saldırı sırasında halk sirenlerle ve radyolar aracılığı ile uyarılmalı, alınması gereken kişisel önlemler konusunda bilgilendirilmelidir. Sivil savunma uzmanları tüm aşamalarda koordinasyonu sağlamalıdır. 15 tonluk bir kimyasal silahın 60 km<sup>2</sup>'lik bir alandaki halkın %50'sini öldürebileceği belirtilmektedir.

Kimyasal Silahlar için potansiyel hedefler; askeri hedefler, hava alanları ve limanlar, kritik altyapı tesisleri (akaryakıt, enerji merkezleri, su arıtma tesisleri gibi), büyük nüfus yoğunluğunun bulunduğu merkezler olarak sıralanabilir.

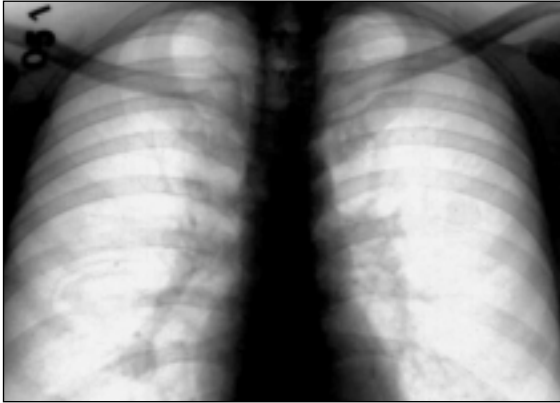
**Uluslararası Yasal Düzenlemeler:** Kimyasal silahların tarihsel gelişim süreci içerisinde kimyasal silahları üreten, zaman zaman kullanan devletler bir taraftan da Kitle İmha Silahlarını (KİS) sınırlamaya yönelik çok taraflı silah kontrol rejimlerini yürürlüğe sokmuştur. Bunlar; 1925 tarihli Ceneva Protokolü, 1968 Nükleer Silahsızlanma Anlaşması (Nuclear Non-Proliferation Treaty), 1972 Biyolojik Silahlar Konvansiyonu (Biological Weapons Convention), 1987 Füze Teknolojileri Kontrol Rejimi (Missile Technology Control Regime), 1993 Kimyasal Silahlar Konvansiyonu (Chemical Weapon Convention)'dur.

Ceneva Protokolü ile savaşta kimyasal harp maddelerinin kullanılması yasaklanmıştır. Gerçi ABD'de dahil olmak üzere pek çok ülke yalnızca ilk kullanan ülke olmayacakları, ancak kendilerine karşı kimyasal silah kullanıldığında aynı cinsten misilleme yapma hakkını saklı tuttıklarını belirterek çekince koymuşlardır. ABD 1975 yılına kadar bu protokolü onaylamamıştır.

Dünya Tabipler Birliği 1990 yılında, 42. Oturumu'nda Kimyasal ve Biyolojik Silahlar Konulu Bildirgeyi kabul etmiş, Tokyo Bildirgesi ile de sağlık hizmeti vermesi beklenen hekimlerin, kimyasal ve biyolojik silahların araştırılmasına katılmasını, kişisel ve bilimsel bilgilerini bu silahların keşfi ve üretiminde kullanmalarının etik olmadığını bildirmiştir.

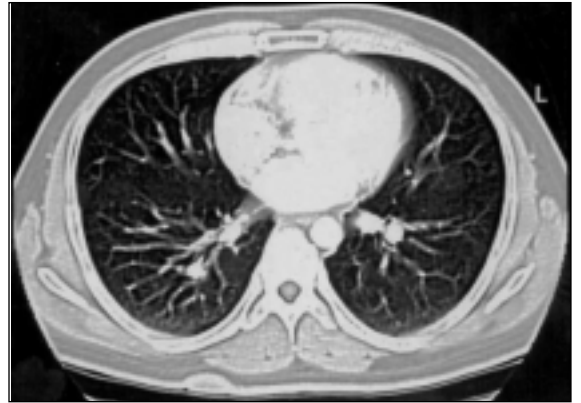
## Tanınız Nedir?

*Dr. Orhan Oyar\*, Dr. Ahmet Yeşildağ\*\*, Dr. Ufuk Kemal Gülsoy\*\*\**



**Resim 1.** Olgunun PA akciğer grafisi.

36 yaşında erkek hasta. Temmuz 1996'da titreme, çarpıntı ve çabuk yorulma yakınmaları ile hekime başvurmuş, yapılan incelemesi ve çekilen tiroid ultrasonografisinde tiroid bezinde nodül belirlenmiştir. Sintigrafik incelemede nodülün hipoaktif olduğu saptanınca hastaya Ağustos 1996'da subtotal tiroidektomi yapılmıştır. Histopatolojik tanının papiller karsinom gelmesi üzerine olgu I<sup>131</sup> tedavisine; altı ayda bir gerçekleştirilen tiroid hormon tetkikleri, tiroid ultrasonografisi ve PA akciğer grafileri ile izleme alınmıştır. Bu arada yaklaşık üç yıl öncesinde sol omuzunda saptanan lenfanjiom nedeniyle bir ameliyat



**Resim 2.** Olgunun toraks BT'si. BT kesitinin yumuşak doku penceresine göre ayarlanmış görüntüsü. Deride kalınlaşma ve yumuşak doku dansitesinde bir lezyonun varlığı ok ile işaretlenmiştir.

geçiren olgunun son kontrolünde çekilen PA akciğer grafisinde, sağ akciğer alt zonda, parakardiyak yerleşimde, yaklaşık 2 cm çapında nodüler bir opasite görülmektedir (**Resim 1**).

Olgunun akciğer grafisinde saptanan opasite düzeyinden geçen ve parankim penceresinde basılan akciğer bilgisayar tomografi görünümü **Resim 2**'de sunulmaktadır.

**Tanınız Nedir? Yanıtı: Sayfa 311'de**

\*Doç.; Süleyman Demirel Ü. Tıp Fak. Radyodiagnostik AD, Isparta

\*\*Yrd. Doç.; Süleyman Demirel Ü. Tıp Fak. Radyodiagnostik AD, Isparta

\*\*\*Prof.; Süleyman Demirel Ü. Tıp Fak. Radyodiagnostik AD, Isparta