

KİMYASAL SİLAHLAR GÖSTERİ KONTROL AJANLARI



KİMYASAL SİLAHLAR GÖSTERİ KONTROL AJANLARI

Derlemeye katılan uzmanlık dernekleri

- Adli Tıp Uzmanları Derneği
- Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Derneği
- Türkiye Psikiyatri Derneği
- Türk Farmakoloji Derneği
- Türk Oftalmoloji Derneği
- Türk Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Derneği
- Türk Toraks Derneği



*Kimyasal Silahlar
Gösteri Kontrol Ajanları*

*Birinci Baskı, Ağustos 2011, Ankara
Türk Tabipleri Birliği Yayınları*

ISBN 978-605-5867-49-2

Kapak Fotoğrafı: Cem Gurbetoğlu
(Evrensel)

Türk Tabipleri Birliği

Merkez Konseyi

GMK Bulvarı Şehit Daniş Tunalıgil Sok.

No:2 Kat:4, 06570 Maltepe / ANKARA

Tel: (0 312) 231 31 79

Faks: (0 312) 231 19 52-53

e-posta: ttb@ttb.org.tr

<http://www.ttb.org.tr>

SUNUŞ

Toplumsal olaylarda biber gazı kullanımı neredeyse gündelik bir uygulama oldu. Bu kaygı verici yaklaşım ne yazık ki sokaklardan meydanlara, tutukevlerinden hastane bahçelerine dek uzanan bir yelpazede halka karşı kullanılan bir silaha dönüştü. On binlerce insan çeşitli düzeylerde biber gazının zararlı etkilerine maruz kaldılar, içlerinde yaralananlar, sakatlananlar oldu. Sadece 2011 yılında biber gazı kullanımı nedeniyle iki yurttaşımız yaşamını yitirdi.

Basit, zararsız, geçici etkilere sahip gibi nitelendirmelerle kamuoyuna sunulan ve kullanımı savunulan bu gazların insan sağlığına olan geçici ve kalıcı etkilerinin tanımlanması çok önemlidir.

Türk Tabipleri Birliği bu amaçla konunun en yetkili ilgili tarafları ve sorumluları olabilecek kurumlarla yazışmalar yaparak; kullanılan biber gazlarının kimyasal içeriklerini, toksik etkilerine ilişkin üretici bilgilerini, bu gazlara maruz kalan kolluk güçlerinin maruziyete bağlı sağlık sorunları yaşayıp yaşamadıklarını araştırmıştır. Milli Savunma Bakanlığı konu ile ilgilerinin olmadığını belirtmiştir. İçişleri Bakanlığı Emniyet Genel Müdürlüğü ise biber gazlarının kullanımının Türkiye'nin de taraf olduğu "Kimyasal Silahlar Sözleşmesi" gereğince kullanıldığını, toplumsal olayların denetlenmesinde kullanılmadığını, kullanılan gazların Oleoresin capsicum (OS) ve chlorobenzylidenemalononitrile (CS) olduğu, biber gazlarının insan sağlığı üzerinde kalıcı etkilerinin bulunmadığı ve kolluk güçlerinde etkilenime ilişkin kalıcı bir zarar saptanmadığı belirtilmiştir.

Biber gazlarının doğası ve etki alanının genişliği nedeniyle pek çok uzmanlık alanını ilgilendirmektedir. Bu nedenle Türk Tabipleri Birliği; Adli Tıp Uzmanları Derneği, Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Derneği, Türkiye Psikiyatri Derneği, Türk Farmakoloji Derneği, Türk Oftalmoloji Derneği, Türk Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Derneği ve Türk Toraks Derneğine yazılar yazarak, kendi uzmanlık alanlarının bilgi birikimi ışığında konuyu

değerlendirmeleri istenmiştir. Uzmanlık dernekleri büyük bir sorumlulukla yazımıza yanıt göndermişlerdir. Bu yanıtlar olmaksızın bu kitapçık ortaya çıkartılamazdı. Uzmanlık derneklerinden gelen raporlar Dr. Lale Tırtıl ve Dr. Ümit Biçer tarafından derlenmiş, Dr. Ümit Ünüvar ve İstanbul Tabip Odası Hukuk Bürosu da katkılarıyla raporun tamamlanmasını sağlamışlardır. Elinizdeki kitapçığın hazırlanmasında emek veren tüm arkadaşlarımıza değerli emekleri ve katkıları için Merkez Konseyi adına şükran borçluyuz.

Tüm çabamız kendi çocuklarına biber gazı püskürtmeyen bir ülke ve gelecek içindir. Bu mütevazı çalışmanın bu yolda katkı sağlayacağını umuyoruz.

Türk Tabipleri Birliği
Merkez Konseyi

İÇİNDEKİLER

SUNUŞ.....	3
İÇİNDEKİLER.....	5
TIBBİ BOYUT.....	7
<i>Biber Gazı (OC)</i>	8
<i>Göz Yaşartıcı Gazların Etkileri</i>	10
<i>Göz</i>	11
<i>Deri</i>	15
<i>Solunum ve Dolaşım Sistemi</i>	15
<i>Diğer Sistemlerdeki etkiler</i>	17
<i>Gebelik</i>	18
<i>CN ve CS'in etkileri</i>	18
<i>Mortalite</i>	21
<i>Tedavi</i>	22
HUKUKİ BOYUT.....	24
DEĞERLENDİRME VE SONUÇ.....	28
YARARLANILAN KAYNAKLAR.....	32

TIBBİ BOYUT

Göz yaşartıcı, engelleyici ve genel iritan özelliği olan aerosoller (saldırı silahları, ayaklanmaları kontrol altına almak amacıyla kullanılan ajanlar ya da “göz yaşartıcı” gazlar) tüm dünyada polisler ya da askeri güçler tarafından, kitlesel ayaklanmaları ya da gösteri yapan kitleleri kontrol altına almak amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. İlk olarak 1871 yılında üretilen bu göz yaşartıcı maddelerin, sprey ve bomba halinde yaygın olarak kullanılmaya başlanması 1990'lı yıllarda gerçekleşmiştir.



Resim 1. Türkiye’de kullanılan bir gaz kanisteri (TİHV arşivi)



Resim 2. İsrail’de kullanılan bir gaz kanisteri

Rafine edilmemiş şekliyle biber, doğal bir kimyasal silah olarak yüzlerce yıldır kullanılmaktadır. Kimyasal ajanların saldırı/silah amaçlı kullanımı tarihte çok eski dönemlerden beri görülse de, göz yaşartıcı ajan olarak **CS** (*2-chlorobenzylidene malononitrile*) ilk kez 1928 yılında iki Amerikalı kimyacı tarafından üretilmiş ve bu ikisinin baş harfleri ile isimlendirilmiştir. Gaz bombalarının ciddi bir savaş silahı olarak kullanımı 1950’lerin ortalarına rastlar. Uzun yıllardır CS en yaygın kullanılan ajan olmuştur. Bir kanister içinde kullanılır. Vietnam savaşında helikopter ya da uçaktan atılan 58 kg ağırlığında grup bombalar şeklinde de kullanıldığı bilinmektedir.

Son zamanlarda toplumsal olaylarda sıklıkla kullanılan gaz bombası patlamasıyla gazın oluşturduğu toksik etki ve yanı sıra kanisterin fırlatılmasıyla oluşan ciddi travmatik yaralanmalara neden olmaktadır.

1969 yılında, seksen ülke Cenevre Protokolünde yasaklanan kimyasal silahlar arasında gaz bombalarının da olmasını istemiştir. Toksik potansiyelleri hakkında daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğunu bildirmiş ve hiçbir durumda kullanımına izin verilmemesini belirtmişlerdir. Bununla birlikte gaz bombaları ABD, İngiltere, İrlanda, Vietnam, Filipinler, Şili, Panama, Güney Kore, Gazze, İsrail, Irak, Türkiye, Mısır vb. de yaygın olarak kullanılmaktadır.

Yaygın olarak gaz bombası ya da göz yaşartıcı bomba olarak bilinen “gösteri kontrol ajanları”nın 15’inde üzerinde türü vardır. Bunların içinde en yaygın olanlar; chlorobenzylidenemalononitrile (**CS**), chloroacetophenone (**CN**), chlorodihydrophenarsazine (**DM**) ve oleoresin capsicum (**OC**)’dur. Amerika ve Avrupa’da yaygın olarak kullanılan üç formu CS, CN ve OC’dir.

Göz yaşartıcı gazların analizi GC ve HPLC ile yapılabilmektedir.

Biber Gazı (OC)

Biber gazı, solanacea familyasından *Capsicum annuum* ya da *Capsicum frutescens*’den elde edilen Şili biberi adlı kırmızı biberin ya da acı Arnavut biberinin ekstraksiyon işlemine tabi tutulması sonucu elde edilen bir yağdır. Suda çözünmez, alkol, eter ve kloroform gibi organik çözücülerde çözünür. Daha sonra bu çözücü uçurulur ve geriye kalan mum benzeri madde “*Oleoresin capsicum*” ismini alır. Bu ekstrete içerisinde değişken konsantrasyonlarda pek çok farklı doğal bileşik bulunmaktadır. En yoğun olarak bulunan, Capsaicin (8-methyl-vanilyl-6-nonenamide) maddesidir. Diğer aktif bileşikler arasında, capsaicinoid analogları olan nordihydrocapsaicin, nonivamide (N-vanilyl-n-nonamide), dihydrocapsaicin, homocapsaicin ve homodihydrocapsaicin sayılabilir. “Oleoresin” terimi de, ekstrakte edilen bitkiye özgü esansiyel yağları ve reçineyi tanımlar.

Pahalı bir teknoloji gerektirmekle birlikte, capsainoidler sentetik olarak da üretilebilir.

Biber gazı yapımında kullanılan biberler, gıda maddesi olarak tüketilmesinin dışında eczacılıkta ve bazı besinlerde lezzet verici olarak kullanılmaktadır. Yüzyıllardır ağrı kesici olarak bilinmelerinin yanı sıra, günümüzde Herpes Zoster enfeksiyonlarını izleyen postherpetik nevralji, psoriasis ve diyabetik nöropatide uygulanmaktadırlar.

Biber Gazı, 1970'lerden beri kişisel savunma amacıyla da kullanılmakta olup itici bir çözelti içinde %1-10 oranında Oleoresin capsicum içeren formlar şeklinde bulunur. Biber gazı spreyleri, kullanılan bitkiden bitkiye ve hatta aynı bitkinin farklı meyvelerinde bile iritan olan Capsaicin ve Capsaicin alkaloidlerinin konsantrasyonlarına bağlı olarak önemli ölçüde değişkenlik gösterebilmektedir.

Bir spreyin etkinliğini etkileyebilecek en az üç etken vardır.

1. Kullanılan biber gazı spreynin konsantrasyonu veya yakıcılık değeri; ürün üzerinde yazan yüzde OC değeri (%7, %10 vb), kutu içerisinde püskürtücü madde, boya gibi diğer içeriklere göre ne kadar OC bulunduğunu gösterir. Amerika Birleşik Devletlerinde yapılan bir çalışmada, biber gazı spreyelerinde OC konsantrasyonunun %1-10 arasında değiştiği, capsaicin alkaloidlerinin oranlarının ise çok daha az olduğu gösterilmiştir. Scoviller Isı Birimi (Scovillerheatunit, SHU), OC içerisindeki capsaicin miktarına bağlı olup ürünün yakıcılığının bir göstergesidir. Polis tarafından kullanılan spreylelerin 0.5 ile 2 milyon SHU arasında olduğu bildirilmektedir. Capsaicinoid konsantrasyonu ise, oleoresin capsicum içerisindeki aktif bileşenlerin (yani, capsaicin, nordihydrocapsaicin ve dihydrocapsaicin) göstergesidir ve ürünün yakıcılığının en tutarlı göstergesidir. Bu konsantrasyon, yüksek performanslı likitkromatografi (HPLC) yöntemi ile ölçülebilir.
2. İkinci etken, sprey için kullanılan çözücüdür. Spreylelerin çoğu su, yağ- veya köpük-bazlıdır. Su-bazlı çözücüler daha az toksiktir. Ancak, propilen glikol gibi "anti-friz" maddeler ilave edilse de, soğuk ortamda donma göste-

rebilmektedir. Hidrofobik çözücü (alkol veya eterbazlı-solüsyonlar) kullanıldığında, capsaicinin kornea epitelinden penetrasyonu da daha etkin olmaktadır. Bu nedenle alkol-bazlı (izopropil alkol veya denatüre etanol / propilen glikol gibi) spreylelerin özellikle kornea epiteline potansiyel toksik etkileri vardır.

3. Üçüncü etken ise, spreyin püskürtücü gücüdür. Mücadele anında kullanılan bu gazlar, önerilen mesafeden daha yakından ve 2-3 saniyeden uzun süre püskürtüldüğünde direkt mekanik etki (“hidrolik iğne” etkisi) ile özellikle göze zarar verebilmektedir.

OC spreyi genellikle yüze doğru sıkılarak karşı tarafın etkisiz hale getirilmesi ve kontrol altına alınması amacıyla kullanılmaktadır. OC maddesi, “gözyaşı gazı” olarak bilinen diğer kimyasallara [yani, CS gazı (o-chlorobenzyl-idenemalononitrile) ve CN gazı (2-chloroacetophenone)] göre, daha ucuz olması, daha hızlı etki göstermesi ve daha etkili olması gibi “avantajları” nedenleriyle tercih edilmektedir.

Cilt reaksiyonları dışında insanlarda CS'nin pek önemli etkileri olmadığı bildirilmekle birlikte bu etkiler ayrıntılı olarak incelenmemiştir. Bununla birlikte etkilerin sadece üst solunum yolları ya da ciltte sınırlı kalmadığı sistemik toksik etkilerin de ortaya çıkabileceği bildirilmektedir

Göz Yaşartıcı Gazların Etkileri

Göz yaşartıcı gazların en çok bilinen etkileri deri ve mukozalar üzerine iritan etkileridir. Vücuda solunum, cilt ve sindirim yolu ile alınmaktadırlar. Belirtiler, maruziyetten sonra 3-5 saniye içinde başlamakta ve sonraki 15 – 60 dakika içinde yavaş yavaş azalarak kaybolmaktadır, deriden emilip sinir uçlarında biriktiğinden kişinin maddenin etkisinden kurtulması saatler alabilmektedir.

Önemli tıbbi sonuçlara yol açan maruziyetlerin;

- a. Etkenin aşırı miktarlarda kullanımı

- b. Kapalı bir ortamda uygulanması, uzamış maruziyet (kişi kaçamamışsa)
- c. Dakika solunum sayısının yüksek olması
- d. Ağır cilt reaksiyonlarının ısı ve nem oranının yüksek olmasından kaynaklandığı belirtilmiştir.

Erişkinlerde, alışılmışın dışında yüksek doz maruziyetlerinde gecikmiş reaksiyonlara da rastlanabilir. Özellikle de dış ortamlarda kısa süreli ve düşük düzeyli maruziyetler söz konusuysa maruziyetten bir saat sonra başlayan ya da günler sonra ortaya çıkabilecek gecikmiş yanıtlar çok nadirdir.

Yapılan çalışmalarda “doğru” kullanımında zararlı etkilerinin geçici olduğu ve sonuçlarının uzun sürmediği iddia edilmekle birlikte yarattıkları klinik tablo ve komplikasyonlar nedeniyle ne kadar güvenilir oldukları ve sağlığa etkileriyle ilgili birçok soru gündeme gelmektedir. Uzun dönem kronik etkileri ile ilgili yeterli bilgi bulunmamakla birlikte, yüksek miktarlarda ve uzamış maruziyetlerde toksik risklerin arttığı ve ölüme yol açabileceği bildirilmiştir.

Göz

Kimyasal yapısı gereği capsaicin hidrofobik çevrede bulunur ve kornea yüzeyindeki hidrofobiklipit / polisakkarit tabakayı geçebilir. Böylece sinir uçlarına difüzyon gösterir ve seçici olmayan katyonik kanalları açar. Capsaicin, P maddesi (substance P) içeren nosiseptif sinir uçlarında hızlı bir depolarizasyon ve takiben bu sinir liflerindeki iletimde seçici bir blokaja neden olur. Burada nöropeptidlerde azalmaya neden olarak etki gösterir. Capsaicin nosiseptifafereent sinir liflerinde ağrı nörotransmitteri P maddesinin tüketimine neden olarak ağrı kesici etki yapar.

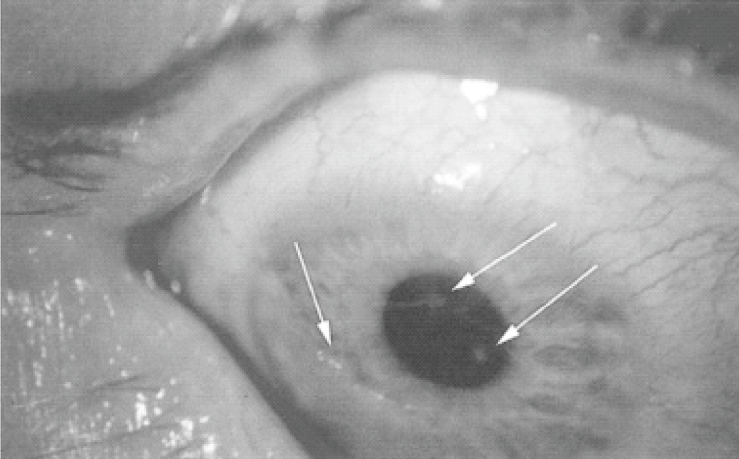
İlk etkisi gözlerde iritasyon, yanma, gözyaşında artma, ağrı, kimyasal konjunktivit, konjunktivanın hafif alkalileşmesi (pH = 8 civarı), kemozis ve blefarospazmdir. Deride şiddetli yanma hissi ve gözde maruziyet olduğunda şiddetli ağrı ve geçici körlüğe neden olarak korku ve dezoryantasyon oluşturur.

Daha önemli olarak kornea duyusu şiddetli derecede azalmakta, maruziyetten sonraki 10. dakikada sıfır değerine kadar düşmekte, 1 saat sonra ise kısmi olarak geri gelmektedir. Tekrarlayan maruziyet durumunda kornea duyarlılığında uzun dönemli değişiklikler gerçekleşebilir. Bu durum, capsaicin maddesinin miyelinsiz ve ince miyelinli aferent sinir liflerini tercihen etkilemesi, hızlı bir depolarizasyon ardından daha ileri nöronal iletimin blokajı ile açıklanabilmektedir. Çoğu olguda kalıcı görme kaybı olmasa da, göz kuruluğu şikayeti devam edebilmektedir. Ayrıca, biber gazı maruziyeti sonrası %7-22 oranında kornea abrazyonu meydana gelebilmektedir. Invivo konfokalmikroskopide kornea epitelinde punktat epitel düzensizlikleri gösterilmiştir. Ayrıca, stromada artmış reflektivite, keratosis aktivasyonu ve kanat hücrelerinde artış gösterilmiştir.

OC maruziyetinin uzun dönemdeki toksik etkileri ise çok iyi bilinmemektedir. Sinir uçlarındaki harabiyete bağlı olarak daha sonra nörotrofik keratit gelişimi veya kornea yara iyileşmesinde bozulma riski olabilir. Kornea epitelinde %100'e varan genişlikte defekt ve kornea ödemi, limbus ve konjunktivada yaygın iskemi, sirküler konjunktival kemozis, ileri dönemde nörotrofik keratit ve derin stroma skarı gelişmesi bildirilmiştir. Bu yaygın göz hasarından capsaicin/benzil alkol karışımı veya sprey içindeki piroteknik ilave kimyasallar sorumlu olabilir. Bildirilen bir başka olguda etrafında stromal inflamasyon ile birlikte, yaklaşık 5 günde iyileşen epitelyum defekti görülmüştür. Bu olguda artakalan yüzeysel stromal opasite, düzensiz astigmatizmaya bağlı görme keskinliğinde kalıcı azalmaya neden olmuştur.



Resim 3. Maruz kalımdan 3 gün sonra

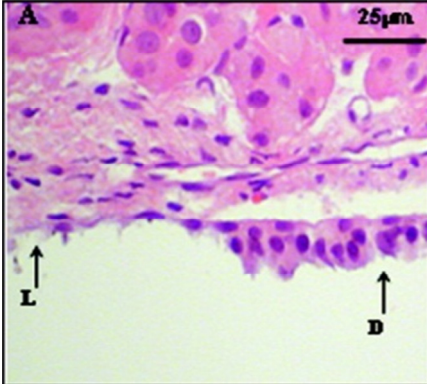


Resim 4. Kısa mesafeli maruz kalımdan 4 gün sonra. Oklarla işaretli alanlarda stromal erozyondan kaynaklanan opasiteler görülmektedir.

Gözde derin korneal ve konjktival erozyona neden olabilmektedir. Kornea refleksinde 5 güne kadar uzayan kayıplar görülmüştür. Holopainen ve ark.nın çalışmasında; biber gazı spreynin kontakt lens ve plastik kapta bile hasar meydana getirdiği gösterilmiştir (Resim 3-4). Sistemik maruziyette korneanın trigeminal sinir liflerinde dejenerasyon saptanmıştır.

Hayvan modellerinde, uzun süreli OC maruziyeti ile korneanın duyu denervasyonu ve buna bağlı olarak kötü yönde etkilenmiş yara iyileşmesi ve kronik kornea epitelyopatisi gösterilmiştir. İnsan çalışmalarında ise, göze OC maruziyetinden sonra en yoğun olarak ağrı ve blefarospazm yaşandığı, ayrıca göz yaşarması ve bulanık görmenin de eşlik ettiği görülmüştür. Toplam 15-30 dakika süren geçici körlük oluşabilir.

Deri



Resim 5. L'de epitelyal kayıp, D'de displazi görülmektedir.

Capsaicin'in lokal uygulaması ise deride kimyasal, termal ve mekanik uyarımla doza bağımlı olarak immunoreaktif somatostatin salınımına neden olur. İnsan ve hayvan üzerinde yapılan çalışmalar; deride kontakt dermatite neden olduğunu ve var olan dermatitin de agreve olduğunu bildirmektedir. Akut cilt etkileri arasında ciltte yanma ya da tahriş hissi, eritem olurken çok yüksek

dozlarda maruziyet söz konusu olduğunda ise ikinci hatta üçüncü derece cilt yanığı görülmektedir.

Reilly ve ark.'nın ratlar üzerinde yaptığı deneysel çalışmasında; biber gazı solutulduktan sonra burun, trakea, bronşiyolar ve alveol epitel hücrelerinde meydana getirdiği hasar ile sitotoksik etkisi gösterilmiştir. Hava yolunda inflamasyon ve epitel hücrelerinde ölüme neden olmaktadır. Bu çalışmada epitel hücrelerinde meydana gelen değişiklikler Resim 5'de görülmektedir.

Duodenum epitelinde hasara neden olarak yağ emilimini değiştirdiği ve besin emiliminde değişikliğe yol açtığı ve tekrarlayan maruz kalımlarda karaciğer nekrozuna neden olduğu gösterilmiştir.

Solunum ve Dolaşım Sistemi

Solunum yolları iritasyonu ise burun ve boğazda yanma hissi, rinore, aşırı tükürük salgısı, göğüste sıkışıklık hissi ve öksürük semptomlarının ortaya çıkmasına neden olur. Capsaicin'in bronkokonstriksiyona yol açtığı bilinmektedir, bu nedenle özellikle astım hastalarında solunum yetmezliğine yol açma olasılığı bulunmaktadır.

Soluma ile maruz kalındığında; apne, bradikardi, aort kan basıncında bifazik iniş çıkışlar, bronkokonstriksiyon, solunum yolları mukozasında ödem, takipne, hipotansiyon gibi kompleks kardiyopulmoner etkilerin yanı sıra biber gazının yüksek dozlarda kardiyak aritmi yapabileceği bildirilmiştir.

Herhangi bir zararlı etkene karşı gelişebilecek akut yanıtlardan bir tanesi de laringospazmdir. Bununla birlikte şimdiye kadar göz yaşırtıcı gazların bu etkisini ortaya koyan herhangi bir rapor bildirilmemiştir.

Aşırı CS inhalasyonunu takiben diffüz akciğer hasarı gelişebileceği düşünülmekte ise de deneysel çalışmalarda bu tip lezyonlara rastlanamamıştır. Gelişen klinik tablonun, ağır strese bağlı katekolamin deşarjı, hipoksinin neden olduğu kardiyovasküler fonksiyon bozukluğu ya da alveollere doğrudan toksisite dışında ek ya da alternatif bir mekanizmadan kaynaklandığı düşünülmektedir. CS toksisitesine bağlı olarak insanlarda gelişmiş bir akciğer hasarı bildirilmemiştir. Buna karşın daha yüksek dozlarda bronşial mukozada iritasyona yol açtığı ve bu açıdan da daha önce var olan bir havayolu hastalığını tetiklediği düşünülebilir. Tek başına CS ve CS ile birlikte OC maruziyetine bağlı olarak ortaya çıkan ve uzamış havayolu hiperreaktivitesi gelişen iki olgu bildirilmiştir. Ayrıca akciğer hasarını takiben astım yakınmaları gelişen bir olgu da mevcuttur.

Yüksek doz CS inhalasyonu sonrasında akciğer ödemi ARDS ve/veya diffüz havayolu lezyonları geliştirme olasılığı bulunduğu olduğu düşünülen iki olgu bildirilmiştir. Bir erişkinde inhalasyonu takiben 1-2 saat içerisinde beklenmedik akciğer ödemi kuşkusuz ve beraberinde belirgin parankimal opasite ve bunu takiben 13. günde iki taraflı bazallerde raller ile karakterize muhtemelen infeksiyöz pnömoni gelişmiştir. Sağ kalp yetmezliğinden de şüphe edilen hastada etyoloji belirsiz olarak nitelendirilmiştir. Benzer şekilde 4 aylık bir infantta uzun süreli CS maruziyetini takiben Akut Respiratuvar Distres Sendromu (ARDS) ve beraberinde havayolu obstrüksiyonu gelişmiştir, 1-2 hafta sonra gelişen ikincil bir pnömoninin infeksiyöz kökenli olabileceği düşünülmüştür.

Daha toksik bir göz yaşı gazı olan CN'ye iç ortamda maruz kalınması, aynı zamanda belirgin mitral kapak hastalığı da olan genç bir

kadın hastada nonkardiyojenik olduğu düşünölen pulmoner ödem yol açmıştır.

Hayvan deneylerinde uzamış maruziyetler sonucu temel ölüm nedeni akciğer hasarıdır. Ortam havalanmasının kısıtlı tutulduğu deney koşullarında, yüksek doz maruziyet tavşanlarda ve kobaylarda doza bağımlı olarak 12-48 saat içerisinde ölüme yol açmaktadır. Akciğerlerde en sık rastlanan patolojik bulgular damarlarda konjesyon ve ağır olgularda buna eşlik eden kanama ile ödemdir. Elektron mikroskopisinde ise interstisyel ödem ile birkaç saat içerisinde ortaya çıkan alveol endotel ve epitelinde hasarlanma gözlenmektedir. Maymunlarda çok yüksek doz CS uygulanması akciğerlerde akut konjesyon, ödem, bronkore ve bunu takiben havayollarında ve interstisyumda inflamatuvar lezyonlar gelişmesine yol açar. Maruziyetten birkaç gün ila birkaç hafta sonra ise sekonder bronkopnömoni gelişebilmektedir. Akut fazda sağ kalabilen hayvanların hemen tamamı iz kalmadan iyileşebilir.

Hayvan deneylerinde göz yaşartıcı gazların miyokard hasarı yaptığının dair bir bulgu saptanmamıştır.

Diğer Sistemlerdeki etkiler

Lokal semptomların dışında bulantı, kusma, fenalık hissi, diare, fotofobi, başağrısı gibi diğer akut semptomların yanı sıra, oryantasyon bozukluğu, ajitasyon ve paniğe rastlanabilir. Ağız yoluyla alım ile ilgili toksikolojik çalışmalar perforasyonu da içeren ciddi gastroenteritler olduğunu göstermiştir. Metabolik çalışmalar CS'nin perifer dokularda siyanide metabolize olduğunu bildirmektedir.

Kişi tek bir kez biber gazına maruz kalırsa etkileri genellikle geçicidir, ancak tekrarlayan uygulamalarda kalıcı etkiye neden olarak gözde korneal duyarlılık ve görme keskinliğinde azalmaya neden olurken ciltte dermatite neden olmaktadır. Yutulması durumunda bulantı, kusma ve ishale neden olabilir.

Konjonktivada rahatsız edici ağrının tetiklediği genel vücut reaksiyonu da oluşabilir. Bu bağımsız genel vücut reaksiyonu veya mu-

köz membranlarda oluşan tahrişin yol açtığı düşünülen pulmoner reaksiyonlarla gelişen ölüm vakaları bildirilmiştir.

Yayınlanmış birçok invitro testte “gaz bombası” olarak adlandırılan bu ajanların nörotoksik, klastogenik (kromozom yapısında ayrılmaya neden olan) ve genotoksik olarak tanımlanabilecek mutojenik potansiyeli olduğu bildirilmiştir. Karsinojenik etki için ileri çalışmalarına ihtiyaç olmakla birlikte capsaicinin ağız boşluğunda muköz fibrozis yaparak özofagus kanseri gelişmesinde rol oynayabileceği ileri sürülmüştür.

Erken ve geç dönem etkilerinde kutanöz sinir hasarı da çalışılmıştır.

Gebelik

Hamilelikte maruz kalınması ile ilgili yapılan çalışmalar ise bugün bir çok soruya yanıt verememektedir. Upshall ve ark.’nın yaptığı bir çalışmada hamilelik sürecinde maruz kalındığında teratojenik bir etki göstermediği bildirilmiştir. Ancak yapılan az sayıda çalışmada; hamilelik öncesi maruziyet durumlarında hamileliğin nasıl etkileneceği konusunda ve teratojen etkilerinin belirlenmesi için ileri çalışmalara ihtiyaç olduğunu söylenmektedir. Direkt maruz kalımlarda düşük ve erken doğum riskinin arttığı bildirilmiştir.

CN ve CS’in etkileri

CS ve CN, çevre ısısında kristal halde olduğundan aerosol ya da sıvı çözelti şeklinde uygulanmaktadır. Her iki kimyasal da SN_2 alkilleyici ajan olup tiyol gruplarıyla bileşikler oluştururlar; bunun sonucu SH- içeren enzimlerin inhibisyonunun akut toksisite etkilerinin büyük bir bölümünden sorumlu olabileceği düşünülmektedir. CS’in parçalanması sırasında oluşan siyanidin insanlarda inhalasyon yolu ile olan etkisi tam olarak bilinmemektedir. İnhalasyon sırasında bölgesel olarak oluşan hidroklorik asidin cilt ve mukoza hasarından sorumlu olabileceği öne sürülmüştür. CS’nin dolaşımdaki yarı ömrü oldukça kısadır. Bu nedenle etkene yoğun olarak maruz kalan hayvanlarda görülen gecikmiş ölümün hangi etkilerine bağlı olduğu açığa kavuşmuş değildir.

CN gazından en çok etkilenen organlar gözlerdir. Buna karşın CS aerosolleri ağır göz lezyonlarına yol açmamaktadır. Son zamanlarda İngiltere polisinin kullanmaya başladığı CS spreyinin potansiyel göz etkileri konusunda tartışma başlamış ancak henüz uzun süreli bir sekel bildirilmemiştir.

Bu gazlar ağır konjunktivit ve kornea lezyonlarına yol açabilir. CN ciltte ve gözde CS'ye göre daha fazla hasar meydana getirmektedir. Doğrudan toksin etkisi göstermesinin yanı sıra duyarlılaştırıcı etkisi bulunmaktadır. Bu ajanların ağır hasarları arasında kornea matlaşması, vaskülarizasyon, nedbe oluşumu ve kornea ülserasyonları sayılabilir. Kalıcı korneal hasara neden olabilmektedir. Ayrıca gaz silahındaki patlamalardan açığa çıkan parçacıklar göze hasar vererek görmeyi bozabilir.

CN ve daha az olmak üzere CS iritan ve alerjik kontakt dermatitin yanı sıra cilt duyarlılaştırıcı etki göstermektedirler. İritan dermatit CS ile daha sık birlikte görülür. Bu etkileri iritan özellikleri nedeniyle oldukça güçlenebilir. İritan kontakt dermatit maruziyetten saatler sonra ortaya çıkar ve doğrudan maruz kalınan cilt alanı ile ya da kimyasal maddenin ikincil olarak örneğin giysiler aracılığıyla taşındığı bölgelerle sınırlıdır. Alerjik kontakt dermatit tipik olarak tekrarlayan düşük düzey maruziyetten sonra da görülebilir. Özellikle askerlerde, endüstride bu maddeleri üretenlerde ortaya çıkmaktadır. Genelde duyarlılaşmaya neden olan maruziyetler kişi farkında olmadan gerçekleştiği için yeniden maruziyette saatler içerisinde akut dermatit belirtileri ortaya çıkabilir. CN, CS ya da DN'e yüksek konsantrasyon ya da uzun süreli maruziyet öncelikle kırmızı, egzema benzeri bir lezyonu takiben ödem ve büllere yol açabilir.

Kronik pulmoner hasar ve genotoksik etkisi hakkında çok az bilgi bulunmakla birlikte bazı çalışmalarda, yüksek miktarlarda CS'ye maruz kalmanın uzamış öksürük atakları ve kısa kısa solumayla karakterize reaktif havayolu disfonksiyon sendromuna, kimyasal pnömoniye ve ağır pulmoner ödeme, astım ataklarına yol açtığı bildirilmiştir. İnfantlarda da ağır pnömoniye neden olabilmektedir.

Bazı çalışmalar yüksek miktarlarda maruz kalmanın kalp yetmezliği, karaciğer hasarı ve ölüme neden olduğunu göstermiştir. CN'nin

maksimum güvenilir inhalasyon dozu CS'den çok daha düşüktür ve birçok ölüm vakası görülmüştür.

Gaz bombası kimyasallarının klinik ve olası komplikasyonları Tablo 1 de özetlenmiştir.

Tablo 1. Klinik bulgular ve potansiyel komplikasyonlar			
Bölge	Klinik durum	Potansiyel komplikasyonlar	Potansiyel sekel
Göz	Göz yaşarması; yanma hissi; ağrı; blefarospazm; fotofobi; korneal ödem (OC)	Keratitis (CN); kornealerosion; ülserasyon (OC); intraocular kanama;	katarakt; glokom;
Solunum yolları	ciddi burun akıntısı (CS); hapşırma; öksürük; dispne (CS); faranjit; trakeal bronşit;	Bronkospazm; hipoksi (CN); pulmoner ödem (CS) astım atağı başlatma;	Reaktif havayolu disfonksiyon sendromu; Astım;
Kardiyo Vasküler Sistem	hipertansiyon (CS)	Kalp yetmezliği; Serebral kanama;	tanımlanmamış
Deri	Hiperemi, eritem; ödem; yanma hissi; bül (CS)	İrritan/kontakt dermatit (CN); fasial ödem (CN); dermatitlerin agreve olması;	Allerjik dermatit (CN)
Gastro İntestinal Sistem	Dudakta irritasyon; tükürük artımı (CS); ağrılı yutkunma; yutkunma güçlüğü; karın ağrısı; diyare; bulantı kusma (DM)	Karaciğer toksisitesi (CS)	tanımlanmamış
Santral Sinir Sistemi	Titreme (DM) Ajitasyon; Anksiyete;	Histerik reaksiyon; Panik atak;	tanımlanmamış
Genotoksik etki			Klastojenik; Mutojenik; Karsinojenik;

Mortalite

Yapılan hayvan deneylerinde göz yaşartıcı gazların dakikada 25000 - 150000 mg/m³ solunması sağlıklı yetişkinlerin % 50'sinde ölüme neden olduğu gözlenmiştir.

Biber gazı kullanımında, akut üst solunum yolu anjioödem, alerjiyi indükleyen potansiyeli nedeniyle hayatı tehdit edici bir reaksiyondur, bradikardi, hipotansiyon, solunum yetmezliği nedeniyle ani ölüm vakaları bildirilmiştir. Göz yaşartıcı gazların var olduğu ölümlerin tümünde ağır havayolu lezyonları ya da pulmoner ödem ya da solunum sisteminde var olan patolojiler işaret edilmiştir. Astımlı bir hastada ve bronşioliti olan bir erişkinde hızlı gelişen ölümün nedeni olarak biber gazı bildirilmiştir. Bir kaza sonucu gaza maruz kalan bir infantta ölüme yol açabilecek ağır akciğer hasarına neden olmuştur.

Biber gazı astım, pnömoni, amfizem gibi solunum yolu hastalığı olanlar, kardiyak problemi olanlar, tanılanmamış anevrizması olan kişiler, çocuk, yaşlı ve immün yetmezliği olan kişiler ve gebelerde etkisi daha belirgindir. Baş-boyun bölgesine Oleoresin Capsicum uygulanan yaş ortalaması 40 olan erkek gönüllülerde yapılan bir çalışmada kişilerde katekolamin seviyesinin arttığı, diğer ajanlara göre daha az oranda olmak üzere asidozis geliştiği bildirilmiştir. Bu tablonun otonom sistemde instabilite, miyokard fonksiyonlarında kötüleşme, aritmi ve kardiyovasküler kollapsa ve akut respiratuar distrese neden olarak ölüme yol açacağı bildirilmiştir. Aynı çalışmada bu etkinin kişinin kimyasal maddeye maruz kalmasından sonra efor harcaması halinde daha belirgin olduğu saptanmıştır

Capsaicin'in letal dozu (ağız yolu ile alımda) insanlar için 0.5-5 g'kg arasında değişmektedir.

Her ne kadar bilimsel raporlarda yer almasa da, 90'lı yıllarda gazete haberlerinde polislerin kullandığı biber gazına bağlı ölümler bildirilmiştir (Los Angeles Times, 18 Haziran 1995). Ölüme de neden oldukları bilinen gaz bombaları hakkında en son İsrail'de 31 Aralık 2010 tarihinde, (2004 yılındaki 2 ölüm olayına ek olarak), CS'nin neden olduğu bir ölüm olayı daha rapor edilmiştir. Türkiye'de de

19 Aralık 2000 tarihinde, 20 cezaevine birden yapılan, 30'u tutuklu 32 kişinin öldüğü, yüzlerce kişinin yaralandığı operasyonlarda da bilirkişi raporlarına göre öldürücü dozda gaz bombası kullanıldığı ortaya konmuştur.

Erişkinde CN maruziyetine bağlı olabilecek ölüm vakası da bildirilmiştir.

Capsaicin ve capsainoidler, öncelikle solunum sistemine etkili (bronkospazm, solunum arresti ve akciğer ödemi, gibi) olsa da, hipertansiyon krizi ve hipotermiye de yol açabilmektedir. Bu gazlar özellikle yakından ve yoğun maruziyette, solunum sistemi üzerinde ciddi ve yaşamı tehdit edici olumsuz etkilere yol açmaktadır. Özellikle alerjik bünyeli kişiler, astım, KOAH ve benzeri solunum sistemi hastaları ile kalp hastaları tarafından solunması halinde ağır tablolar ortaya çıkabilmektedir.

1 Mayıs 2007'de yaşanan olaylarda polisin Taksim-Gülleci Sokakta attığı gaz bombası, bir kahvehanenin önünde oturan 75 yaşındaki İbrahim Sevindik'in fenalaşmasına ve kalbinin durmasına neden olmuş ve bu kişi tüm çabalara rağmen kurtarılamayarak hayatını kaybetmiştir. Son olarak 31.05.2011 tarihinde Hopa'da Metin Lokumcu'nun ölümü, 12.06.2011 tarihinde Batman'da gazdan etkilenen Hatice İdin'in 30.06.2011 tarihinde ölümü ile sonuçlanan olaylarda yoğun gaz kullanımı izlenmiştir.

Tedavi

Tedavi genellikle konservatiftir; hemen ortamdan uzaklaşılmalı, temiz havaya çıkılmalı ve **giysiler çıkarılarak** maruz kalan bölge ılık su ve sabunla bolca yıkanmalıdır. CS'ye maruz kalındığında su ile temas deri bulgularını alevlendirir, bu nedenle hafif alkali bir solüsyon kullanılabilir (%6 sodyum bikarbonat, % 3 sodyum karbonat, % 1 benzalkoniumklorid).

Hastalar solunum distressi yönünden izlenmelidir. Bronkokonstriksiyon varsa oksijen, beta adrenerjik agonistler ve kortikosteroidler verilmelidir. Yüksek konsantrasyonda maruz kalmalarda kardiyovasküler ve solunum bulgularına göre kişiler hospitalize edilmek

zorunda kalabilirler. Pulmoner ödem ve pulmoner hasarlarda oksijen, bronkodilatatör ve ventilatör tedavi gerekebilir. Sekonder enfeksiyonlar için profilaktik antibiyotik tedavisi verilebilir.

Biber gazına maruz kalındığında gözler hızla ve bol suyla ya da %0.9'luk sodyum klorür ile en az 15 dakika süreyle yıkanarak kimyasal madde gözden uzaklaştırılmalı, daha sonra kornea epitelizasyonunu hızlandırıcı ve inflamasyonu kontrol altına alıcı tedavi uygulanmalıdır. Maruz kalan gözde kontakt lens var ise hemen uzaklaştırılmalıdır. İki defa temizlenen kontaktlensde bile OC kalıntısı görülebildiği için, bu lenslerin tekrar kullanımı önlenmelidir. Ağrı, şişlik, gözyaşı salgısında artış ve fotofobi hala devam ediyorsa bir göz hekimi konsültasyonu gereklidir. Göz bulguları için lokal anestetik pomatlar kullanılabilir. Gözde gerçekleşen hasarın derecesine bağlı olarak kornea epitelinin iyileşme süresi birkaç gün ile haftalar arasında değişebilir.

Ağrının giderilmesinde, alüminyum hidroksit, magnezyum hidroksit ve simetikon içeren süspansiyonların deriye uygulanmasının, suyla yıkamaya göre daha etkili olduğu saptanmıştır. Deri bitkisel yağla temizlenebilir. Lokal bitkisel yağ uygulaması ağrının giderilmesinde de yararlıdır. Deri bulguları için kortikosteroidli krem ve antipruritik ajanlar ve oral antihistaminikler kullanılabilir.

Olası gaz saldırısında gözler, burun, ağız gaz maskesiyle korunmalıdır. Biber gazına maruz kalınması durumunda en kısa zamanda ortamdaki uzaklaşılmalıdır. Nefes ağızdan alınıp burundan verilmelidir.

Hastaya tedavi girişiminde bulunan sağlık personeli eldiven, gözlük ve koruyucu giysi giymelidir.

OC'de maruz kalınan ortamdaki uzaklaşıldığında bulgular yaklaşık 30 dakika sonra kaybolmaya başlarken, CN ve CS'de semptomlar birkaç saat sürebilmektedir.

Çıkarılan giysilerden Capsaicin, organik çözücülerle temizlenebilir.

HUKUKİ BOYUT

Kimyasal gazların zararları sadece bilimsel çalışmalar ile değil, Avrupa İşkencenin ve Kötü Muamelenin Önlenmesi Komitesi (CPT) raporları ile de sabittir. Komite Malta'ya yapılan 2001 tarihli ziyaret sonucunda, biber gazının gözaltı ve tutma merkezlerinde kapalı kurumlarda tutulan ve zaten kontrol altında olan kişilere karşı kullanılmayacağını belirtmiş, Hollanda'ya 2007 yılında gerçekleştirilen ziyaretin ardından biber gazının potansiyel olarak tehlikeli bir madde olduğu ve kapalı alanlarda kullanılmaması gerektiği, açık havada kullanılması konusunda da CPT'nin çekinceleri olduğu, açık havada kullanıldığı takdirde istisnai olarak kullanılması ve bu durumda kişilerin korunmasına yönelik güvencelerin (örneğin biber gazına maruz kalan kişilerin derhal sağlık muayenesinden geçirilmesi ve bu kişilere antidot (panzehir) sağlanması vs. gibi) kabul edilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Birleşmiş Milletler İşkence ve Diğer Zalimane, İnsanlıkdışı veya Aşağılayıcı Muamele ve Cezaya Karşı Sözleşme kapsamında kurulan İşkenceye Karşı Komite (CAT), Kanada'da 1997 yılında gerçekleştirilen bir uluslararası toplantıyı protesto etmek isteyen göstericilere karşı kamu düzeninin sağlanması adına biber gazının uygunsuz ve ölçüsüz bir biçimde kullanılmasını endişe edici bulmuştur.

Bu konuda bir hayli geniş ve kapsamlı bir çalışmada American Civil Liberties Union-Southern California (Amerikan Sivil Haklar Birliği) tarafından yapılmıştır. Birliğin yayınladığı "*Biber Gazı Güncel: Daha Çok Ölüm, Daha Çok Soru*" adlı rapora göre 1993 ve 1995 yılları arasında 26 kişi, kolluk güçlerince biber gazının kullanıldığı olaylar sonucunda hayatını kaybetmiştir.

Anayasa'nın 56. maddesi uyarınca; Devlet, herkesin hayatını, beden ve ruh sağlığı içinde sürdürmesini sağlamakla yükümlüdür.

Keza 14 Ekim 1989 tarih ve 20312 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Bakanlar Kurulu kararı ile kabul edilen Avrupa Sosyal Şartının II. Bölümünün 11. maddesine göre de taraf devletler; sağlığın korunması hakkının etkin biçimde kullanılmasını sağlamak üzere

gerekli önlemleri almayı ve sağlığın bozulmasına yol açan nedenleri olabildiğince ortadan kaldırmayı taahhüt etmiş bulunmaktalar.

Oysa toplumsal gösteriler açısından neredeyse sıradanlaşan yaygınlıkta, kimyasal gaz kullanımı ile karşı karşıya kalınmaktadır. Kolluk kuvvetlerinin; gösterilerin “bastırılması”, “etkisiz kılınması”, “dağıtılması” amacıyla; Polis Vazife ve Salahiyet Kanununda tanımlanan haliyle bedeni kuvvetini ve gaz bombası, tazyikli su, cop ve benzeri maddi gücünü ölçüsüzce kullanması; Türk Ceza Kanunu’nda düzenlenen pek çok suç tipini de ihlal etmektedir. Nitekim;

a-Bir kişiye karşı insan onuruyla bağdaşmayan ve bedensel veya ruhsal yönden acı çekmesine, algılama veya irade yeteneğinin etkilenmesine, aşağılanmasına yol açacak davranışlar işkencedir. Bu tür davranışları gerçekleştiren kamu görevlisi hakkında hapis cezası verileceği Türk Ceza Kanunu’nun 94. maddesinde düzenlenmiştir. Kamuoyuna yansıyan pek çok örnekte görülen (hastane acil servisine gaz bombası atılması, plastik mermi kullanılması, yere düşen kişilerin darp edilmesi, yakalama esnasında birden çok kişi tarafından tekmeyle, copla vurulması gibi...) işkence niteliğindeki eylemler çocuklara, hastalara ve bedenlen kendini savunamayanlara da yönelmektedir. Bilindiği gibi işkence olarak nitelenebilecek eylemlerin çocuğa, beden veya ruh bakımından kendisini savunamayacak durumda bulunan kişiye ya da gebe kadına karşı işlenmesi ağırlaştırıcı nedendir.

b-Keza Türk Ceza Kanununun 170. maddesi uyarınca; kişilerin hayatı veya sağlığı bakımından tehlikeli olacak biçimde ya da kişilerde korku, kaygı veya panik yaratabilecek tarzda silahla ateş edilmesi veya patlayıcı madde kullanılması hapis cezası gerektiren eylemlerdendir. Kolluk kuvvetinin, gerekmediği halde plastik mermilerle ^{1,2} ateş açması ve/veya çok miktarda gaz

¹BM dünya üzerindeki barış misyonlarına plastik mermi kullanımını askıya almaları yönünde talimat verdi. Karar, Şubat ayında Kosova’da düzenlenen bağımsızlık yanlısı bir gösteride iki protestocunun ölmesine tepki olarak geldi .

bombası kullanması, hem kişilerde korku ve paniğe neden olmakta, hem de çok sayıda kişinin sağlığı olumsuz yönde etkilemektedir.

c-Keza pek çok müdahale de; TCK'nın 86. Maddesinde düzenlenen; “*kasten başkasının vücuduna acı verme veya sağlığının ya da algılama yeteneğinin bozulmasına neden olma*” suç tipi de ihlal edilmektedir.

d-Yanı sıra zor kullanma yetkisine sahip kamu görevlisinin, görevini yaptığı sırada, kişilere karşı görevinin gerektirdiği ölçünün dışında kuvvet kullanması Türk Ceza Kanunu'nun 256. maddesi uyarınca da suç oluşturmaktadır.

e- Ayrıca belirtelim ki pek çok örnekte; Türk Ceza Kanunu'nun 115. maddesindeki düşünce hürriyetinin kullanımının engellenmesi suçunun yanı sıra, Avrupa İnsan Hakları Sözleşmesi'nin 11. maddesi de ihlal edilmektedir. Nitekim Avrupa İnsan Hakları Mahkemesi tarafından da; hükümetin aceleci bir tutumla müdahale ederek sona erdirdiği toplumsal gösteride, “polislin zor kullanarak müdahale etmesinin orantılı olmadığı³”, “sözleşmenin 11. maddesinin 2. paragrafı uyarınca kamu düzeninin korunması için gerekli tedbir olarak kabul edilemeyeceği” belirtilerek, Avrupa İnsan Hakları Sözleşmesi'nin 11. maddesinin ihlal edildiği sonucuna varılmıştır.⁴

Oysa toplumsal gösterilere yapılan “ölçsüz” müdahaleler ve yakın mesafeden yaygın gaz kullanımları nedeniyle yapılan şikayetler ve

<http://www.setimes.com/cocoon/setimes/xhtml/tr/features/setimes/newsbriefs/2007/07/13/mb-02> (erişim:08.05.2008)

²Birleşmiş Milletler Medeni ve Siyasi Haklara İlişkin Uluslararası Sözleşme kapsamında kurulan İnsan Hakları Komitesi, İsrail'in içinde çocuklarında bulunduğu çok sayıda Filistinlinin, gösterileri dağıtmak amacıyla güvenlik güçlerince kullanılan plastik mermiler nedeniyle hayatını kaybettiğini belirtmiş ve İsrail güvenlik güçlerinin silahsız göstericilere karşı plastik mermi kullanılmasını sınırlayan operasyonel kurallar kabul etmesi yönünde çağrıda bulunmuştur. (CCPR A/53/40 (1998) paragraf 313.

³Polis Vazife ve Salahiyet Kanunu 16.Maddesi gereğince; polis ancak görevini yaparken karşılaştığı direnişi kıracak ölçüde zor kullanmaya yetkilidir.

⁴Ataman-Türkiye davası

suç duyurularından olumlu sonuçlar çok nadir alınabilmektedir. 1 Mayıs 2008 tarihinde; acil servis başta olmak üzere Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi'ne atılan ve medya mensupları tarafından kare kare görüntülenen gaz bombaları dahi, ilgililer hakkında soruşturma açılmasını sağlayamamıştır. Türk Tabipleri Birliği ve İstanbul Tabip Odası tarafından yapılan ve sonuçsuz kalan bu şikayetler; Avrupa İnsan Hakları Mahkemesine taşınmıştır.

DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Yaygın olarak gaz bombası ya da göz yaşartıcı bomba olarak bilinen “gösteri kontrol ajanları” uzun yıllardan beri halk arasında kişisel savunma silahı olarak kullanılmasının yanı sıra dünyada toplumsal gösterilerin kontrolünde ya da savaş kimyasalı olarak kullanılmış/kullanılmaktadır.

“Gaz bombası” olarak tanımlanan 15’in üzerinde kimyasal içinde en yaygın kullanılan ajanlar; chlorobenzilydenemalononitrile (CS), chloroacetophenone (CN), chlorodihydrophenarsazine (DM) ve oleoresin capsicum (OC)’dur. Amerika ve Avrupa’da yaygın olarak kullanılan üç formu; CS, CN ve OC’dır.

Gösteri kontrol ajanlarının kullanımının etik ve güvenlik açısından uygun olup olmadığı tam olarak aydınlatılabilmeye değıldir. Yapılan çalışmalarda doğru kullanımında zararlı etkilerinin geçici olduğu ve sonuçlarının uzun sürmediğı iddia edilmekle birlikte, yarattıkları klinik tablo ve komplikasyonlar nedeniyle güvenilirlikleri ve sağlığa etkileri sorular içerir.

Literatürde yer alan olgularda maruziyetin ortaya konmasındaki güçlükler, gazın kapsamı, etken maddenin, uygulanma biçiminin, uygulandığı ortam koşullarının ve kişilerin sağlık koşullarının farklılıkları, bu etkenlerin insan sağlığı üzerindeki etkilerinin olduğundan daha az ya da abartılı gösterilmesine yol açmaktadır. Bu açıdan ileriye yönelik olarak göz yaşartıcı gazların sağlık üzerine olan etkilerini tarafsız ve doğru olarak ortaya koyabilecek kapsamlı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Toplumsal gösterilerde yaygın, yoğun uygulanması olağan hale gelen kimyasal gazlar bir sağlık ortamında da bilinçsizce kullanılmıştır.

Bu durum üzerine; kamu kurumu niteliğinde bir meslek kuruluşu olarak kurucu kanun olan 6023 sayılı Türk Tabipler Birliğı Kanunu gereğince, “*tabipliğın kamu ve kişi yararına uygulanıp geliştirilmesini sağlamak, halk sağlığının korunmasını sağlamak*” görevi doğ-

rultusunda; Türk Tabipler Birliği gazların kullanımı, etkileri üzerine inceleme başlatmıştır.

Bu amaçla; İstanbul Tabip Odası 22.12.2010 tarihinde insan ve halk sağlığının korunması yönündeki sorumluluğun gereği olarak; hem bu gaza doğrudan maruz kalan insanlar hem de çevre-halk sağlığı üzerine etkileri konusunda ilgili kurumlara (İstanbul Emniyet Müdürlüğü ile İl Sağlık Müdürlüğü) bilgi talep eden başvurular yaptığını kamuoyu ile paylaşmıştır.

6023 sayılı Kanun'un meslek örgütümüze verdiği görev ve sorumlulukları yerine getirebilmek için, "gaz" kullanımında, kullanılan maddeye bağlı etkiler ve komplikasyonların izlenebilmesi, riskli popülasyonda (çocuk, yaşlı ve solunum hastalığı olan kişiler vb.) korunma ve tedavi süreçlerine dayanak oluşturması amacıyla; kullanılan biber gazının kimyasal içeriği (Oleoresin Capsicum ve diğer gazlar ve katkı maddeleri tanım ve oranları olacak şekilde) hakkında, toksik etkili gazın insan sağlığı üzerine etkileri yönünden gazın uygulanma özellikleri (miktar, süre, maruziyet oranı, maruziyet mesafesi) konusunda üretici bilgi ve önerileri hakkında, toksik gaza maruz kalan kolluk güçlerinin maruziyete bağlı olarak oluşan sağlık soruları olup olmadığı, tedavileri ve buna bağlı iş gücü kayıpları (izin süreleri) hakkında bilgi talebi; TTB Merkez Konseyi tarafından Sağlık Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı Emniyet Genel Müdürlüğü ve Milli Savunma Bakanlığına iletilmiştir.

Aynı zamanda; Türk Tabipleri Birliği konu hakkında ilgili uzmanlık dernekleri olan Adli Tıp Uzmanları Derneği, Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Derneği, Türkiye Psikiyatri Derneği, Psiko-farmakoloji ve Somatik Sağaltımlar Bilimsel Çalışma Birimi, Türk Farmakoloji Derneği, Türk Oftalmoloji Derneği, Türk Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Derneği ile Türk Toraks Derneği Çevresel ve Mesleki Akciğer Hastalıkları Çalışma Grubunun değerlendirmelerini istemiş, bu raporlar konseye iletilmiştir.

Sağlık Bakanlığı Çevre Sağlığı Daire Başkanlığı tarafından yapılan açıklamada; "biber gazının doğal kaynaklı, personel korunmasında kullanılan ve öldürücü olmayan kimyasal silahlar sınıfına girdiğinden Bakanlıkça herhangi bir üretim ve imalat izni düzenlenmediği,

konuya ilişkin bilgi ve belgelerin İçişleri Bakanlığı Emniyet Genel Müdürlüğünden temin edileceği” bildirilmiştir.

Dolayısıyla Sağlık Bakanlığı; biber gazının kimyasal silah sınıfına girdiğini kabul etmekte ve öldürücü olmadığını belirtmektedir. Buradan hareketle; kimyasal silahların kullanımının halk sağlığı açısından değerlendirmesini yapabilmek için gerekli bilgilere sahip olmadığını belirtmektedir.

İçişleri Bakanlığı Emniyet Genel Müdürlüğü tarafından TTB’ye yazılan yanıtta sorular çerçevesinde yapılan bilgilendirmede; “1997 yılında taraf olunan “Kimyasal Silahlar Sözleşmesi” gereğince, sözleşmeye taraf olan diğer ülkelerde olduğu gibi göz yaşartıcı gazlar kullanıldığını, 21 Aralık 2006 tarih ve 26383 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren 5564 sayılı “Kimyasal Silahların Geliştirilmesi, Üretilmesi, Stoklanması ve Kullanımının Yasaklanması Hakkındaki Kanun” kapsamında geçici etki meydana getiren kimyasal maddelerin toplumsal olayları denetim altına almak amacıyla kullanılmasında sakınca görülmediği” belirtilmektedir.

Ayrıca 2559 sayılı Polis Vazife ve Salahiyetleri Kanunu’nun 16. Maddesinde ve 3. Maddesine atıfta bulunarak; görevini yaparken dirençle karşılaşması halinde direnci kırmak amacıyla ve kıracak ölçüde zor kullanmaya yetkili olduğu, biber gazı ve tozlarının da 3. Maddede belirtilen maddi güç unsurlarından olduğu,

“Teşkilatın chlorobenzylidenemalononitrile (**CS**) ve oleoresinapsicum (**OC**) kullanmakta olduğunu, gazların eğitim almış uzman personel tarafından kullanıldığını, kalıcı zarar gören personelin bulunmadığı” bildirilmektedir.

Uzmanlık dernekleri alanlarının bilgi birikimleri çerçevesinde; biber gazlarının içeriği, kullanımına bağlı özellikler, sağlık üzerindeki etkilerine ilişkin literatür incelenerek veriler derlenmiştir.

Kimyasal silah olduğu kabul edilen göz yaşartıcı gazların sağlığa etkileri; gazın kapsamı, etken maddenin, uygulanma biçiminin, uygulandığı ortam koşullarının ve kişilerin sağlık koşullarının farklılıklarına göre değişmektedir. Zararlı etkilerinin geçici olduğu ve

sonuçlarının uzun sürmediği iddia edilmesine karşın; ölümle sonuçlanan olgu bildirimleri de bulunmaktadır.

Buna karşın ülkemizde Polis Vazife ve Salahiyetleri Kanunu'na dayanarak kullanılan biber gazlarının Kimyasal Silahların Geliştirilmesi, Üretilmesi, Stoklanması ve Kullanımının Yasaklanması Hakkındaki Kanun'a atfen kullanılmasında sakınca olmadığı belirtilmektedir.

Gerçekten de; Kimyasal Silahların Geliştirilmesi, Üretilmesi, Stoklanması Ve Kullanımının Yasaklanması Hakkındaki Kanun'un 2. Madde (e) bendinde; insanlarda, kimyasal maddeye maruz kaldıktan kısa bir süre sonra ortadan kaybolan, duyuşsal tahriş veya güçsüz kılıcı fiziksel etkileri süratle meydana getirebilen herhangi bir kimyasal maddeyi toplumsal olayları denetim altında tutmakta kullanılan geçreler olarak tanımlamaktadır.

Oysa biber gazı hakkındaki literatürde ölüm olguları bildirildiği anlaşılmaktadır.

Ayrıca; biber gazlarının kullanılmasına ilişkin yasal sınırlama düzenlemesine rastlanmamıştır. Açık havada yoğun maruziyete bağlı ölüm bildirilirken; hastane acil servisi girişinde kullanılan biber gazı sonucu çok sayıda hastanın yanı sıra, hasta yakını ve sağlık personelinin de gazdan etkilendiği anımsanacaktır. Savaş halinde dahi hastanelerin özel olarak gözetildiği ve buralara saldırının yasak olduğu düşünöldüğünde, her yaş grubundan pek çok kişinin tedavi olmak amacıyla başvurduğu bir sağlık kuruluşunda gaz bombası kullanılması ağır bir insan hakları ihlali olarak değerlendirilmiştir.

Benzer şekilde; kimyasal gazların bir şekilde enterne edilmiş ya da kapalı alanda (otobüs, cezaevi vd) gözetim altına alınmış kişilere uygulanması durumunda "işkence" kapsamında ele alınması gerekecektir.

Son olarak;

İnsan sağlığına etkileri nedeniyle bir kimyasal silah olduğu kabul edilen göz yaşartıcı gazların "hiçbir durumda" kullanımına izin verilmemesi ve uygulayanların cezalandırılması gerekmektedir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. Alberts WM, do Pico GA. Reactive airways dysfunction syndrome. *Chest* 1996; 109: 1618-26,
2. Aranda FJ, Villalain J, Gomez-Fernandez JC. Capsaicin affects the structure and phase organization of phospholipid membranes. *BiochimBiophysActa* 1995; 1234: 225-34.
3. Av. MeriçEyüpoğlu, “GösteriKontrolAjanları” namıdiğer-gazbombaları.<http://bianet.org/bianet/bianet/107024-gosteri-kontrol-ajanlari-nami-diger-gaz-bombalari> (Erişim: 23.02.2011)
4. Ballantyne B. Callaway S. Inhalation toxicology and pathology of animals exposed to o-chlorobenzylidenemalononitrile (CS). *Med Sci Law* 1972; 12: 43-65.
5. Ballantyne B. Swanston DW. The comparative acute mammalian toxicity of 1-chloroacetophenone (CN) and 2-chlorobenzylidene malononitrile (CS). *Arch Toxicol* 1978; 40: 75-95.
6. Billmire DF, Vinocur C, Ginda M, Robinson NB, Panitch H, Friss H, Rubenstein D, Wiley JF. Pepper-spray-induced respiratory failure treated with extracorporeal membrane oxygenation. *Pediatrics* 1996; 98: 961-63
7. Blain PG. Tear gases and irritant incapacitants. 1-chloroacetophenone, 2-chlorobenzylidene malononitrile and dibenz[b,f]-1,4-oxazepine. *Toxicol Rev* 2003; 22(2): 103-10.
8. Brône B, Peeters PJ, Marrannes R, Mercken M, Nuydens R, Meert T, Gijssen HJ. Tear gasses CN, CR, and CS are potent activators of the human TRPA1 receptor. *ToxicolApplPharmacol* 2008; 231(2): 150-6.

9. Brooks SM, Weiss MA, Bernstein IL. Reactive airways dysfunction syndrome (RADS). *Chest* 1985; 88: 376-384.
10. Brown L, Takeuchi D, Challoner K. Corneal abrasions associated with pepper spray exposure. *Am J Emerg Med* 2000; 18: 271-2.
11. Buck SH, Burks TF. The neuropharmacology of capsaicin: Review of some recent observations. *Pharmacol Rev* 1986; 38(3): 179-226.
12. Busker RW, Van Helden HPM. Toxicologic evaluation of pepper spray as a possible weapon for the Dutch police forces. Risk assessment and efficacy. *Am J Forensic Med Pathol* 1998; 19(4): 309-16.
13. Chahl LA, Lynch AM. The acute effects of capsaicin on the cardiovascular system. *ActaPhysiol Hung* 1987; 69(3-4): 413-9.
14. Chapman AJ, White C. Case report: death resulting from lacrimatory agents. *J Forensic Sci* 1978; 23: 527-530.
15. Christopher A. Reilly and Garold S. Yost. Metabolism of capsaicinoids by P450 enzymes: a review of recent findings on reaction mechanisms, bio-activation, and detoxification processes. *Drug Metabolism Rev* 38: 685-706, 2006.
16. Clarot F, Vaz E, Papin F, Clin B, Vicomte C, Proust B. Lethal head injury due to tear-gas cartridge gunshots. *Forensic SciInt* 2003; 137(1): 45-51.
17. Cordell GA, Araujo OE. Capsaicin: identification, nomenclature, and pharmacology. *The Annals of Pharmacotherapy* 1993; 27: 330-6.
18. Danto BL. Medical problems and criteria regarding the use of tear gas by police. *Am J Forensic Med Pathol* 1987, 8: 317-322.

19. Epstein RJ, Majmudar PA. Pepper spray in the eye. *Ophthalmology* 2001; 108: 1712.
20. Fincancı Şebnem Korur; İnsan Hakları İhlalleri: Klinik Gelişim : 2009; 22/23; 147-150
21. Epstein RJ, Majmudar PA. Pepper spray in the eye. *Ophthalmology* 2001; 108: 1712.
22. Fuller RW, Dixon CMS, Barnes PJ. Bronchoconstrictor response to inhaled capsaicin in humans. *J Appl Physiol* 1985 Apr; 58(4): 1080-4.
23. Gallar J, Pozo MA, Rebollo I, Belmonte C. Effects of capsaicin on corneal wound healing. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1990; 31:1968-74.
24. Gaskins JR, Hehir RM, McCaulley DR, LigonEWJr. Lacrimating agents (CS and ON) in rats and rabbits. *Arch Environ Health* 1972; 24: 449-454.
25. Govindarajan VS, Sathyanarayana MW. Capsicum: production, technology, chemistry, and quality. 5. Impact on physiology, pharmacology, nutrition, and metabolism – structure, pungency, pain, and desensitization sequences. *CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 1991; 29: 435-74.
26. Has JS, Whipple RE, Grant PM, Andresen BD, Volpe AM, Pelkey GE. Chemical and elemental composition of two formulations of oleoresin capsicum. *Science & Justice* 1997; 37: 15-24.
27. Health Aspects of Chemical and Biological Weapons. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 1970.
28. Hill A R, Silverberg, N; Mayorga D, Baldwin H. Medical Hazards of the Tear Gas CS: A Case of Persistent, Multisystem, Hypersensitivity Reaction and Review of the Literature. *Medicine (Baltimore)*. 2000; 79 (4): 234-240.

29. Hoffman PG, Lego MC, Galetto WG. Separation and quantitation of red pepper major heat principles by reverse-phase high performance liquid chromatography. *Journal of Agricultural Food Chemistry* 1983; 31: 1326-30.
30. Holland P, White RG. The cutaneous reactions produced by CS and CN when applied directly to the skin of human subjects. *Br J Dermatol* 1972; 86:150-155.
31. Holopainen J M, Moilanen JA.O, Hack T et al. Toxic carriers in pepper sprays may cause corneal erosion. *Toxicology and Applied Pharmacology* 2003; 186:155–162.
32. Hu H, Fine J, Epstein P et al. Tear Gas: Harassing Agent or Toxic Chemical Weapon? *JAMA* 1989; 262(5):660-663.
33. Jawaher Abu Rahmah, December 31, 2010). Adalah-NY, The New York Campaign for the Boycott of Israel, 1/21/11, Update: Tear gas death triggers mobilization against Israel's lethal tear gas. Update 01/28, 2011. adalahny.org/.../1-21-11-update-tear-gas-death-triggers-mobilization-against-israel-s-lethal-tear-gas.
34. Johnson W. Final Report on the Safety Assessment of Capsicum Annuum Extract, Capsicum Annuum Fruit Extract, Capsicum Annuum Resin, Capsicum Annuum Fruit Powder, Capsicum Frutescens Fruit, Capsicum Frutescens Fruit Extract, Capsicum Frutescens Resin, and Capsaicin. *Int J Toxicol* 2007; 26(Suppl. 1):3–106.
35. Karagama YG. Short-term and long-term physical effects of exposure to CS spray. *J R Soc Med* 2003;96:172–174.
36. Kawada T, Suzuki T, Takahashi M, Iwai K. Gastrointestinal absorption and metabolism of capsaicin and dihydrocapsaicin. *ToxicolApplPharmacol* 1984;15;72(3):449-56.
37. Kniestedt C, Fleischhauer J, Stürmer J, Thiel MA. [Pepper spray injuries of the anterior segment of the eye]. *Klin-MonblAugenheilkd* 2005;222:267-70.

38. Krolikowshi JF: Oleo Capsicum (O.C.): The need for careful evaluation. *Am J Forensic Med Pathol* 1994; 15:267.
39. Lawson T, Gannett P. The mutagenicity of capsaicin and dihydro-capsaicin in V79 cells. *Cancer Lett* 1989;48(2):109-13.
40. Lee DC and Ryan JR: Magnesium-aluminum hydroxide suspension for the treatment of dermal capsaicin exposures. *AcadEmerg Med* 2003; 10(6):688-690.
41. Lee RJ, Yolton RL, Yolton DP, Schnider C, Janin ML. Personal defense sprays: effects and management of exposure. *J Am OptomAssoc* 1996;67:548-60.
42. Lee SO. Studies on the influence of diet and lipotropic substances upon the various organs and metabolic changes in rabbits on long-term feeding with red pepper. II. Histopathologic changes of various organs except the liver and spleen. *TaehanNaekwaHakhoeChapchi* 1963;143:383-400.
43. Leopold IH, Lieberman TW. Chemical injuries of the cornea. *Fed Proc.* 1971;30(1):92-5.
44. Lynn B, Shakhaneh J. Substance P content of the skin, neurogenic inflammation and numbers of C-fibres following capsaicin application to a cutaneous nerve in the rabbit. *Neuroscience* 1988;24:769-75.
45. Lynn B. The immediate and long-term effects of applying capsaicin to cutaneous nerves. *ActaPhysiol Hung* 1987;69(3-4):287-94.
46. Macrae WG, Willinsky MD, Basu PK. Corneal injury caused by aerosol irritant projectors. *Can J Ophthalmol.* 1970;5(1):3-11.
47. Marrs TC, Colgrave HV, Cross NL, Gazzard ME, Brown RFR. A repeated dose study of the toxicity of inhaled 2-chlorobenzylidene malononitrile (CS) aerosol in three spe-

- cies of laboratory animals. *Arch Toxicol.* 1983;52:183-198.
48. McGregor DB, Brown A, Cattanach P, Edwards I, McBride D, Caspary WJ. Responses of the L5178Y tk+/tk- mouse lymphoma cell forward mutation assay, II: 18 coded chemicals. *ErvironMol Mutagen* 1988;11:91-118.
 49. Michael S, Pollanen DA. Et al. Unexpected death related to restraint for excited delirium: a retrospective study of deaths in police custody and in the community. *CMAJ* 1998; 158 (12): 1603-07.
 50. Niemcunowicz-Janica A, Ptaszyńska-Sarosiek I, Wardaszka Z. [Sudden death caused by an oleoresin capsicum spray]. *Arch Med SadowejKryminol* 2009;59:252-4.
 51. Olajos EJ, Salem H. Riot control agents: pharmacology, toxicology, biochemistry and chemistry. *J ApplToxicol* 2001; 21(5):355-91.
 52. Park S, Giammona ST. Toxic effects of tear gas on an infant following prolonged exposure. *AJDC* 1972;123:245-246.
 53. POISINDEX® System: Editorial Staff: Ace Inhibitors (Management/Treatment Protocol). In: Klasco RK (Ed): POISINDEX® System. Thomson Healthcare, Greenwood Village, Colorado (Vol 147, Edition expires [03/2011]).
 54. Pollanen MS, Chiasson DA, Cairns JT, Young JG. Unexpected death related to restraint for excited delirium: a retrospective study of deaths in police custody and in the community. *CMAJ* 1998;158:1603-7.
 55. Porszasz R, Szolesanyi J. Circulatory and respiratory effects of capsaicin and resiniferatoxin on guinea pigs. *ActaBiochimBiophys Hung* 1991-1992;26(1-4):131-8.
 56. Possible lethal effects of CS tear gas on Branch Dravidians during the FBI raid on the Mount Carmel compound near Waco, Texas, April 19, 1993. Heinrich U, the Office of

- Special Counsel John C. Danforth. Hannover, Germany, 2000.
57. Public health response to biological and chemical weapons—WHO guidance (2004): Annex 1: Chemical agents, pp:143-213.
 58. Reilly CA, Taylor JL, Lanza DL et al. Capsaicinoids Cause Inflammation and Epithelial Cell Death through Activation of Vanilloid Receptors. *ToxicolSci* 2003; 73(1): 170–181.
 59. Reitveld EC, Delbressine LPC, Waegemaekers THJM, Seutter-Berlage F. 2-chlorobenzvlmercaptopuric acid, a metabolite of the riot control agent 2-chlorobenzvlidene malononitrile (CS) in the rat. *Arch Toxicol*. 1983,54:139-144.
 60. Report on the Status of Palestinian Children: Uprising in the Occupied Territories (9 Dec 1987-9 Dec 1988). East Jerusalem, Israel: Save the Children. In press. <http://www.infantrisk.com/content/tear-gas-and-pregnancy>
 61. Robert C, Kupper TS. Inflammatory skin diseases, T cells, and immune surveillance. *N Engl J Med* 1999; 341: 1817-28.
 62. Roth VS, Franzblau A. RADS after exposure to a riot-control agent: A case report. *J Occup Environ Med* 1996; 38: 863-65.
 63. Sanford JR. Medical aspects of riot control (harassing) agents. *Annu Rev Med* 1976;27:412-429.
 64. Smith J, Greaves I. The use of chemical incapacitant sprays: a review. *J Trauma* 2002;52:595-600.
 65. Steffee CH, Lantz PE, Flannagan LM, et al. Oleoresin capsicum (pepper) spray and “in-custody-deaths.” *Am J Forensic Med Pathol* 1995;16:185-92.
 66. Technology Assessment Program Information Center. Oleoresin capsicum: pepper spray as a force alternative. National Institute of Justice, Washington DC, 1994;1-6.

67. Thorburn KM. Injuries after use of the lacrimatory agent chloracetophenone in a confined space. *Arch Environ Health* 1982; 37: 182-86.
68. Toth B, Rogan E, Walker B. Tumorigenicity and mutagenicity studies with capsaicin of hot peppers. *Anticancer Res* 1984;4(3):117-9.
69. Upshall DG. Effects of chlorobenzylidenemalononitrile (CS) and the stress of aerosol inhalation upon rat and rabbit embryonic development. *ToxicolApplPharmacol* 1973; 24(1): 45-59.
70. Vaca FE, Myers JH, Langdorf M. Delayed pulmonary edema and bronchospasm after accidental lacrimator exposure. *Am J Emerg Med* 1996; 14: 402-5.
71. Vesaluoma M, Müller L, Gallar J et al. Effects of Oleoresin Capsicum Pepper Spray on Human Corneal Morphology and Sensitivity. *Invest Ophthalmol Visual Sci* 2000;41: 2138-47.
72. Von Daniken A, Friederich U, Lutz WK, Schlatter C. Tests for mutagenicity in Salmonella and covalent binding to DNA and protein in the rat of the riot control agent ortho-chlorobenzylidenemalononitrile (CS) *Arch Toxicol* 1981;49:15-27.
73. Watson WA, Stremel KR, Westdorp EJ. Oleoresin capsicum (cap-stun) toxicity from aerosol exposure. *Ann Pharmacother* 1996;30(7-8):733-5.
74. Weir E. The health impact of crowd-control agents. *CMAJ* 2001;164(13); 1889-90.
75. Wiegand DA. Cutaneous reactions to the riot control agent CS. *Milit Med.* 1969;134:437-440.
76. Wild D, Eckhardt K, Harnasch D, King M-T. Genotoxicity study of CS (ortho-chlorobenzylidenemalononitrile) in Salmonella, Drosophila, and mice. *Arch Toxicol* 1983;54:167-170.

77. Wood JN, Winter J, James IF, Rang HP, Yeats J, Bevan S. Capsaicin-induced ion fluxes in dorsal root ganglion cells in the culture. *J Neurosci* 1998;8:3208-20.
78. Zollman TM, Bragg RM, Harrison DA. Clinical effects of oleoresin capsicum (pepper spray) on the human cornea and conjunctiva. *Ophthalmology* 2000;107:2186-218, 9