

Giysiden Atış Mesafesi Tayininde Kullanılan Yöntemler

H. Bülent ÜNER

Adli Tıp Kurumu, İstanbul

METHODS FOR THE DETERMINATION OF SHOOTING DISTANCE FROM CLOTHING

Summary

When a weapon is fired, the cloud leaving the barrel consists of incompletely burned propellant particles; metallic components of the bullet, and characteristic particles of elements originating from the primer.

The most important primer elements are lead, antimony and barium derived from the compounds antimony sulphide, barium nitrate, and lead styphnate. A new type nontoxic (lead-free) Sintox ammunition was developed to avoid the evolution of toxic gases from the primer composition.

In cases of suicide or murder involving one or more firearms, it is important, in order to establish the exact circumstance, to examine the traces left by the gunshots on the victim or on his clothing.

Modified Griess Test is used to determine the presence of "nitrites" in the gunpowder residue.

Sheet Printing Method and Sodium Rhodizonate Test is used for the detection of heavy metals in the gunshot residue.

Methods used to investigate heavy metals such as PiXE (Proton-induced x-ray emission analysis), OES (Optical emission spectroscopy), NAA (neutron activation analysis), SEM/EDX (scanning electron microscopy combined with energy dispersive X-ray analysis), AAS (Atomic absorption spectroscopy) are appropriate for the determination of shooting distance.

Key Words: *Gunshot residues, primer elements, shooting distance chemographical methods. Spectrophotometric determination.*

Özet

Bir silahla atış yapıldığında, namludan çıkanlar arasında kısmen yanmış barut parçaları ile mermi çekirdeği ve kapsülden kaynaklanan metal artıkları da bulunur.

Kapsülden kaynaklanan en önemli atış artıkları kurşun, baryum ve antimondur. Atış sırasında zehirli gazlar oluşmaması için bir süreden beri kurşunsuz kapsüle sahip Sintox mermileri üretilmeye başlanmıştır.

Ateşli silahın karıştığı bir olayın orijininin saptanmasında mağdurun veya elbisesinin üzerinde kalan atış artıklarının araştırılması büyük önem taşır. Atış mesafesinin tayininde yararlanmak üzere barut artıklarındaki nitriti ortaya çıkarmakta Geliştirilmiş Griess Testi kullanılır. Atış artıklarından olan ağır metalleri saptamakta Sodyum Rodizonat Testi ve Sheet Printing yöntemi kullanıldığı gibi bu amaçla PiXE, OES, NAA, SEM/EDX, AAS yöntemleri de kullanılabilir.

GİRİŞ

Ateşli silah kullanılan olaylarda olayın orijininin saptanması çalışmalarında giysi tetkiki büyük önem taşımaktadır. Olayın oluş şekli, yeri, zamanı gibi faktörlere bağlı olarak kişinin üzerindeki giysilerde farklılıklar görülür. Sadece bir şort giyilen ortamlar

dan, bere, atkı, pantolon, palto, ceket, kazak, fanila, külot, çorap, bot gibi pek çok giysinin bir arada giyildiği ortamlarda ateşli silahla meydana gelmiş olaylara rastlamaktayız.

Olaylarda genel olarak vücudun giysilerle kaplı olan kısmı, açık olan kısmından daha çoktur. Dolayısıyla giysili bölgelerin ateşli silaha hedef olma ihtimali daha fazladır. Bu durum giysi tetkikinin önemini göstermektedir.

Ateşli silah atış artıkları yönünde giysi tetkikinin birçok zorlukları vardır. Kullanılan giysilerin çeşitlilikleri, yapısal farkları, olaydan sonra yapılan müdahaleler, emanete alınışı ve incelenmek üzere ilgili laboratuara gönderilişi sırasındaki işlemler, yine kullanılan silahlar ve mermilerin çok çeşitli yapılarda olmaları ve inceleyecek birimin bu konuda bilgilendirilmemeleri ilk akla gelen zorluklar arasında yer alır.

Giysiler yünü, pamuklu, sentetik malzeme, deri gibi çeşitli materyalden yapılabilmektedir. Bunlar üzerlerine yapılan atışlarda bir takım atış artıkları bazılarında çok kalırken (onlar tarafından daha çok tutulurken) bazıları tarafından daha az tutulabilmektedir (2).

Yine giysi yapılarındaki bu farklılık, hangi tür giyside hangi yöntemle ateşli silah atış artıkları aranacağına bilinmesini gerekli kılmaktadır.

Ateşli silahlar çok çeşitlidir. Kısa namlulu, uzun namlulu, büyük çaplı, küçük çaplı, yivli, yivsiz, değişik yapıda bir çok ateşli silah vardır. Bunlarda kullanılan mermiler de farklı yapıdadırlar (Tablo).

Yivli silahlara ait bir mermiyi dört ana bölümde inceleyebiliriz. Kapsül, barut, kovan ve çekirdek. Bu dört bölümünde farklılıklarının incelemeler sırasında göz önünde bulundurulması gereklidir.

Örneğin MKEK tarafından imal edilen fişeklerde Boxer tipi kapsül kullanılmaktadır.

MKEK yapısı tabanca fişeklerine ait kapsülün içinde bulunan kimyasal kompozisyon şöyledir (3):

Kurşun stifnat

Tetrasen

Antimon sülfür

Baryum nitrat

PETN (nitro penta)

Gam solüsyonu,

MKEK yapısı 7,62 mm çapındaki fişeklerin kapsüllerindeki kimyasal kompozisyon

ise

Kurşun stifnat

Tetrasen

Antimon sülfür

Baryum nitrat

Alüminyum tozu

PETN

Gam solüsyonu şeklindedir.

MKEK fişeklerinde kovan % 70 bakır % 30 çinkodan oluşan pirinçten yapılmıştır. Kapsülde pirinçtendir. Mermi çekirdeğinin gömleği pirinç, içi ise kurşun; antimon alaşımıdır.

MKEK fişeklerinde kullanılan barutların kimyasal kompozisyon şöyledir.

Tabanca Fişek Barutu

Nitroselüloz
Potasyum nitrat
Difenil amin

7.62 mm Fişek Barutu

Nitroselüloz
Nitrogliserin
Difenil amin
DNT
TNT
Potasyum bitartarat
Diamil Ftalat
Grafite tozu

Son yıllarda farklı kapsül bileşiminde fişekler imal edilmeye başlanmıştır. Bunların en önemlilerinden biri kapsülünde kurşun bulunmayan Sintox mermileridir. Dinamit Nobel AG tarafından geliştirilen Sintox'larda tipik olarak % 15 DDNP (diazodinitrophenol), % 3 tetracene, % 50 çinko peroksit, % 5 40 mikronluk titanyum tozu, % 27 nitroselülozdan meydana gelmiş bir kapsül bileşimi vardır. Bu mermiler, özellikle kapalı ortamlardaki atışlarda meydana gelen zehirli gazlardan korunmak amacı ile üretilmiştir. Kurşunlu kapsülü bulunan mermilerle yapılan atışlarda solunum yoluyla alınan kurşun nedeniyle kandaki kurşun oranı sağlık açısından tehlikeli boyutlara çıkmaktadır (4).

Kapsül bileşiminde olduğu gibi, mermilerde kullanılan barutun yapısında da, markadan, markaya mermiden mermiye büyük farklılıklar görmektedir. Bu farklılık hem fiziksel hem de kimyasal yapısında görülmektedir.

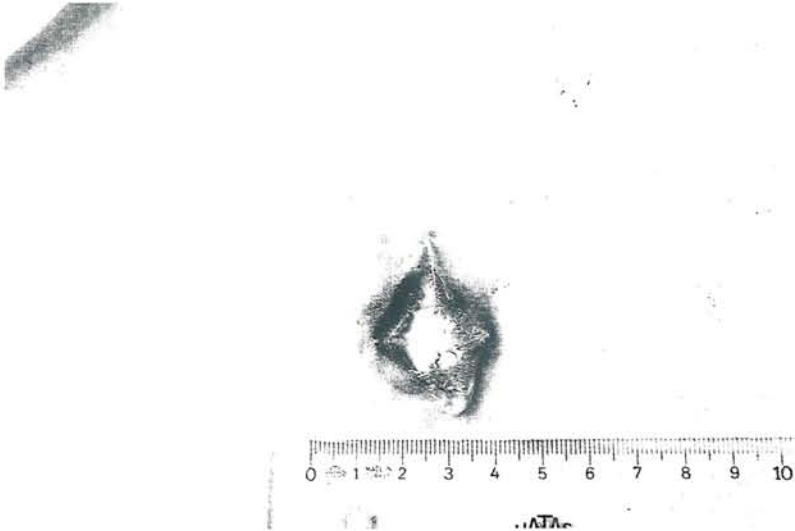
Atış artıklarına, dolayısıyla atış mesafesi tayininde göz önüne alınacak kriterlere temel teşkil eden elementlerin yukarıda bahsedildiği gibi büyük çeşitlilik göstermeleri, hem kullanılacak yöntemin seçiminde, hem de deney sonuçlarının yorumlanmasında son derece dikkatli olunmasını gerektirmektedir.

Bir silah ateşlendiğinde namlusunun ucundan mermi çekirdeği ile birlikte alev, is, yanmamış ve kısmen yanmış barut partikülleri ve metal artıkları çıkar. Barutun yanması büyük bir basınç ve sıcaklık meydana getirir. Bu basınç mermi çekirdeğini kovandan ayırıp hızla namlu ucundan dışarı fırlatırken, oluşan gazların (atış atıklarını da ihtiva eden) bir kısmı çekirdek ile namlu iç yüzeyi arasındaki boşluktan geçerek çekirdekten önce namludan çıkarlar. Bu gaz bulutundaki artıkların bir kısmı namlu iç yüzeyine yerleşir. Çekirdek, namlu içindeki hareketi sırasında bu artıkların kısmen siler. (Bu artıklar muhtemelen başka tip bir mermi ile yapılan önceki atışlardan kalmış olabilir). Tam namlu ucundan çıkışta çekirdek tekrar gaz bulutu içine girer. Arkasından da namlu

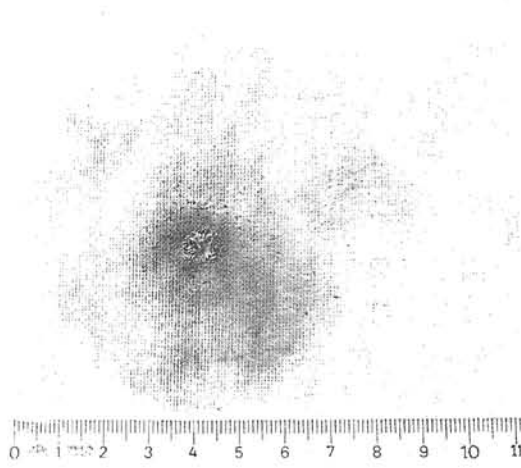
içinde bir kısmı hala yanmakta olan barutun neden olduğu basınçla gaz bulutu gelir. Bu artıkların erişebilecekleri uzaklıklar birçok faktöre bağlı olarak değişim gösterir. Bu faktörler arasında namlu boyu, çapı, silahın tipi, barutun ağırlığı, cinsi, yanma oranı, nemi, kapsülün yapısı ortamın durumu ilk akla gelenlerdendir. Alev ortalama olarak 5-10 cm. mesafeye kadar ulaşabilir. İsin ulaşabileceği mesafe 20 cm kadardır. Barut partiküllerinin hedef üzerinde kümeleşme gösterebilecekleri mesafe yaklaşık olarak 50 cm.'ye kadar olan mesafedir. Ancak tek tek barut taneleri metrelerce mesafeye kadar ulaşabilmektedir. Metal artıkları da yine yukardaki faktörlere bağlı olarak 1-2 m mesafeye kadar ulaşabilir (5,6,7,8).

Bu bahsedilen hususların çok genel oldukları unutulmamalıdır. Her olay; silahı, mermisi, giysisi ve ortamı ile ayrı olarak değerlendirmelidir. Ayrıca namlu iç yüzeyi çekirdek sürtünmesinden kopan metal parçalar da bunlara katılır.

Namlu ucu giysiye sıkı temas halinde ise giyside atış sonrası meydana gelen delik, kendini meydana getiren silahın çapından daha büyük bir çapa sahiptir. Deliğin şekli de bitişik atışı karakterize edecek şekilde, haç şeklinde, yıldız şeklinde veya düzensiz kenarlı bir yırtık şeklinde olabilir. Delik kenarlarında dar bir alanda is görülür (Resim 1). Ayrıca giysinin yapısına da bağlı olarak yanık, kavruk kısımlar görülebilir. Namlu ucu; giysi arasındaki mesafe arttığında örneğin 5 cm. mesafeden yapılan atışta giriş deliği silahın çapından küçüktür (artık normal olarak mesafenin artmasıyla birlikte deliğin bu çapı değişmez). Bu mesafede giysi üzerinde yoğun bir isli bölge, yine giysinin yapısına bağlı olarak yanık, kavruk kısımlar ve yanmamış barut partikülleri görülebilir (Resim 2).

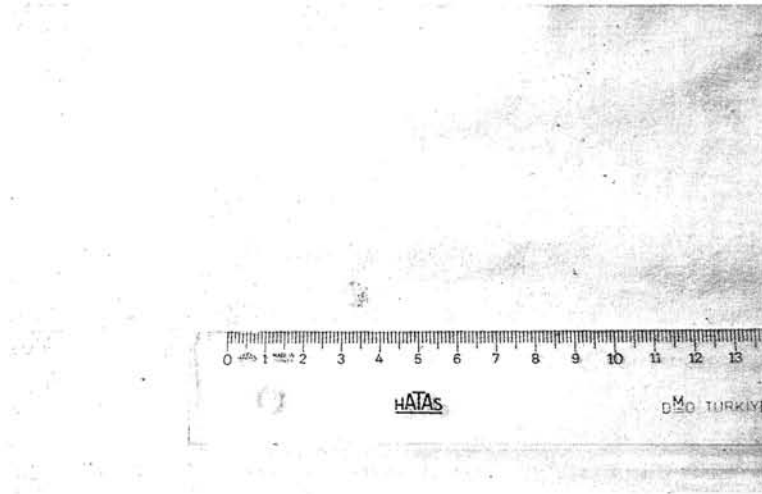


Resim 1. Bez hedef üzerine 7.65 mm çapında bir tabanca ile bitişik olarak yapılan bir atışta giriş deliğinin görüntüsü.



Resim 2. Bez hedef üzerine 7.65 mm çapında bir tabanca ile 5 cm civarında bir mesafeden yapılan atıştaki görüntü.

Daha uzak mesafelerden yapılan atışlarda (örneğin 1 m. mesafede) sadece giriş deliği çevresinde bir silinti halkası gözlenebilir (Resim 3).



Resim 3. Bez hedef üzerine 7.65 mm çapında bir tabanca ile 1 m mesafeden yapılan atışta giriş deliğinin görüntüsü.

YÖNTEMLER

Giysilerde atış artıklarının aranmasında çeşitli yöntemler kullanılmakta, her geçen gün yeni bir teknik denenmektedir. Hemen hemen tüm optik cihazlar, analiz yöntemleri bu amaçla kullanılmaktadır. Ancak bunlardan bazıları çok pahalı, bazıları çok zaman alıcı, bazıları da hassasiyetinin yeterli olmaması nedeniyle uygulamada yer bulamamaktadır.

Eldeki imkanlara bağlı olarak gözle, binoküler mikroskopla, infrared ışıkla ve yumuşak x ışınıyla yapılan yanık, kavruk, is, barut ve metal parçacıkları aranmasından sonra "kemografikal yöntemler" ya da "kromoforik testler" diye adlandırılan pahalı teknik donanım gerektirmeyen, uygulanışı kolay yöntemler ile atış artıkları aranabilir (9).

Bunlar arasında barut artıklarında bulunan nitritlerin aranmasında "Modified Griess Test" kullanımı yaygındır. Walker Test'i olarak bilinen testte Griess Ayırıcı olarak seyreltik asit içindeki α -naftilamin ve sulfanilik asit kullanılıyordu. Bu testte sadece inorganik nitritler reksiyona giriyordu. Griess Ayıracında zaman içinde, gerek hassasiyeti gerekse sağlığa daha zararsız olması için çeşitli modifikasyonlar yapılmıştır.

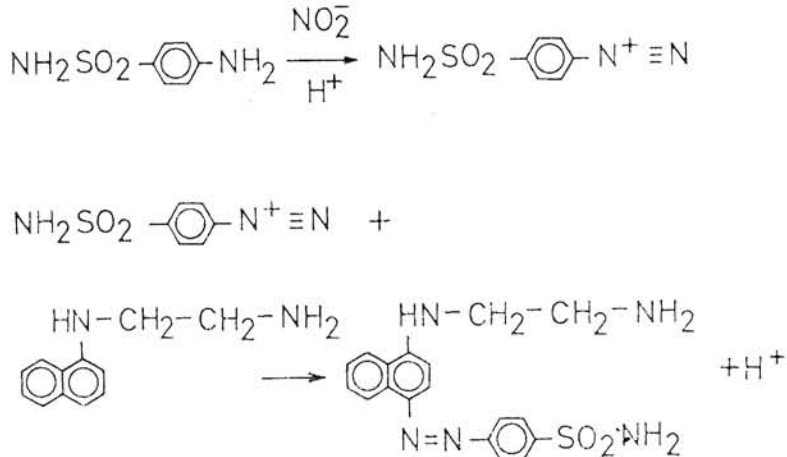
Burada anlatılacak olan testin hazırlanışı ve uygulanışı şöyledir (2,7,10,11,12):

Kullanılan ayırıcılar:

Hidroliz Ayırıcı: Etanoldeki % 8'lik potasyum hidroksit. 100 ml etanolde 8 g. potasyum hidroksit eritilir.

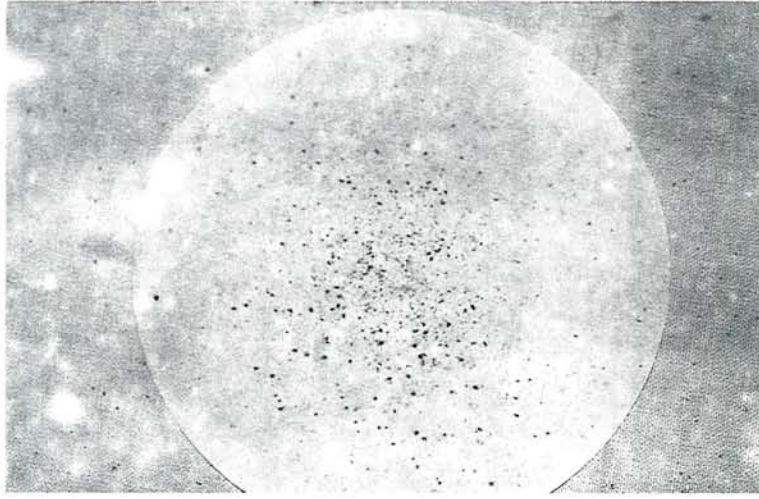
Geliştirilmiş Gries Ayıracı:

Bir cam kap içine 3 ml fosforik asit konulur, üzerine 97 ml distile su ilave edilir. Bu kabın içine 0.7 g N (I-naftil) etilendiamin dihidroklorür ve 1 g. sülfanilamid konularak eritilir.



Şekil 1. % 3 lük fosforik asitteki sülfanilamid ve N- (I- naftil) etilendiamin 'den oluşan Geliştirilmiş Griess Ayıracının reaksiyon şeması.

Üzerine atış yapılmış olan giysinin delik ihtiva eden kısmına hidroliz reaktifi püskürtülür. Bu giysi geniş deliği üstte kalmak üzere ütü masasına konulur. Bir süzgeç kağıdına Geliştirilmiş Griess Ayırıcı püskürtülür. Yeterince ıslanmış durumdaki süzgeç kağıdı, giriş deliği merkezlenmek suretiyle giysi üzerine konulur, üstü temiz beyaz bir ütü bezi ile örtülür ve kuruyana kadar ütülenir. Süzgeç kağıdı kaldırıldığında, atış yeteri kadar yakından yapılmışsa, süzgeç kağıdı üzerinde, giyside bulunan barut taneciklerine denk gelen yerlerinde pembe; mor renkte benekler görülür (Resim 4).



Resim 4. Bez hedef üzerine 7.65 mm çapında bir tabanca ile 15 cm mesafeden yapılan atıştan Geliştirilmiş Griess Ayırıcı kullanılarak elde edilen görüntü.

Atış artıklarından ağır metallerin aranmasında kullanılan önemli yöntemlerden biri Sodyum Rodizonat Testi'dir (7,8,13,14,15).

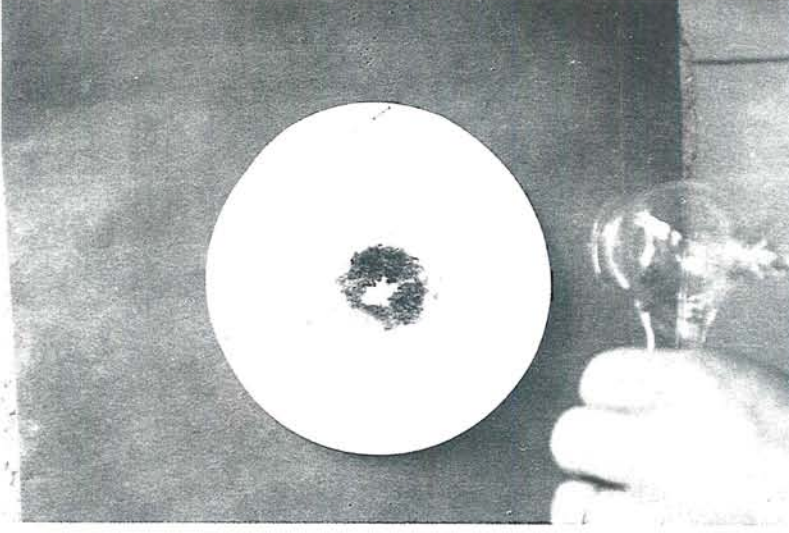
Bu testte kullanılan ayraçlar şunlardır:

Sodyum rodizonat ayırıcı: Küçük bir cam tüp içine az miktarda sodyum rodizonat konulur, üstüne koyu bir çay rengini alana kadar distile su ilave edilir. İyice karıştırılır. Dibinde hafif bir çökelti saptanınca doymuş olduğu anlaşılır. Bu çözelti bir defa kullanılacak kadar hazırlanır ve saklanmaz.

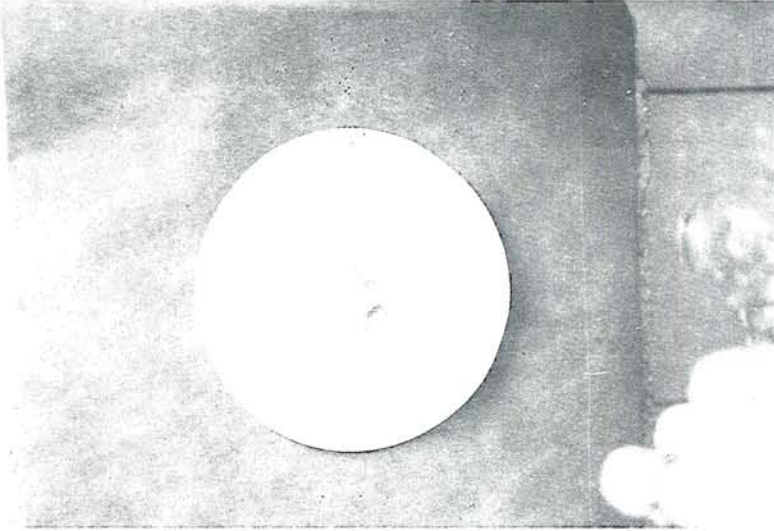
Tampon çözelti: 1,9 g sodyum bitartarat ve 1,5 g tartarik asit 100 ml distile suda eritilir. Elde edilen çözeltinin pH'sı 2,8 dir. Bu uygun şartlardan depolanabilir.

Seyreltik asetik asit: 15 ml saf asetik asit 85 ml distile su içine konulur.

Seyreltik hidroklorik asit: 5 ml konsantre hidroklorik asit 95 ml distile su içine konulur.

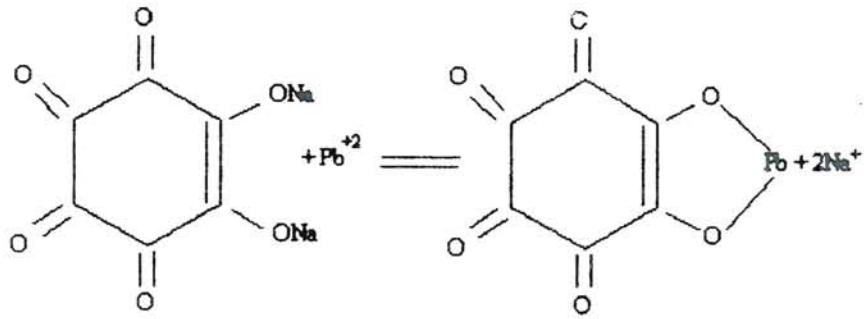


Resim 5. Bez hedef üzerine 7.65 mm çapında bir tabanca ile yapılan bitişik atışa ait deneyin doymuş sodyum rodizonat çözeltisi uygulama aşaması.

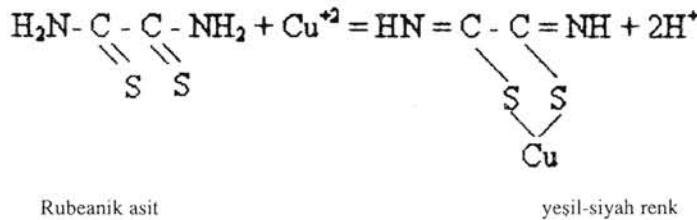


Resim 6. Resim 5'teki deneyin seyreltik hidroklorik asit uygulandığı son aşaması.

Bu test, üzerine atış yapılmış açık renk giysiler üzerine sodyum rodizonat ayırıcının püskürtülmesi ile doğrudan yapılabilirse de Bashinski Transferi uygulanması daha uygundur. Buna göre, giysi giriş deliği üstte kalacak şekilde ütü masasına konulur. Bir süzgeç kağıdı, bu delik merkezlenmek üzere giysinin üzerine konulur, üzerine birkaç süzgeç kağıdı konulur ve kuruyana kadar ütülenir. Sonra kumaşa temas halindeki süzgeç kağıdı alınır (Bashinski Transferi). Bu kağıt üzerine doymuş sodyum rodizonat çözeltisi püskürtülür. Sarı renkte bir fon ve koyu kırmızı renk tonlarında bir görünümde metal artıklarından kaynaklanan renkli kısım oluşur (Atış yeteri kadar yakından yapılmış ise). Bitişik atışta giriş deliğini çevreler koyu kırmızı bir bant oluşur (Resim 5). Özel olarak kurşun aranacaksa tampon çözelti püskürtülür, sarı fon kaybolur, renkler netleşir. Bunun üzerinden seyreltik hidroklorik asit püskürtüldüğünde kurşunun varlığında, bunu gösteren mavi mor renk kalır (Resim 6). Bu renk hemen kaybolabilir. Ancak pratikte, kapsülden ve namlu çekirdek etkileşiminden kaynaklanan ağır metal artıklarının görüldüğü ilk safha (sodyum rodizonat püskürtülen safha) yeterli olmaktadır.



Şekil 2. Sodyum rodizonatın kurşunla etkileşim şeması



Şekil 3. Rubeanik asitin bakırla etkileşim şeması.

Bitişik atışın belirlenmesinde ve deri giysilerin incelenmesinde Sodyum Rodizonat Ayırıcı faydalı olurken, hazırlanan ayırıcının uygun şartlarda saklanıp uzun süre kullanılabilmesi ve hedefe bir gaz bulutu gibi giden metal artıkları yerine bir koni şeklinde açılarak giden böylelikle atış mesafesi tayininde daha net kriterler oluşturan barut artıklarının tesbitinde kullanılması Geliştirilmiş Griess Ayırıcının avantajı olmaktadır.

Metal artıklarının aranmasında faydalanan diğer bir yöntemde Sheet Printing Method'udur. Bu metotta % 15'lik asetik asitte ıslatılan selüloz hidrat folyo (selofan), süzgeç kağıtları yardımıyla durulandıktan sonra giysideki giriş deliğinin üzerine konulur. Birlikte bir prese yerleştirilir. Rutin olarak 60 kN basınçta 20-30 dakika bekletilir. Basınç deliğin bulunduğu malzemeye göre 16 kN-160 kN arasında bir değer alabilir. Basınç uygulandıktan sonra folyo, sodyum sülfid veya potasyum dikromat banyosuna (% 10'luk) konulur. 15 dakika kadar bekletilir ve çıkarılır. Potasyum bikromat banyosu sonunda kurşun ve baryum sarı renk verirler. Sodyum sülfid banyosunda kurşun kahverengi, nikel gri, bakır yeşil renk verir (7,8).

Kapsül bileşiminde kurşun bulunmayan Sintox mermileri ile yapılan atışlarda giysi üzerindeki atış artıklarını (çinko ve titanyum) saptamak için Zincon ayırıcı kullanılır. yöntem şöyledir.

Önce 8 g amonyum nitrat 1 L suda eritilir % 25'lik amonyum hidroksit ilave edilerek pH'sı 9'a getirilir. Bu tampon çözeltinin 1 L'si 0,13 g zincon eritilir (Zincon= 2-carboxy-2'-hydroxy-5'- sulfoformazylbenzene).

Selüloz hidrat folyo, Zincon Ayırıcında 15 dakika bekletilir. Islak halde delik üzerine yerleştirilir. 20 dakika preste bekletilir. Sonra saç kurutma makinası ile kurutulur. Mavi renklenme pozitif sonuç olarak kaydedilir. Bakırda bu ayıraçla reaksiyona girip mavi renk verir. Bu nedenle giysinin düğmeli, fermuarlı yerlerinde çalışılırken dikkatli olunmalıdır.

Bu amaçla Zincon yerine Chlorindazone D S ayırıcı da kullanılabilir. Bu ayıraç çinko ve bakıra hassastır (4,16).

Giysideki deliği meydana getiren mermi çekirdeğinin gömlekli mi, gömleksiz mi, gömlekli ise gömleği hangi elementten oluşuyor sorusuna cevap verebilmek için Dithiooxamide (Rubeanic acid) Testi kullanılır. Bu testin uygulanışı şöyledir, giysi giriş deliği yukarı gelecek şekilde ütü masasına konulur. Bir süzgeç kağıdına % 10'luk amonyum hidroksit püskürtülür. Bu kağıt giriş deliği merkezlenerek giysi üzerine konulur, üzeri süzgeç kağıtları ile örtülüp ütülenir. Kuruyan kağıt giysi üzerinden alındıktan sonra, üstüne Dithiooxamide'in, % 95'lik etanoldeki % 0.1 lik çözeltisi püskürtülür. Bakır için yeşil- siyah, nikel için mavi-pembe ve kurşun için sarı renk oluşur (2).

Bu ayıraç kobalt ile kahverengi bir renk oluşturur.

Baryum ve antimon için hassasiyeti yüksek olan bir yöntemde Nötron Aktivasyon Analizidir. Bu yöntemde giysinin giriş deliği civarındaki kısmı bir reaktöre konulur ve

sekonder bir radyoaktivite meydana getirilir. Radyoaktif hale gelen maddelerin değişik enerji seviyelerinde sayımları yapılarak içindeki elementlerin yapısı bulunur. Test atışları ile yapılan denemelerde mesafe ve konsantrasyon eğrileri elde edilir. Bu şekilde bilinmeyen örnekten mesafe tayini yapılır. Bu yöntem hassas olmasına karşın çok pahalı ve uzun süreye gereksinimi olması nedeniyle yaygın bir kullanım alanı bulamamıştır (17,18).

Atomik Absorpsiyon Spektroskopisinde atış mesafesi tayininde kullanılabilir. Ancak bu delilin yok olması gibi önemli bir dezavantaja sahiptir. Ayrıca uzun zaman alır.

Aranan artığın cinsine de bağlı olarak hemen hemen tüm analiz yöntemleri, spektroskopik yöntemler kullanılmaktadır. Bunların bazılarının uygulanması yorumlanması zor olduğundan yaygınlaşmamışlardır.

PiXE (Proton-induced x-ray emission analysis), OES (Optical emission spectroscopy), MECC (Micellar Electrokinetic Capillary Chromatography), HPLC (High Performance Liquid Chromatography), ASV (Anodic Stripping Voltametry) gibi.

Atış artıklarının tesbitinde önemli bir metod da SEM/EDX (Scanning Electron Microscopy/ Energy Dispersive x-ray) dir (19,20,21,22,23,24).

SEM yani taramalı elektron mikroskobu, adının da çağrıştırdığı üzere, optik mikroskoplarda görüntü oluşturmak için kullanılan ışığın yerine elektron demetinden yararlanır. İncelenecek yüzeye çarpan elektronlar buradaki atomlarla etkileşirler ve çeşitli tipte sinyaller oluştururlar. Bunlar, geriye yansıyan elektronlar, atomlardan ayrılan ikincil elektronlar, atomdaki elektronların yeniden düzenlenmesi sırasında yayınlanan x ışınları ile belli maddelerden yayılan ve katot lümenisansı olarak adlandırılan ışıklardır. Bunlar arasından ikincil elektronlar ve x- ışınları örneği saptama çalışmalarında kullanılır. Üretilen ikincil elektron miktarı örneğin topografyasına bağlıdır. Çok sayıda elektron yüksek bölgelerden elde edilirken, sık bölgelerden az sayıda elektron çıkar. Üretilen x ışını ise örnekte bulunan elementleri karakterize eder. Bu yöntemle kurşun, antimon, baryum, bakır gibi metal artıkları incelenebilir.

Bu yöntem giysiden atış mesafesi tayininde de kullanılmakta ise de çoğunlukla ateş eden elin saptanmasında kullanılmaktadır.

Giysilerden atış artığı elde etmek için kullanılan bir metodda "Emme Metodu" dur. Bu amaçla kullanılan sistemlerden biri 25 mm çapında çift hava süzgeçine sahip Nucleopore sistemidir. Bunun ilk süzgeci 20 m - 10 m gözenekli naylon süzgeç, ikinci ise bir zar süzgeç olup gözenek büyüklüğü 0,8 m'dir. Bunun altında bir süzgeç kağıdı bulunur.

Bu sistem giysi üzerine konur, bastırılır ve vakum oluşturulur, yavaşça giysi üzerinde gezdirilir. Zar süzgeç üzerinde toplanan 0,8- 20 m arasında büyüklükteki parçalar çift taraflı yapışkan banda alınır, karbonla kaplanır ve SEM ile atış artıkları yönünde incelenir (25).

Tablo. Farklı çap, marka ve tipteki mermilere ait bazı yapısal özellikler.

Merminin çapı, markası, tipi	Kovan	Kapsül	Çekirdek gömleği	Çekirdek kaplaması	Çekirdek	Kapsüldeki temel elementler
0.22 Winchester x	% 70 Cu % 30 Zn	-	-	% 100 Cu	Pb-Sb	Pb, Ba
0.22 Remington Standart	% 70 Cu % 30 Zn	-	-	-	Pb-Sb	Pb
7.62 x 39 Rus	% 90 Cu % 10 Zn	% 70 Cu % 10 Zn	Demir alaşım	% 90 Cu % 10 Zn	Demir alaşım üzerine Pb-Sb	Hg, Cl, Sb, S, Sn
7.62 Mısır, zırh delici	Demir alaşımı üzerine % 70 Cu % 30 Zn	% 70 Cu % 30 Zn	% 90 Cu % 10 Zn	-	Demir alaşım	K, Cl, Sb, S
7.62 NATO FNM, Portekiz	% 70 Cu % 30 Zn	% 70 Cu % 30 Zn	Demir alaşım	% 90 Cu % 10 Zn	Pb-Sb	Pb, Ba, Ca, Si
0.30 Carbine Western Winch.	% 70 Cu % 30 Zn	Nikel kaplama	% 90 Cu % 10 Zn	-	Pb-Sb	-
7.65 Gevelot	% 70 Cu % 30 Zn	% 70 Cu % 30 Zn	% 70 Cu % 30 Zn	Ni	Pb-Sb	Pb, Ba, Sb, Al
7.65 SB	% 70 Cu % 30 Zn	% 70 Cu % 30 Zn	Demir alaşım	% 90 Cu % 10 Zn	Demir alaşım üzerine Pb-Sb	Hg, K, Ba, Sb, S Pb, Ba, Sn, Ca, Si
9 mm Parabellum Israil 1975	% 70 Cu % 30 Zn	% 70 Cu % 30 Zn	% 90 Cu % 10 Zn	-	Pb-Sb	-
9 mm Parabellum Israil 1978	% 70 Cu % 30 Zn	Nikel kaplama	% 90 Cu % 10 Zn	-	Pb-Sb	Pb, K, Cl, Sb, S Pb, Ba, Sb, S, Al
9 mm Parabellum FN 1970	% 70 Cu % 30 Zn	% 70 Cu % 30 Zn	% 70 Cu % 30 Zn	-	Pb-Sb	-
9 mm Parabellum Thorpe Arch. 1957	% 70 Cu % 30 Zn	Nikel kaplama	% 90 Cu % 10 Zn	-	Pb-Sb	Pb, Ba, Sb Hg, Pb, K, Cl, Sb, S

SONUÇ

Atış mesafesi tayininde hangi metod kullanılırsa kullanılsın, ideale en yakın sonuçları elde edebilmek için, olay anında kişinin üzerinde bulunan giysi ile aynı yapıda hedefler üzerine 10 cm, 20 cm, 30 cm, 40 cm, 50 cm. gibi belli mesafelerden, elde edilmiş ise olayda kullanılan silah ile (silah elde edilmemişse benzer yapıda bir silah ile) aynı yapıda mermiler kullanarak test atışları yapmak ve elde edilen örneklerle olaydan gelen giysiye uygulanan yöntemi uygulamaktır.

Böylelikle olaydan gelen giysi ile yapılan çalışmada elde edilen sonuçlara uyan sonuçları veren test atışlarının mesafesi olaydaki atış mesafesini verecektir. Ancak uygulamada bu genellikle yapılamaz. Olayda kullanılan silah elde edilememiş olabileceği gibi, çekirdek ve kovanın bulunamadığı durumlarda sıklıkla hangi marka, ne tür mermi kullanıldığı da kesin olarak saptanamaz. Ayrıca merminin markası saptansa bile, olay sırasında kullanılan merminin barut ve kapsülünün özellikleri (nemi v.b.) bilinemez. Yine olay sırasında ortamın fiziksel durumu (rüzgar v.b.) da atış artıklarını hedef üzerinde oluşmasında etkili olabilmektedir.

Bütün bu faktörler göz önüne alındığında atış mesafesi tayinindeki güçlükler daha açık şekilde ortaya çıkmaktadır.

KAYNAKLAR

- 1 Üner, H. B., Çerkezoğlu, A., Şam, B., Kurtas, Ö., Uysal, C. (1995) Olay Yerinden Laboratuara, Ateşli Silah Atış Artıkları Yönünden Giysi Tetkikinde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar. 8. Ulusal Adli Tıp Günleri Poster Sunuları Kitabı, 19-22.
- 2 Üner, H. B. (1991) Elbiseden Atış Mesafesi Tayininde Etkin Bir Yöntem: Geliştirilmiş Griess Ayırıcı. Doktora Tezi, İstanbul.
- 3 M. K. E. Tabanca Fişekleri. Kişisel Yazışma, 1995.
- 4 Gunaratnam, L., and Himberg, K. (1993) The Identification of Gunshot Residue Particles from Leadfree Sintox Ammunition. *J. Forensic Sci.*, **39** (2), 532-536.
- 5 Di Maio V. J. M. (1985) *Gunshot Wounds: Practical Aspects of Firearms, Ballistics and Forensic Techniques*. Elsevier, New York, Amsterdam, Oxford.
- 6 Üner, H. B. (1993) Ateşli Silah Artıkları, *Adli Tıp Dergisi*, **9** (1-4): 83-89.
- 7 Üner, H. B., Atasoy, S. (1993) Geliştirilmiş Griess Testi ile Atış Uzaklığı Tayini, *Adli Tıp Dergisi*, **9** (1-4): 97-104.
- 8 Ak, Ö.F. (1988) Atış Uzaklığı, Teknik Rapor. Emniyet Genel Müdürlüğü Kriminal Polis Laboratuvarı, Gayrettepe. İstanbul.
- 9 Stone, I. C., and Petty, C., S. (1991) Interpretation of Unusual Wounds Caused by Firearms. *J. Forensic Sci.*, **36** (3): 736-740.
- 10 Zeichner, A. and Glatstein, B. (1986) Improved Reagents for Firing Distance Determination. *J. Energetic Materials*, **4**: 187-197.
- 11 Dillon, J. H. (1991) The Modified Griess Test: A Chemically Specific Chromophoric Test for Nitrite Compounds in Gunshot Residues. *AFTE Journal*, **22** (3): 243-250.
- 12 Petraco, N., Yander, M., and Sardone, O. (1981) A Method for the Quantitative Determination of Nitrites in Gunshot Residue Cases. *J. Forensic Sci.*, **18**: 85-92.

- 13 Dillon, J. H. (1990) The Sodium Rhodizonate Test: A Chemically Specific Chromophoric Test for Lead in Gunshot Residues *AFTE Journal*, **39** (2): 573-589.
- 14 Çerkezoğlu, A. (1995) Sodyum Rodizonat Testi: Giysideki Atış Artıklarından Atış Mesafesi Tayini, Uzmanlık Tezi. İstanbul.
- 15 Üner, H. B., Atasoy, S. (1994) Giysiden Atış Uzaklığı Tayininde Bir Protokol Önerisi, 1. Adli Bilimler Kongresi Kitabı, 337-339.
- 16 Beijer, R. (1994) Experiences with Zincon, A Useful Reagent for the Determination of Firing Range With Respect to Leadfree Ammunition. *J. Forensic Sci.*, **39** (4): 981-987.
- 17 Capannesi, G., Ciavola, C., Sedda, A.F. (1993) Determination of Firing Distance and Firing Angle by Neutron Activation Analysis in a Case Involving Gunshot Wounds. *Forensic Sci. Int.*, **61**: 75-84.
- 18 Krishnan, S. S. (1982) Detection of Gunshot Residue: Present Status in *Forensic Medicine Handbook*. Saferstein R. Ed., Prentice Hall, Englewood- Cliffs., 573-589.
- 19 Moauro, A; Falso, G. (1993) Identification of Ammunition Used'in a Lethal Robbery. Comparison Between SEM/ EDX and INAA Measurements. *J. Forensic Sci.*, **38** (5):1237-1242.
- 20 Ravreby, M. (1982) Analysis of Long Range Bullet Entrance Holes by AAS and SEM. *J. Forensic Sci.*, **27** (1): 92-112.
- 21 Steinberg, M.,Leist, Y., Tassa, M. (1984) A New Field Kit for Bullet Hole Identification, *J. Forensic Sci.*, **29** (1): 169-176.
- 22 Tassa, M., Leist, Y., and Steinberg, M. (1982) Characterization of Gunshot Residues by X-Ray Diffraction. *J. Forensic Sci.*, **27** (3): 677-683.
- 23 Ueyama, M., Taylor, R. L., Noguchi, T. T. (1980) SEM/EDS Analysis of Muzzl Depasits at Different Target Distances. *Scanning Eletron Microscopy*, **1**: 367-374.
- 24 Andrasko, J., Koop, I., Abrink, A., and Skiöld, T. (1993) Lead Isotope Ratios in Lead Smears and Bullet Fragments and Application in Firearm investigation. *J. Forensic Sci.*, **38** (5): 1161-1171.
- 25 Andrasko, J., and Petterson, S. (1991) A Simple Method for Collection of Gunshot Residues from Clothing. *J. Forensic Sci.Soc.*, **31**: 321-330.

Ayrı Baskı İçin :

Uz. Dr. H. Bülent Üner
Adli Tıp Kurumu Başkanlığı
34246 İstanbul, Türkiye