

# SODYUM RODİZONAT TESTİ: ATIŞ ARTIKLARINDAKİ AĞIR METALLER İÇİN SPESİFİK BİR TEST

## The Sodium Rhodizonate Test: A Specific Test For Heavy Metals in Gunshot Residues

H. Bülent ÜNER\*, Ali ÇERKEZOĞLU\*\*, Bülent ŞAM\*\*\*

Üner HB, Çerkezoğlu A, Şam B. Sodyum Rodizonat Testi: Atış Artıklarındaki Ağır Metaller için Spesifik Bir Test. Adli Tıp Bülteni 1997; 2(2):52-5.

### ÖZET

Atış artıkları ve atış mesafesi tayininde kullanılan metodlar anlatıldı. Atış artıklarının hedef üzerindeki dağılımlarını etkileyen faktörler açıklandı.

Kurşun, antimon, baryum gibi atış artıklarının giysi üzerindeki varlıkları ve dağılımlarının tespiti için Sodyum Rodizonat Testi kullanıldı.

Bu yöntemin uygulanışı benzeri yöntemlere nazaran daha kolay ve hassasiyeti de daha yüksektir.

**Anahtar Kelimeler:** Sodyum Rodizonat, Ateşli Silah Artıkları, Atış Mesafesi.

### SUMMARY

The Gunshot residues and the methods for the determination of shooting distance were introduced. The factors may influence the distribution of gunshot residues on a target were explained.

The Sodium Rhodizonate Test was used to detect gunshot residues (lead, barium, antimony) and their distribution patterns on garments.

The application of this method is much more sensitive and easy compared to the other methods reported.

**Key Words:** Sodium Rhodizonate, Gunshot Residues, Distance Determination.

### GİRİŞ

Ateşli silah kullanılan bir olayda, olayın oluş şeklinin ortaya çıkartılmasında atış artıklarının saptanması çok önemli bir yere sahiptir. Olayla ilgili ifadelerin doğruluğu, olayın intihar mı, kaza mı yoksa cinayet mi olduğu ciltte, giyside ya da olayla ilgili diğer nesnelere üzerinde kalan atış artıklarının saptanmasıyla anlaşılabilir.

Bir silah ateşlendiğinde namlusunun ucundan mermi çekirdeğinin yanısıra alev, is, barut ve metal artıklar

ları da çıkar. Namlu ucundan çıkan alev 5 - 10 cm, is 15 - 20 cm, barut ve metal artıkları 50 cm ye kadar (bu mesafe hedef üzerinde kümeleşme meydana getirebildikleri mesafedir, rastgele taneciklerin daha uzak mesafelere ulaşabildikleri saptanmıştır.) bir mesafeye ulaşabilirler (1-6).

Bu artıkların hedef üzerinde kalabilmelerini etkileyen birçok faktör vardır:

1. Atış mesafesi,
2. Namlu uzunluğu,
3. Barutun yanma hızı, nemlilik derecesi,
4. Barutun tipi,
5. Barutun ağırlığı,
6. Kapsülün tipi, yapısı,
7. Silahın tipi,
8. Namlu çapı,
9. Namlu-hedef açısı,
10. Hedefin yapısı,
11. Ortamın fiziksel durumu (atmosferik şartlar),
12. Hedef ile namlu arasında bulunan nesnelere,

Atış mesafesinin artması ile hedef üzerinde bulabileceğimiz artık sayısı azalmaktadır. Örneğin 5 cm mesafeden yapılan atışta hedef üzerinde bütün artıklar (alevin etkisi yanık, kavruk olarak) saptanabilirken 40 cm mesafeden yapılan atışta sadece barut ve metal artıkları bulunabilir. Bazı giysiler artıkları daha çok tutarken bazıları az tutabilmektedir. Barutun nemlilik derecesi, ağırlığı, fiziksel ve kimyasal yapısı, benzeri şekilde kapsülün yapısı da bunlardan kaynaklanan artıkların azlığı, çokluğu üzerinde etkili olmaktadır. Ortamdaki rüzgarın şiddeti, esiş istikameti de artıkların hedef üzerinde oluşmalarını etkilemektedirler. Uzun namlulu silahlar daha fazla artık bırakırlar (1,3-6).

Atış esnasında otomatik ve yarı otomatik silahlarda kovan çıkartma bölümünden, toplu tabancalarda ise

\* Uzm.Dr., Adli Tıp Kurumu Fizik İncelemeler İhtisas Dairesi

\*\* Uzm.Dr., Adli Tıp Kurumu

\*\*\* Uzm.Dr., Adli Tıp Kurumu Morg İhtisas Dairesi

Gelis tarihi: 25.04.1996

Düzeltilme tarihi: 07.07.1997

Kabul tarihi: 02.09.1997

top ile tabanca çerçevesi arasından is, barut ve metal artıkları çıkar. Bu artıklar atış yapan kişinin elinde (toplu tabancalarda daha az olmak üzere) silah uzun namlulu ve omuza dayanarak ateş edildi ise yüzde de kalabilirler. Kovan çıkartma bölümü olmayan tüfeklerde (tekli ve çifte kırma av tüfekleri gibi) ise elde ve yüzde bu artıklara rastlanmaz (3,7).

Bütün bunlar göz önüne alınarak, olayın intihar olup olmadığı ölen kişideki mermi çekirdeği, giriş deliği (cilt ya da giysi üzerindeki) çevresinde (bitişik ve bitişige çok yakın atışlarda yara içerisinde de) ve ellerinde atış artıkları aranmasıyla ortaya çıkar. Normal olarak intihar olgularında mermi çekirdeği giriş deliği çevresinde atış artıklarının tümü ya da bir kısmı bulunmalıdır. İntihar eden kişinin elinde ya da ellerinde, bir müdahale yoksa, barut ve metal artıkları tesbit edilmelidir. Keza iki kişi arasındaki mücadelede silah kazara ateş alırsa kişilerden birinde mermi çekirdeğinin isabet etmesiyle meydana gelen delik ve çevresinde mesafeye bağlı olarak atış artıklarının tümü yada bir kısmı kalabilmelidir. Hiç bir artığın bulunmadığı durumda atış, iki kişinin birbirleriyle temas halindeki mücadelesi sırasında aralarında bulunması gereken azami uzaklıktan daha fazla bir mesafeden yapılmış kabul edilebilir ve böylece bu yöndeki bir iddia çürütülmüş olacaktır. Cinayet olgularında mermi çekirdeği giriş deliği ve çevresinde atış artıklarının tümü yada bir kısmı bulunabileceği gibi hiç biri de bulunmayabilir.

Atış artıklarının saptanmasında kullanılan çeşitli yöntemler vardır. Kütle kromatografisi, gaz kromatografisi, yüksek performanslı sıvı kromatografisi, anodik stripping voltametri, taramalı elektron mikroskopisi, nötron aktivasyon analizi, Geliştirilmiş Griess Testi, Sodyum Rodinozat Testi bu yöntemlerden ilk akla gelenler arasındadır (3,7-13).

Bu çalışmada uygulananı kolay ve çoğunluğu kapsülünden kaynaklanan kurşun, baryum, antimon gibi ağır metal artıklarının saptanmasında hassas olan Sodyum Rodizonat Testi kullanıldı.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Kullanılan materyaller ve kimyasal maddeler:

Silah: 7,65 mm çaplı Beretta marka yarı otomatik tabanca.

Mermi: 7.65 mm çaplı MKE, SBP, GECO marka mermiler.

Filtre kağıdı: Ederol No.4

Hedef: 20x20 cm ve 40x40 cm ebadında beyaz pamuklu bez, deri, poplin, kadife, blucin, yün ve orlon kazak parçaları.

Mesafe: 0, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80 cm.

Atış Sayısı: Her deneme için 5'er atış (Her cins kumaş için her mesafedeki atışlar 5'er defa yapıldı)

Seyreltik asetik asit: 85 ml distile su içerisinde 15 ml asetik asit (CH<sub>3</sub>[MD1] COOH) konularak % 15'lik ase-

tik asit hazırlandı.

Doymuş sodyum rodizonat çözeltisi: 45 ml distile su içerisine 0,2 g sodyum rodizonat

(C<sub>6</sub> Na<sub>2</sub> O<sub>6</sub>) konularak eritildi. Dibinde hafif bir çökelti kalıp koyu bir çay rengi görüldü.

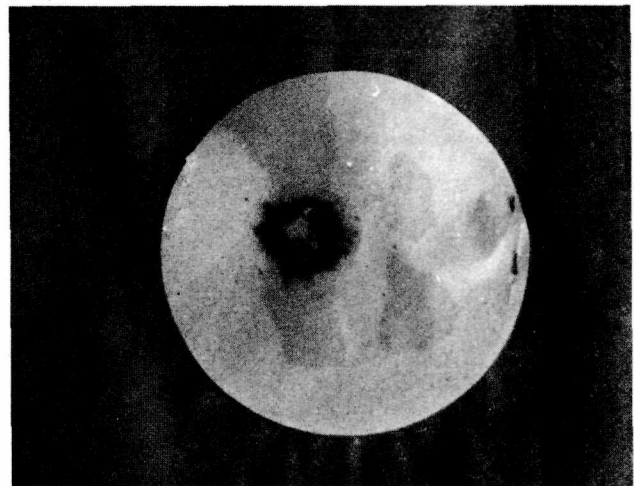
Tampon Çözelti: 1,9 g sodyum bitartarat (NaHC<sub>4</sub> CH<sub>4</sub> O<sub>6</sub>) ile 1,5 g tartarik asit (C<sub>4</sub> H<sub>6</sub> O<sub>6</sub>) 100 ml distile su içerisinde eritildi. (2,8 pH)

Seyreltik hidroklorik asit: 95 ml distile su içerisine 5 ml hidroklorik asit (HCL) konularak %5'lik hidroklorik asit hazırlandı.

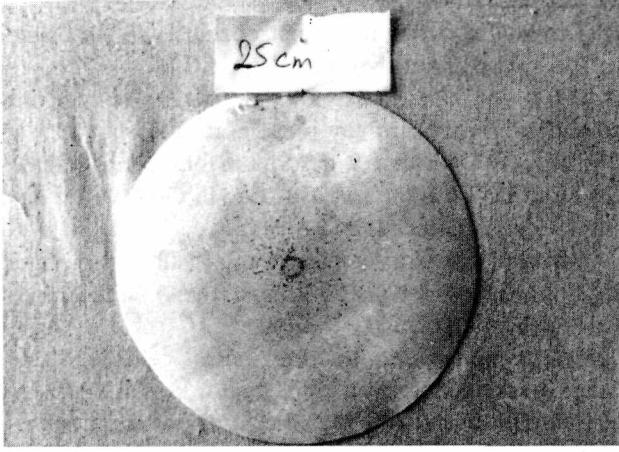
Atış yapılan bezin üzerine mermi çekirdeği giriş deliği merkezlenerek bir filtre kağıdı konuldu. Üzerine seyreltik asetik asit püskürtülerek yeteri kadar ıslanması sağlandı. Bu haldeki bez ütü masasına konuldu. Islak durumdaki filtre kağıdının üstü 3-4 dört adet filtre kağıdı ile örtülüp sıcak ütü ile kuruyana kadar ütülendi (Bashinski Transferi). Kuruyan filtre kağıdının üzerine doymuş sodyum rodizonat çözeltisi püskürtüldü. Genel bir sarı renk ortasında atış artıklarının bulunduğu bölüm kırmızımsı görüntü verdi. Bu görüntü genel olarak kurşun, antimon, baryum gibi ağır metallerin varlığını göstermektedir. Bu filtre kağıdının üzerine tampon çözelti püskürtüldü. Kırmızı bölge netleşti. Bu bölgeye seyreltik hidroklorik asit püskürtüldü. Kurşunun varlığına işaret eden mor noktalar kaldı. Diğer renkler kayboldu.

## BULGULAR

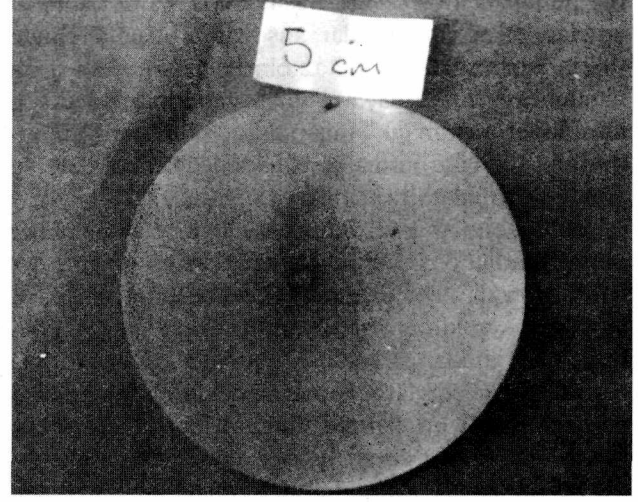
Resim 1, 2 ve 3'de sırasıyla bitişik, 5 cm, 25 cm mesafelerden beyaz pamuklu bez üzerine yapılan atışlarda elde edilen sonuçlar (doymuş sodyum rodizonat çözeltisinin uygulandığı aşamaya ait) görülmektedir. Resim 4, 5 ve 6'da aynı aşamaya ait deri, yün ve orlon örgü üzerine 15 cm mesafeden yapılan atışlarda elde edilen sonuçlar görülmektedir.



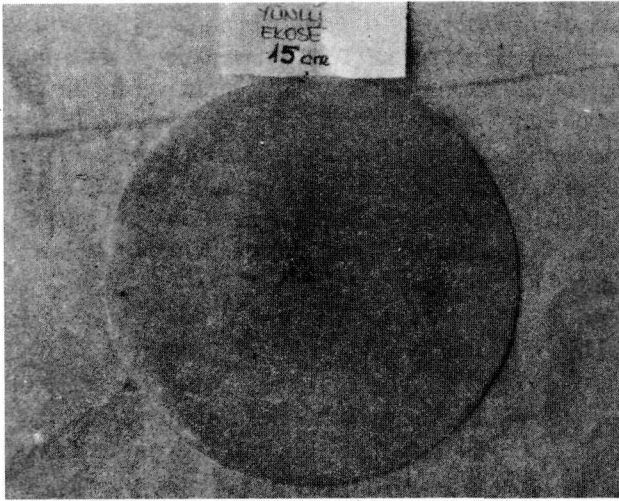
Resim 1: Bitişik atışa ait görüntü (Beyaz pamuklu bez üzerine 7,65 mm çaplı tabanca ile yapılan bitişik atış).



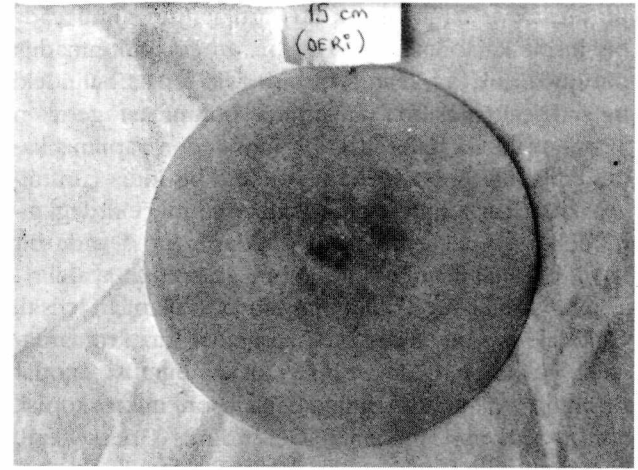
Resim 3: 25 cm. mesafeden yapılan atışa ait görüntü (Beyaz pamuklu bez üzerine 7,65 mm çaplı tabanca ile 25 cm mesafeden yapılan atış).



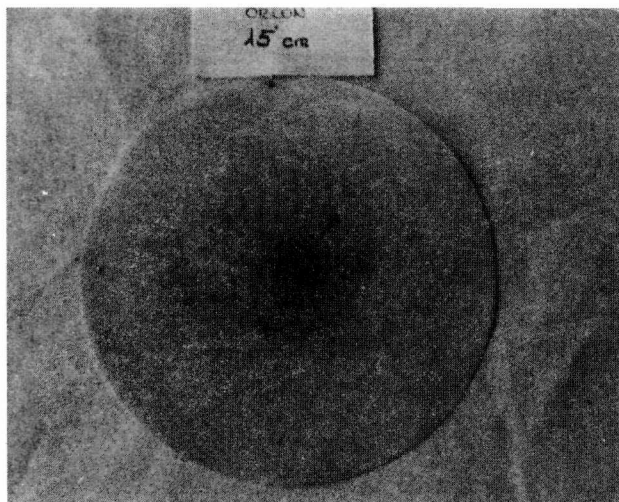
Resim 2: 5 cm. mesafeden yapılan atışa ait görüntü (Beyaz pamuklu bez üzerine 7,65 mm çaplı tabanca ile 5 cm mesafeden yapılan atış).



Resim 5: Yün kumaşa yapılan atışa ait görüntü (Yün kumaş üzerine 7,65 mm tabanca ile 15 cm mesafeden yapılan atış).



Resim 4: Deri giysiye yapılan atışa ait görüntü (Deri giysi üzerine 7,65 mm tabanca ile 15 cm mesafeden yapılan atış).



Resim 6: Orlon örgüye yapılan atışa ait görüntü (Orlon örgü üzerine 7,65 mm tabanca ile 15 cm mesafeden yapılan atış).

## TARTIŞMA

Sodyum Rodizonat Testi'nin esas olarak kapsülden kaynaklanan kurşun, antimon, baryum gibi ağır metallerin hedef üzerindeki artıklarının saptanmasında çok kullanışlı olduğu görüldü. Yaptığımız çalışmalar, 7,65 mm çaplı Beretta marka yarı otomatik tabanca ve aynı çaplı muhtelif marka mermiler için yaklaşık olarak 40cm mesafeye kadar sözkonusu metal artıkları mermi çekirdeği giriş deliği çevresinde kümeleşmiş olarak tespit edildi. Deneylerin son aşamasında sadece kurşun artıkları mor noktacıklar halinde kalmakta bazen de filtre kağıdının kuruması ile bu noktacıklar kaybolabilmektedir. Bu yüzden bu aşamadaki görüntülerle ilgili bilgiler hemen kaydedilmelidir.

Pratikte deneylere doymuş sodyum rodizonat çözeltisi uygulandıktan sonra son verilebilir. Filtre kağıdındaki genel olarak ağır metallerin varlığına işaret eden görüntüler atış mesafesi konusunda bir fikir sahibi olunmasına yeterli olmaktadır.

Sodyum Rodizonat Testi özellikle bitişik atışlarda giysinin yapısından kaynaklanan ve yanık, kavruk gibi belirtilerin seçilmesinin zor olduğu durumlarda tereddüte yer bırakmayacak şekilde ve sadece bitişik atışa özgü bir görüntü vermektedir. Bu şekilde yanık, kavruk görüp görememe ile ilgili problem de ortadan kalkmaktadır.

Bu özelliği ile Sodyum Rodizonat Testi, özellikle bitişik atışlarda diğer yöntemlerden daha kullanışlı bir testtir.

Ayrıca diğer bazı testler için problem yaratan deri giysilerle sodyum rodizonat testi ile yapılan çalışmalarda çok başarılı sonuçlar elde edildi.

Bu testin kullanıldığı çalışmada dikkat edilmesi gereken en önemli husus doymuş sodyum rodizonat çözeltisinin deney sırasında taze olarak hazırlanması ve ışıktan korunmasıdır (9). Bayatlamış çözelti ile hassas sonuçlar elde edilememekte, ışıktan korunma derecesine bağlı olarak çözelti kısa sürede kullanılmaz hale gelebilmektedir.

#### KAYNAKLAR

1. Barnes FC, Helson RA. An empirical study of gun powder residue patterns. *J Forensic Sciences* 1974; 19(3):484-62.
2. Curran WJ, McGarry AL, Petty CS. *Modern Legal Medicine, Psychiatry and Forensic Science*. Philadelphia: F.A.Davis Company, 1980:415-65.
3. Di Maio VJM. *Gunshot Wounds: Practical Aspects Firearms, Ballistics and Forensic Techniques*. New York, Amsterdam, Oxford: Elsevier, 1985:37-9,51-73,99-120,267-83.

4. Fattah A. *Medicolegal Investigation of Gunshot Wounds*. Philadelphia, Toronto: J.B. Lippincott Company, 1976: 82-116,247-93.
5. Kolusayın RÖ. Ateşli Silahların Kafatasında Oluşturduğu Lezyonların Adli Tıp'taki Yeri ve Önemi (Doçentlik tezi). 1982:19-80.
6. Üner HB. Ateşli Silah Artıkları. *Adli Tıp Dergisi* 1993;9; 83-9.
7. Krishnan SS. Detection of Gunshot Residue: Present Status. In Saferstein R, ed. *Forensic Science Handbook*. Englewood Cliffs NJ: Prentice Hall, 1982:573-89.
8. Dillon JH. The Modified Griess Test: A Chemically Specific Chromophoric Test for Nitrite Compounds in Gunshot Residues. *AFTE* 1990;22(3);243-50.
9. Dillon JH. The Sodium Rhodizonate Test: A Chemically Specific Chromophoric Test for Lead in Gunshot Residues. *AFTE* 1990;22(3);251-6.
10. Koons RD, Havekost DG, Peters CA. Analysis of Gunshot Primer Residue Collection Swabs using Flameless Atomic Absorption Spectrophotometry: A Reexamination of extraction and instrument procedures. *J Forensic Sci* 1987;32(4);846-65.
11. Rudzitis E. Analysis of the Results of Gunshot Residue Detection in Case Work. *Journal Forensic Sci* 1980; 25(4);839-46.
12. Üner HB, Atasoy S. Geliştirilmiş Griess Testi ile Atış Uzaklığı Tayini. *Adli Tıp Dergisi* 1993;9;97-104.
13. Zeichner A, Glatstein B. Improved Reagents for Firing Distance Determination. *J Energetic Materials* 1986; 4;187-97.

#### Yazışma adresi:

H. Bülent Üner  
Adli Tıp Kurumu  
Fizik İncelemeler İhtisas Dairesi  
İstanbul  
Tel: 0-212-5850660/122