

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
ADLI TIP ENSTİTÜSÜ
FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
Danışman : Prof. Dr. Şemsi GÖK

ELBİSEDEN ATIŞ MESAFESİ TAYİNİNDE
ETKİN BİR YÖNTEM:
GELİŞTİRİLMİŞ GRIESS AYIRACI

ADLI FEN BİLİMLERİ
DOKTORA TEZİ

Astronomi Uzmanı
Fizikçi Hüseyin Bülent ÜNER

İstanbul - 1991

22461

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
ADLİ TIP ENSTİTÜSÜ
FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
Danışman : Prof. Dr. Şemsi GÖK

ELBİSEDEN ATIŞ MESAFESİ TAYİNİNDE
ETKİN BİR YÖNTEM:
GELİŞTİRİLMİŞ GRIESS AYIRACI

ADLİ FEN BİLİMLERİ
DOKTORA TEZİ

Astronomi Uzmanı
Fizikçi Hüseyin Bülent ÜNER

İstanbul - 1991



TEŞEKKÜR

Adli Tıp Kurumu Fizik İncelemeler İhtisas Dairesi'nde görevli olduğum halde, kurmuş olduğu İstanbul Üniversitesi Adli Tıp Enstitüsü'nde doktora yapmama izin veren, dahası danışmanlığı ile beni onurlandıran Adalet Bakanlığı Adli Tıp Kurumu Başkanı, Değerli Hocam, Sayın Prof. Dr. Şemsi GÖK'e;

Her zaman yakınlık ve desteğini gördüğüm, Enstitü'nün tüm olanaklarından yararlanmamı sağlayan İstanbul Üniversitesi Adli Tıp Enstitüsü Müdürü Sayın Prof. Dr. Sevil ATASOY'a;

Tecrübe ve bilgisinden yaralandığım Fizik İncelemeler İhtisas Dairesi Balistik Bölümü uzmanlarından Sayın Kim. Müh. Remzi EMEK'e;

Tezimin yazılışı ve düzeltilmesinde yardımını gördüğüm Sayın Yard. Doç. Uzm. Ersi ABACI KALFOĞLU'na;

Fotoğraçılık bilgisi ve candan ilgisi ile yardımlarını esirgemeyen Sayın Uzm. Dr. Gökhan ORAL'a;

Fotoğraf ile ilgili çalışmalarda yardımcı olan Sayın Fotoğrafçı Adnan KAYAOĞLU'na;

Atışlar sırasında yardımlarını gördüğüm Sayın Silah Muayene Memurları Mehmet TAHMAZ ve Tuncel KALA ile gerek Kurum'da gerekse Enstitü'de bana yardımcı olan tüm personele en içten teşekkürlerimi sunarım

Temmuz 1991, İstanbul

İÇİNDEKİLER

1.	Giriş ve Amaç	1
2.	Tarihçe	3
3.	Genel Bilgiler	5
3.1.	Balistik	5
3.1.1.	İnternal Balistik	5
3.1.2.	Eksternal Balistik	5
3.1.3.	Terminal Balistik	5
3.2.	Balistiğin Fiziği	6
3.2.1.	Dinamiğin Temel Prensipleri	6
3.2.2.	Momentumun Korunumu	7
3.2.3.	Kinetik Enerji	7
3.2.4.	Birimler	8
3.2.5.	Gravitasyon	9
3.2.6.	Balistik Sabiti	9
3.3.	Ateşli Silahların Tanımı	10
3.3.1.	Ateşli Silahların Sınıflandırılması	10
3.3.1.1.	Uzun Namlulu Silahlar	10
3.3.1.1.1.	Av Tüfekleri	10
3.3.1.1.2.	Harp Tüfekleri	14
3.3.1.2.	Kısa Namlulu Silahlar	14
3.3.1.2.1.	Toplu Tabancalar	14
3.3.1.2.2.	Otomatik Tabancalar	14
3.3.1.2.3.	Makineli Tabancalar	15
3.4.	Ateşli Silahlarda Kullanılan Barutlar	15
3.4.1.	Kara Barut	16
3.4.2.	Beyaz Barut	17
3.5.	Mermi (Fişek)	18
3.5.1.	Kurşun (Çekirdek)	19
3.5.1.1.	Gömlekli Kurşunlar	19
3.5.1.2.	Gömleksiz Kurşunlar	19
3.5.1.3.	Dum-Dum Kurşunları	19
3.5.2.	Barut	19
3.5.3.	Kapsül	19
3.5.4.	Kovan	19
3.6.	Ateşli Silah Artıkları	22
3.6.1.	Alev	22
3.6.2.	İs	22
3.6.3.	Barut Taneleri	23
3.6.4.	Metaller	23

3.7.	Ateşli Silah Artıklarını Etkileyen Faktörler	24
3.8.	Ateşli Silahlarda Atış Mesafeleri	28
3.8.1.	Bitişik Atış	28
3.8.2.	Yakından Atış	29
3.8.3.	Uzaktan Atış	30
3.8.4.	Av Tüfeklerinde Atış Mesafeleri	30
3.9.	Atışın Yönü	32
3.10.	Ateşli Silah Yaralarında Giriş ve Çıkış Deliklerinin Ayırd Edilmesi	33
4.	Kullanılmakta Olan Yöntemlere Genel Bir Bakış	34
4.1.	Fiziksel İncelemeler	34
4.2.	Kimyasal İncelemeler	36
4.2.1.	Ciltteki Ateşli Silah Artıklarının Tesbiti	37
4.2.1.1.	Nitrit - Nitrat Tayini	37
4.2.1.2.	Baryum, Antimon, Kurşun Gibi Metallerin Tayini	41
4.2.2.	Elbisedeki Ateşli Silah Artıklarının Tesbiti	42
4.2.2.1.	Nitrit - Nitrat Tayini	42
4.2.2.2.	Kurşun, Bakır, Nikel, Baryum Gibi Metallerin Tayini	45
5.	Çalışmalarımız	47
5.1.	Radyolojik Çalışma	47
5.2.	Kimyasal Çalışma	47
5.2.1.	Gereçler	47
5.2.2.	Deneyler	48
6.	Bulgular	51
7.	Atış Mesafesi Tayini İçin Elbise Tetkiki Yapılmasının Sakıncalı Olduğu veya Yapılamadığı Durumlar	75
8.	Geliştirdiğimiz Yöntemin Üstünlükleri	76
9.	Sonuç ve Tartışmalar	78
10.	Kaynaklar	81
	Özet	
	Summary	

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Silahların tarihi insanlık tarihi kadar eskidir. Tarih boyunca insanlar medeniyetlerinin gelişmesine paralel olarak silahlarını da geliştirmişlerdir. Taştan yontularak yapılmış ilk silahlar yerlerini giderek metalden yapılmış silahlara, barutun bulunmasıyla da ateşli silahlara bırakmıştır. Ateşli silahlar da birçok değişimler göstererek günümüzün modern, otomatik silahları haline gelmiştir.

Ateşli silahların çoğalması, yaygın halde kullanılması beraberinde sorunlarını da getirmiştir. Kolayca taşınıp kullanılabilen bu silahlar insanların elinde zaman zaman bir felaket aracı haline gelmektedir. Maalesef ülkemizde ateşli silahlarla meydana getirilen yaralama ve öldürme olayları, önemi ve çokluğu açısından yargı organlarını en çok uğraştıran olaylardandır.

Adli Tıp Kurumu, adli yargı organlarının, diğer konularda olduğu gibi, ateşli silahların yarattığı problemlerle ilgili sorularını cevaplamak için çeşitli teknikler kullanmaktadır. Balistik ilmi, bugün bilimdeki genel gelişmeye paralel olarak gelişmektedir. Gerek fizikteki gerekse kimyadaki hatta son günlerin vazgeçilmez olayı bilgisayardaki gelişmeler her konuya olduğu gibi balistiğe de katkıda bulunmaktadır.

Her geçen gün değişik model silahların ve bunların mermilerinin imali, cephane bileşimindeki gelişmeler, balistik ilmi ile uğraşanları yeni yayınları takip etmeye, dahası gerekli cihazları edinmeye ve mümkün olduğu kadar geniş bir silah ve mermi koleksiyonuna sahip olmaya zorlamaktadır.

Günümüzde birçok ülke bu konuya gereken önemi vermektedir. Bu konuda enstitüler kurulmakta, var olanlar geliştirilmekte, balistiğin her ögesi için araştırma birimleri kurulmaktadır.

Bu tezin amacı, balistik çalışmalarına toplu bir bakış yaptıktan sonra ateşli silah artıklarının elbisede ve deride tetkiki, bunların değerlendirilmesi ve bu konudaki

Çalışmalarımızı tanıtmaktır. Yaptığımız literatür taramaları ve dış yazışmalar sonucunda bu konularda faydalı olacağını umduğumuz bazı yöntemleri uyguladık. Diğer yöntemlerle karşılaştırmalarını yaptık.

2. TARİHÇE

Ateşli silahların gelişmesine bakmadan önce, barutun bulunmasını, gelişmesini incelemek yerinde olur. Barutun icadı konusunda kesin bir tarih verilememekle beraber, genel eğilim ilk olarak Çinliler tarafından kullanıldığı şeklindedir. Önceleri havai fişeklerde kullanılan barut Avrupa'da ilk olarak Berthold Schwartz adlı bir Alman rahibi tarafından 14. yüzyılda toplarda kullanıldı. Burada kara barut kullanılmıştı. Tabanca ve tüfeklerde kara barut kullanımı 16. yüzyılda yaygın hale gelmiştir. Kara barut yandığı vakit çok fazla duman ve yanma artığı meydana getirir. Dumansız barut 1885 yılında Fransız Viellie tarafından bulunmuştur. Temel maddesi nitroselüloz olan bu baruta zamanla nitrogliserin katılarak daha gelişmesi sağlanmıştır. Dumansız barut yanınca daha az duman ve yanma artığı meydana getirir. Daha güçlüdür.

İlk ateşli silahlarda ateşleme fitil ya da çakmak vasıtasıyla sağlanıyordu. Fitille ateşleme 16. yüzyılda, çarklı (çakmaklı) ateşleme ise 17. yüzyılda uygulanmaya başlanmıştır. 1830'larda Samuel Colt ilk revolveri yapmıştır. Oldukça ağır ve kullanışsız olan bu modelden sonra gelişmeler hızlanmış 1850'den sonra kullanışlı hale getirilmiştir. 1884'de ilk makineli tüfek, 1892'de ise ilk otomatik tabanca yapılmıştır.

İlk ateşli silahlarda mermiler ağızdan doldurmayla konmaktayken, ateşleme sistemindeki gelişmelere paralel olarak bu da gelişme göstermiştir. Modern silahlarda ateşleme mermi kovanının arkasında bulunan kapsüle iğnenin çarpmasıyla sağlanmaktadır. Morse'un 1858 yılında bu konuda yaptığı çalışmalar ateşli silahların gelişmesinde önemli bir rol oynamıştır.

İlk ateşli silahların namlularında yiv ve setler yoktu. İlk yivli setli silahlara 1450-1500 yılları arasında Alman ve Avusturya kökenli silahlarda rastlıyoruz. Merminin hedefe doğru hızlı ve etkin bir biçimde gitmesini sağlayan yiv ve

setlerin yapımı zamanla gelişerek günümüzdeki halini almıştır. Namludaki yiv ve setlerin dönüş yönü bazı silahlarda sağdan sola bazılarında ise soldan sağa doğrudur. Mermi, yiv ve setlerin sağladığı kendi ekseni etrafında dönerek ilerleme sayesinde düzgün ve daha etkin bir şekilde hedefe ulaşır.

1800'lü yılların ortalarında ilk balistik çalışmaları diyebileceğimiz silah ayırım çalışmalarına rastlıyoruz. Bununla beraber gerçek anlamda bir bilim dalı olarak balistik çalışmaları yüzyılımızın başlarında başlamıştır. Mukayese mikroskobu dediğimiz, gerçekte başka alanlarda kullanılmakta olan alet ilk olarak 1925 yılında Newyork'ta kullanılmıştır. Böylece mermi çekirdekleri ve kovanlarının incelenmesi yoluyla bunları atan silahın belirlenmesinde önemli mesafeler katedilmiştir. Günümüze geldikçe bir çok teknik yeniliğin balistiğe faydalı olmaya başladığını görüyoruz. Bunlara örnek olarak "Nötron Aktivasyonu" ve "Alevsiz Atomik Absorbsiyon Spektrofotometrisi" gösterilebilir (Berg, 1977; Şen, 1986).

3. GENEL BİLGİLER

Ateşli silahla meydana gelen bir olayla ilgili olarak sorulan sorular genelde şunlardır (Gordon ve ark., 1982; Simpson ve ark.,1985):

1. Atış mesafesi nedir?
2. Atış yönü nedir?
3. Ne tür bir silah ve cephane kullanılmıştır?
4. Olay cinayet, kaza, intihardan hangisidir?

İşte bu sorulara cevap verebilmek için Balistik konusunu iyi bilmek gerekmektedir.

3.1. BALİSTİK

Herhangi bir sözlüğe baktığımızda Balistik için "mermi hareketini inceleyen bilim" anlamında ifadeler kullanıldığını görürüz. Bugün biz balistiği üç ana başlık altında inceliyoruz (Barnes, 1980).

3.1.1. İnternal Balistik: Tetiğin çekildiği andan, merminin namlu ucundan çıkışına kadar olan olaylar; kullanılmış mermilerin çekirdek ve kovanları üzerinde gördüğümüz izler,kapsülün ateşlenmesi, barutun yanması, basınç vb. bu bölümün konusudur.

3.1.2. Eksternal Balistik: Merminin namlu ucundan çıkışından hedefe çarpışına kadar olan safha ile ilgilidir. Merminin uçuşu, yörüngesi, hava direnci, gravitasyonun etkisi ve merminin kararlılığı gibi konular bu bölümde tetkik edilir.

3.1.3. Terminal Balistik: Bu safha merminin hedefe çarpması ile başlar merminin hedefe etkisi, öldürücülük

gibi faktörlerle ilgililenir. "Yara Balistiği", Terminal Balistiğin bir koludur.

Yukarda sayılan balistik türlerinin adli amaçlar doğrultusunda kullanımı ise "Adli Balistik" olarak adlandırılmaktadır. Bunu daha açık olarak ifade etmek istersek, ateşli silahlarla meydana getirilen ölüm ve yaralama olaylarında olayın oluş şeklinin (cinayet, kaza, intihar) tesbiti için olayda kullanılan ateşli silahların ve mermilerinin özelliklerini, ayırt edilmelerini, olay sonucu insan vücudunda meydana gelen yaranın özelliklerini inceleyen bilimdir diyebiliriz.

3.2. BALİSTİĞİN FİZİĞİ

Balistik bir hareket ilmi olduğundan, hareket kanunları dediğimiz, Newton'un adıyla anılan Dinamiğin Prensiplerini inceleyeceğiz (Kürkçüoğlu, 1969; Uzdilek, 1965).

3.2.1. Dinamiğin temel prensipleri

1. Eylemsizlik Prensibi: Üzerine hiç bir kuvvet etkimeyen bir cisim sükunette ise sükunette kalır, harekette ise hızının doğrultusu ve sayıca değeri değişmez.

2. Dinamiğin Temel Prensibi: Dengelenmemiş sabit bir kuvvet etkisinde kalan bir cisim, kuvvetin yönünde ve doğrultusunda sabit bir ivme kazanır.

$$F = m.a$$

3. Etki-Tepki Prensibi. Bir A cismi B cisminde etkide bulunuyorsa, B cismide A cisminde tepkide bulunur. Etki kuvveti tepki kuvvetine büyüklükçe eşit, yönce terstir.

$$F \text{ etki} = F \text{ tepki}$$

Dinamiğin temel formülü $F = m.a$ idi. Burada m küttedir ve a (ivme), hızın zamanla değişimidir:

dv

a= ----- bunu yerine korsak

dt

dv

F=m. ----- buradan da F.dt = m.dv bulunur. Yani bir

dt

cismin momentumundaki değişim (m.dv), cisme verilen impulsa (F.dt) eşittir.

3.2.2. Momentumun Korunumu:

Kendisine dış kuvvetler etkimeyen bir sistemin momentumu sabit kalır.

Bir silah bir mermiyi attığı vakit, mermiyi fırlatan kuvvetler namı için içindeki barutun patlamasından hasıl olan gazların basınç kuvvetidir. Yani iç kuvvetlerdir (silah+mermi sistemine göre). O halde momentum sabit kalır. Halbuki mermi namı içinde dururken momentum sıfırdır. Sonra mermi silahı terkedince merminin kütlesi m, hızı V ile gösterilirse mermi mV değerinde bir momentuma sahip olur. Momentumun değişmemesi yani yine sıfır olması için silah da ters yöne hareket etmelidir. Silahın kütlesi M, hızını v ile gösterirsek

m.V = M.v olur. Burada v silahın geri tepme hızıdır.

3.2.3. Kinetik Enerji:

Bir cismin hızı vasıtasıyla sahip olduğu enerjidir.

1

$$E_k = \frac{1}{2} m.v^2$$

2

3.2.4. Birimler

Bu arada konumuzla ilgili birim sistemlerini inceleyelim.

Eğer kütleyi gram, hızı cm/sn, ivmeyi de cm/sn² olarak alırsak kuvvet dyn, enerji erg olarak bulunur.

Eğer kütleyi kilogram, hızı m/sn, ivmeyi de m/sn² olarak alırsak kuvvet Newton(Nt), enerji ise Joule olarak bulunur.

Eğer kütleyi slug, hızı foot/sn, ivmeyi foot/sn² olarak alırsak kuvvet libre, enerji ise foot-libre(ft-lb) olarak bulunur.

Bir de temel büyüklüklerden kütlenin yerine kuvvetin alındığı bir sistem vardır. Bu sistemde kuvvet kg_f enerji ise kg_fm'dir.

Birimlerin dönüşümleri şöyledir:

$$1\text{Nt}=100\ 000\ \text{dyn} = 0.224\ \text{lb} \quad 1\text{lb} = 4.53\ \text{Nt}$$

$$1\ \text{kg}_f = 9.8\ \text{Nt} = 9.8 \times 100\ 000\ \text{dyn}$$

$$1\ \text{kg}_f\ \text{m} = 9.8\ \text{Joule} = 9.8 \times 10\ 000\ 000\ \text{erg}$$

$$1\text{Joule} = 10\ 000\ 000\ \text{erg} = 0.7376\ \text{ft-lb}$$

$$1\ \text{ft-lb} = 1.356\ \text{Joule}$$

$$1\ \text{slug} = 14.6\ \text{kg}.$$

$$1\ \text{grain} = 0.0648\ \text{gr} = 1/(7000 \times 32) = 1/224000\ \text{slug}$$

$$1\ \text{pound} = 454\ \text{gr} = 7000\ \text{grain}$$

$$1\ \text{yarda} = 0.9144\ \text{m} \quad 1\ \text{inç} = 2.54\ \text{cm} \quad 1\ \text{foot} = 30.48\ \text{cm}$$

$$\text{Yerçekimi ivmesi (g)} = 980\ \text{cm/sn}^2 = 9.8\ \text{m/sn}^2 = 32\ \text{ft/sn}^2$$

Newton'un 1. kanununa göre dışardan bir kuvvet etkimedikçe duran bir cisim durmaya, hareket eden bir cisim

hareketini sürdürmeye devam eder. Bir silah ateşlendiğinde namlusundan çıkan mermi öne doğru hareket etme eğilimindedir. Ancak bu mermiye iki kuvvet etki etmektedir: hava direnci ve yerçekimi. Bunlar merminin hız ve yörüngesine etki ederek değiştirirler.

3.2.5. Gravitasyon:

Yer kürenin çekim kuvvetidir. Bu kuvvet, silahtan çıkan bir mermide olduğu gibi, bir yere dayanmayan cisimlere etkiyerek onların yere düşmesine neden olur. Gravitasyonun etkisi, mermi namluyu terk ettiği anda başlar ve onu yere doğru çeker. Merminin yörüngesi böylelikle bir eğri haline gelir. Bu eğrinin eğimi kısa mesafeler için çok azdır. Daha büyük mesafelerde eğri belirgin hale gelir. Gravitasyonun etkisini yok etmek için bilhassa uzak mesafeler için atış biraz daha yukarıya nişan alınarak yapılır. Bu, silahlarda nişangah denilen özel bir parça yardımıyla yapılır. (Berg, 1977)

3.2.6. Balistik Sabiti:

Bu terim, bir merminin hava direncine karşı hızını koruyabilme kabiliyetini belirtmek için kullanılır.

$$C = \frac{M}{i \cdot d^2}$$

M $M=Kütle$
 i $i=Şekil faktörü$
 d $d=Çap$

Katsayı ne kadar büyükse, mermi o kadar fazla etkindir. Hava direnci ve gravitasyonun etkisine örnek olarak şunu verebiliriz: 22 kalibre çevresel vuruşlu 40 grainlik bir tüfek mermisi namlu çıkışında 1335 ft/sn'lik bir hıza sahipken, 100 yarda sonra 1045 ft/sn'ye düşer. Bu ilk hıza nazaran yaklaşık % 22 lik bir azalma demektir. Daha iyi bir balistik sabitine sahip olan bir başka mermi bu mesafede hızından daha az kaybedecektir (Berg, 1977).

Merminin hızı uzun namlulu silahlarda saniyede 750-900 metre toplu tabancalarda 200-250 metre, yarı otomatik

tabancalarda ise 250-500 metre kadardır. Bu değerler beyaz barut kullanımı için ilk hız değerleridir.

3.3. ATEŞLİ SİLAHIN TANIMI

Barutun yanmasından meydana gelen mekanik bir kuvvetle içerisinde bulunan sert cisimleri belirli mesafelere kadar gönderip orada bir iş meydana getiren aletlere ateşli silah denir (Gök, 1983).

3.3.1. Ateşli Silahların Sınıflandırılması

Günümüzde ateşli silah çeşidi pek çoktur. Bu nedenle bunları sınıflamak oldukça güçtür. Kullanıldıkları yerler ve namlu uzunlukları gözönüne alınarak iki ana bölümde incelenebilirler:

1- Uzun namlulu silahlar

2- Kısa namlulu silahlar

3.3.1.1. Uzun namlulu silahlar

Uzun namlulu silahlar kullanılış amaçlarına göre iki başlık altında toplanabilir

a- Av Tüfekleri

b- Harp Tüfekleri

3.3.1.1.1. Av Tüfekleri: Bunlar namlu yapılarına göre üç çeşittir. Tekli av tüfekleri, çifte av tüfekleri ve yivli av tüfekleri. Yivli olanları mermi atar av ve sporda kullanılır, diğerleri ise saçma atar.

Av tüfeklerinde kullanılan saçmaların adetleri ve büyüklükleri kullanılma yerlerine göre değişirler En iri saçma tanesi dört sıfır (0000) olup 5 mm çaplıdır. 000, 00, 0, 1, 2,...12'ye kadar her numarada 0.25 mm azalarak 12 numarada 1.25 mm çapa gelir. Ayrıca 8 mm çapında olana Şevrotin, 16 mm çapında olana da 'domuz kurşunu' adı verilmiştir. Av tüfeği mermisi içindeki saçmaların toplam ağırlığı 30 gr kadardır. Avtüfeği ile atış yapıldığında patlama gazının etkisi ile nam-

Av tüfeği fişeklerinde kovan boyu ve kalibreye göre saçma ve barut miktarları. (T.S.E. 1975)

Kalibre	Kovan Boyu (mm)	Barut Miktarı (gr $\pm$ 0.02 gr)	Saçma Miktarı (gr $\pm$ 0.5 gr)
12	70	1.95	35.5
12	65	1.85	32.0
16	70	1.55	31.0
16	65	1.50	28.0
20	70	1.40	26.0
20	65	1.30	23.0
28	65	1.10	16.0
36	65	0.50	8.0

Av tüfeği fişeklerinde barut gazı basıncının kalibre ve kovan boyuna göre değışimi. (T.S.E. 1975)

Kalibre	Kovan Boyu (mm)	25.4 mm Uzaklıktaki Basıncı (kg _f /cm ²)
12	70	430
12	65	413
16	70	430
16	65	449
20	70	511
20	65	496
28	65	527
36	65	542

Tabancalarda kullanılan çeşitli tiplerdeki merkezi vuruşlu mermilerin namluyu terk ederken sahip oldukları hız ve enerjileri (Berg, 1977)

Mermi Tipi	Çekirdek Ağırlığı (grain)	Namlu Uzunluğu (inç)	Namludaki hız (ft/sn)	Namludaki Enerji (ft-lb)
25 Otomatik 6.35 mm	50	2	810	73
30 Luger 7.65 mm	93	4.5	1220	305
9 mm Luger (Parabellum)	115	4	1140	330
9 mm Luger (Parabellum)	100	4	1325	390
45 Colt	225	5.5	880	410
38 Smith-Wesson	145	4	685	150

Çeşitli tiplerdeki çevresel vuruşlu mermilerin hız ve enerjilerinin namlu ve 100 yarda'daki değerleri (Berg, 1977).

Mermi Tipi	Çekirdek Ağırlığı (grain)	Hız (ft/sn)		Enerji (ft-lb)	
		Namlu	100 Yarda	Namlu	100 Yarda
22 Kısa	29	1125	920	81	54
22 Kısa	27	1155	920	80	51
22 Uzun	29	1240	965	99	60
22 Uzun Tüfek	40	1285	1025	147	93
22 Uzun Tüfek	36	1315	1020	138	83
22 W.R.F. (Remington Special)	45	1450	1110	210	123
22 Win. Otomatik	45	1055	930	111	86

Tüfeklerde kullanılan çeşitli tipteki merkezi vuruşlu mermilerin hız ve enerjilerinin mesafeye değişimi (Hız ve enerji sütunlarındaki 100, 200 ve 300 değerleri yarda cinsindendir). (Berg, 1977)

Mermi Tipi	Çekirdek Ağırlığı (grain)	Hız (ft / sn)				Enerji (ft - lb)			
		Namlu	100	200	300	Namlu	100	200	300
358 Winchester 8.8 mm (Super X and Super Speed)	200	2530	2210	1910	1640	2840	2160	1610	1190
358 Winchester 8.8 mm (Super X and Super Speed)	250	2250	2010	1780	1570	2810	2230	1760	1370
243 Winchester 6 mm (Super X and Super Speed)	80	3500	3080	2720	2410	2180	1690	1320	1030
243 Winchester 6 mm (Super X and Super Speed)	100	3070	2790	2540	2320	2090	1730	1430	1190
7 mm Remington Magnum (Super X)	150	3260	2970	2700	2450	3540	2940	2430	1990
7 mm Remington Magnum (Super X)	175	3070	2720	2400	2120	3660	2870	2240	1750

ludan fırlayan saçma taneleri namlu ucundan itibaren 95 cm'e kadar tek bir mermi imiş gibi giderler. Sonra tepesi bu noktada tabanı hedefe doğru olan bir koni şeklinde yayılmaya başlarlar. Eğer atış dik ise, hedefe bir daire şeklinde ulaşırlar. Meydana gelen bu dairenin çapı 12 m mesafede 60 cm'dir.

3.3.1.1.2. Harp Tüfekleri: Eski harp tüfekleri mekanizmalı, 5 adet mermi alan, her atışta mekanizması açılmak suretiyle boş kovani dışarı atan tüfeklerdir. Günümüzde çok gelişmiş tipleri vardır. Harp tüfekleri yiv ve set ihtiva ederler. Çok güçlü ve uzun menzillidirler. Menzilleri yapılarına göre 2000 m kadar olabilirler. Genellikle 7.62, 7.65, 7.7, 7.9, 11 mm çapındadırlar. Winchester, Martin, Remington gibi tipleri vardır.

3.3.1.2. Kısa namlulu silahlar

Bunlar üç tiptirler:

a- Toplu Tabancalar

b- Otomatik Tabancalar

c- Makineli Tabancalar

3.3.1.2.1. Toplu Tabancalar: Bunlara 'Revolver' de denir. Namlu boyları 2.5 cm ile 15 cm arasında değişir. Genellikle 5 ile 8 arasında mermi kapasiteleri vardır. Namlu çapları 5.5, 5.6, 7.62, 7.63, 8 mm olabilir. En tanınmış modelleri Nagant, Smith-Wesson ve Colt'tur.

3.3.1.2.2. Otomatik Tabancalar: Bunlara 'Pistol' de denir. Tam ve yarı otomatik tipleri vardır. Tam otomatik tabancada tetiğe basılıp tutulursa şarjördeki tüm mermiler ard arda ateşlenir. Yarı otomatik tabancalarda ise tetiğe her basışta bir atış yapılır. Şarjörleri 8-14 mermi alabilir. Otomatik tabancanın işleyişi şöyledir: Şarjöre silahın çapına uygun mermiler konur. Namluya mermi sürmek için tabancanın üst kısmında bulunan ileri geri harekete sahip olan 'sürgü', kabza sağ elle tutulurken, sol elle geriye çekilir. Bu çekiş sırasında horoz geriye doğru itilir ve kurulur. Sürgü bırakılınca bir yay vasıtasıyla hızla ileri giderken, şarjördeki

yay tarafından yukarı doğru itilmekte olan mermilerden en üsttekini de önüne katarak götürür. Bu durumda mermi, mermi yatağına yerleşmiş, horoz kurulmuş olduğundan atışa hazır durumdadır. Tetik çekildiğinde horoz düşer, iğneye çarpar. Harekete geçen iğne hızla merminin kapsülüne çarpar. Meydana gelen kıvılcım barutu ateşler. Barutun yanmasının meydana getirdiği patlama gazının etkisi ile mermi namluyu terk ederken sürgü de geriye doğru itilir. Sürgü geriye doğru giderken pencere arka kenarında bulunan tırnak kovan dip boğumuna takılarak onu beraberinde sürükler. Sürgü iyice geriye gidip horozu kuracağı sırada sürgü penceresi karşısında bulunan çıkartıcı denen çıkıntı kovanın geri gitmesini önler. Kovan dip tablası bu çıkartıcıya çarparak kovan pencereden dışarı doğru fırlar. Sürgü yerine giderken önüne sıradaki mermiyi sürükleyerek tekrar atış durumuna gelinir (Çoltu, 1972). En tanınmış otomatik tabancalar Browning, Walter, Vzor, Parabellum, Beretta ve Kırıkkale'dir. Çapları çoğunlukla 6.35, 7.63, 7.65, ve 9 mm'dir. Namlu boyları genellikle 5 ile 15 cm. arasındadır.

3.3.1.2.3. Makineli Tabancalar: Dakikada 100-200 mermiyi ard arda atabilirler. Tam ve yarım otomatige ayarlanabilirler. Dipçikleri vardır. Hafif ve tesirli olmalarından dolayı tercih edilirler. En sık karşılaşılanları 9mm çaplı İngiliz yapısı Sten, 11.14 mm çaplı Amerikan yapısı Thompson ve 7.62 mm çaplı Rus yapısı Kalaşnikoftur. Sten ve Thompson'un menzili 100 m kadardır, şarjörleri 23 mermi alır. Kalaşnikofun şarjörü 32 mermi alır, 400 m tesirli atış mesafesi vardır. İki tip Kalaşnikof vardır. Birincisi dipçikli olup boyu 75 cm'dir. İkincisi katlanabilen komando tipidir. Kalaşnikofların kullanılış yerlerine göre değişen 5 tip mermisi vardır. Bunlar, normal, zırh delen, beton delen, tutuşturucu, izli mermilerdir.

3.4. ATEŞLİ SİLAHLARDA KULLANILAN BARUTLAR

Ateşli silahlarda mermi çekirdeğini veya saçma tanelerini hedefe gönderen patlayıcı katı maddelere barut denir. Barutlar sabit hacimli yerlerde yanarken yüksek gaz basıncı meydana getirir. Mermi çekirdeği veya saçma tanelerini namludan dışarı hızla fırlatan güç işte bu yüksek gaz basıncıdır.

Ateşli silahlarda iki türlü barut kullanılır:

1- Kara Barut

2- Beyaz Barut

3.4.1. Kara Barut: Orta çağdan beri bilinmekte olan kara barut imal edildiği yerlere göre küçük farklılıklar göstermekle beraber kükürt, kömür ve güherçile karışımından meydana gelmiştir. Bu maddeler çeşitli kara barutlarda şu yüzdelerde bulunur:

Barutun adı	Güherçile	Kükürt	Kömür
Eski Savaş Barutu	75	12.5	12.5
F3 Savaş Barutu	75	10	15
Av Barutu	78	10	12
Mayın Barutu	62	20	18

Burada güherçile yanıcı, kömür ve kükürt yakıcıdır. Kara barut yandığı zaman hacminin 300 katı kadar gaz meydana getirir. Fazla duman ve artık bırakır. Ani olarak yanar. Günümüzde bazı av tüfekleri ve toplu tabancalar dışında pek kullanılmamaktadır. Kara barut namlu içinde siyah, yağlı ve rutubetli bir artık bırakır. Kara barut türleri terkip açısından birbirlerine benzediğinden bunların artıklarının terkipleride benzerdir. Kara barut artığının terkiibi Filfride de Rome'e göre şöyledir (Şen, 1986):

Gaz artık	%	Katı artık	%
Karbonmonoksit	12.5	Potasyum karbonat	61
Karbondioksit	49.3	Potasyum sülfat	15
Azot	32.9	Potasyum sülfür	14
Kükürtlü hidrojen	2.6	Potasyum sülfosiyanür	0.2
Hidrojen	2.2	Potasyum nitrat	0.3
Metan	0.4	Kükürt	8.7
		Karbon	0.8

Kara barut'a Dumanlı Barut' da denir.

3.4.2. Beyaz Barut

Geçmişte oldukça yeni olan bu barutun temel maddesi nitroelölözdür. Yapısal açıdan iki ana gruba ayrılırlar. Tek bazlı olanların temel maddesi sadece nitroelölözdür. Çift bazlı olanların temel maddesi nitroelölöz ve nitrogliserindir. Yandığı zaman hacminin 1000 misli kadar patlama gazı meydana getirir. Yok denecek kadar az duman çıkarır. Bu nedenle 'Dumansız Barut' olarakda bilinir. 'Pamuk Barutu' da denmektedir.

En tanınmış dumansız barutlar şunlardır:

İngiliz Barutları

Axite: Nitroelölöz, nitrogliserin, vazelin ve potasyum nitrattan meydana gelmiştir.

Balistite (Nobelin): % 62 nitroelölöz ve % 38 nitrogliserinden oluşmuştur.

Cordite: Nitroelölöz, nitrogliserin ve vazelinde meydana gelmiştir.

Fransız Barutları

S. Barutu: Gri renkli, köşeli taneler halindedirler. % 65 nitroelölöz, % 29 baryum nitrat ve % 6 potasyum nitrattan ibarettir.

J. Barutu: Sarı renkli ve köşelidir. % 83 nitroelölöz, % 3 potasyum bikromat ve % 14 amonyum nitrattan ibarettir.

M Barutu: Av tüfeklerinde kullanılır. Sarı renkli yuvarlak tanecikler halindedir. % 75 nitroelölöz, % 20 baryum nitrat, % 2 potasyum nitrat, % 2 kafür ve % 1 jelozdan oluşmuştur.

Amerikan Barutları

Hercules Unique: Dinamitin asıl maddesidir. Darbelere son derece hassas, nitrogliserinli bir baruttur.

Hercules No. 308: Saf nitrosetölözdür.

Hercules W.A.: % 30 nitrogliserin ihtiva eden gri-siyah renkte bir baruttur.

Dumansız barut çok az artık bırakır. Gaz artıkları: karbon monoksit, karbon dioksit, azot, hidrojen, metan, katı artıkları ise nitritler, nitratlar, karbon ve klorürlerdir.

Küçük silahlarda kullanılan dumansız barut pound başına 1155000-1246000 ft-lb veya grain başına 165-178 ft-lb kadar bir enerjiye sahiptir. Silahta bu büyük enerjinin mermi enerjisine dönüşen kısmı sadece % 30-32 kadardır. Kaybolan enerji, çekirdeği kovandan ayırmak ,yiv ve set içine göndermek, çekirdek ve namlunun sürtünmesi, namlu ve mermi yatağının ısıtılması ve barut gazlarının ivme kazanması gibi yerlere harcanır.1 grain barut yanınca cinsine bağılı olarak 200 ile 900 ml gaz meydana getirir.

Bir silahla ateş edilip edilmediğini anlamak için o silahın namlusundan pamuk geçirilip, bu pamuk üzerinde nitrit, nitrat tepkimeleri incelenir. Eğer kullanılan barut kara barut ise atışı takip eden ilk saatlerde namludan kükürtlü hidrojenin karakteristik kokusu gelebilir. Eğer silah açık havada ise koku çabuk kaybolur (Berg, 1972; Gök, 1983; Kamay, 1949; Knight, 1977; Şen, 1986).

3.5. MERMİ (FİŞEK)

Mermiler dört bölümden meydana gelmiştir.

- 1- Kurşun (Çekirdek)
- 2- Barut
- 3- Kapsül
- 4- Kovan

3.5.1. Kurşun (Çekirdek): Barutun üzerinde, kovanın ağız kısmında yer almıştır. Merminin hedefe gidip tahribat yapan kısmıdır. Kurşunlar, gömlekli, gömleksiz ve dum-dum kurşunları olmak üzere üç tiptir:

3.5.1.1. Gömlekli Kurşunlar: Gömlek nikel ve kromdan olduğu gibi bakır, bakır-nikel gibi çeşitli elementlerden olabilir. Gömleğin görevi, yumuşak bir madde olan kurşunun hedefe isabet ettiğinde deforme olmasını engellemektir. Gömlekli mermiler çoğunlukla otomatik tabancalarda ve harp silahlarında daha seyrek olarak da toplu tabancalarda kullanılır.

3.5.1.2. Gömleksiz Kurşunlar: Sadece kurşun metalinden meydana gelmiştir. Yalnız çok yumuşak olan kurşunu biraz sertleştirebilmek için küçük bir yüzdede kalay karıştırılır. Hedefe çarpınca kolayca deforme olur. Toplu tabancalarda kullanılır.

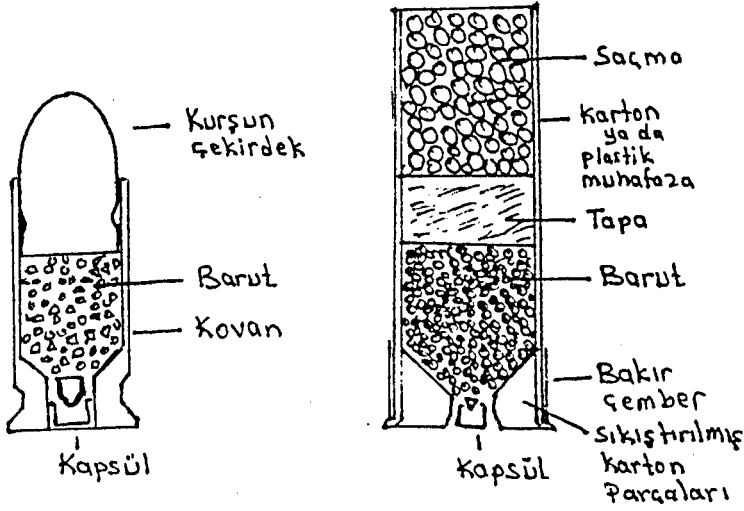
3.5.1.3. Dum-dum Kurşunları: Bu kurşunların ucunda bir bölme vardır. Bunlar hedefe çarpınca parçalanıp etkiyi çoğaltırlar.

3.5.2. Barut: Kovan içinde belli miktarda bulunup, yandığında meydana getirdiği basınçla mermi çekirdeğini hedefe doğru fırlatır.

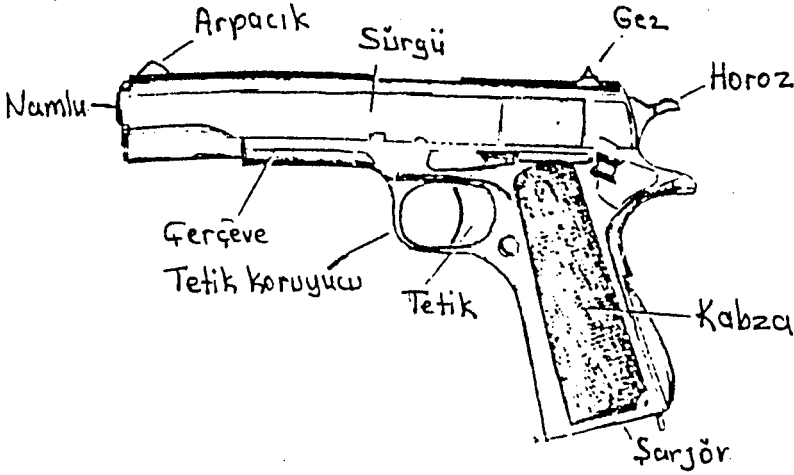
3.5.3. Kapsül: Kovanın dibinde yer alır. Bazı mermiler çeresel vuruşlu bazıları ise merkezi kapsüllere sahiptir. Horozun hızla ittiği iğnenin çarpmasıyla ilk kıvılcım meydana gelir. Bu kıvılcımda önündeki barutu yakar. Kapsüldeki madde Fulminate de Mercure'den ibaret olduğu gibi günümüzde kurşun stifanat, tetrasen ve baryum nitrat gibi maddelerin karışımından yapılmaktadır.

3.5.4. Kovan: Sarı pirinçten yapılmış koruyucu kısımdır. Silahın tipine göre atıştan sonra ya özel bir bölmeden dışarı atılır ya da silahta kalır.

Av tüfeğinin mermisinde ise en altta kapsülü de ihtiva eden metal (genellikle bakır) bir bölüm vardır. Bundan sonra sırasıyla barut, tapa (sıkıştırılmış kumaş) ve saçmalar yer alır. Bunlar karton ya da plastik bir koruyucu içindedirler.



Tabanca mermisi Av tüfeği mermisi
 Tabanca ve av tüfeği mermilerinin kesitleri.



Bir yarı otomatik tabancanın şeması.

Silah ateşlendiğinde mermi namludan bir ilk hızla çıkar. Bu ilk hız silahtan silaha farklılıklar göstermektedir.

Silahların namlularında bulunan yiv ve setler mermiye, namluyu hızla terk ederken kendi ekseni etrafında dönme dolayısıyla daha düzgün gidip daha etkin olma özelliğini kazandırmaktadır. Merminin kendi ekseni etrafındaki dönüşü, namluyu terk ettiği sırada saniyede 3000 devirdir. Namlu içindeki yiv ve setlerin dönme istikametleri bazı silahlarda soldan sağa bazı silahlarda ise sağdan sola doğrudur. Silahların namlularındaki yiv ve set adedi 2 ile 20 arasında olabilir de genellikle 6adettir.

Bir silahın çapı denildiğinde, karşılıklı iki set arasındaki uzaklık anlaşılır. Çapı ya mm cinsinden (7.65 mm gibi) ya da inç'in ondalık değeri cinsinden (.45 kalibre gibi) ifade ederiz.

Av tüfeklerinde ise çap, silahın çapına uygun kurşun kürelerden kaç tanesinin 1 pound ettiğine göre adlandırılır. 12'lik av tüfeği dediğimizde bu tüfeğin çapına uygun 12 tane kurşun kürenin ağırlığı 1 pound ediyor demektir. Buna göre 12'lik av tüfeğinin çapı 20'lik olanın çapından daha büyüktür, yani rakam ile çapın büyüklüğü ters orantılıdır. Av tüfeklerinin bu adlandırılmalarının tek istisnası .410'luk olanlarıdır. Bunların poundla bir ilgileri olmayıp inç'in ondalık değeri cinsinden ifade edilmişlerdir (Berg, 1977).

Olay yerinde bulunan boş kovan ve çekirdeklerin hangi silahtan atıldıkları, tek bir silaha ait olup olmadıkları, ya da elde mevcut silahtan atılıp atılmadıkları gibi soruları da balistik ilmi cevaplandırır.

Eğer elimizde sadece kovanlar veya çekirdekler var ve bunların aynı silahtan atılıp atılmadığı soruluyorsa, silahın ateşleme sırasında bunların üzerinde bıraktığı izler (kovanlar için iğnenin vurmasından meydana gelen çukur, tabla izleri, çıkartıcı izleri.., çekirdekler için ise yiv ve set izleri) mukayese mikroskoplarında incelenir. Elimizde silah mevcut ve kovan ya da çekirdeğin bu silahtan atılan mermilere ait olup olamayacağı soruluyorsa, bu silahla yapılan deneme atışlarından elde edilen kovan ve çekirdekler ile olay yerinden gönderilenler mukayese edilir. Burada yiv ve setlerin dönüş

istikametleri çok önemlidir..Eğer elimizdeki silahın yiv ve set dönüş istikameti soldan sağa, olay yerinden gönderilen çekirdek üzerindeki izler sağdan sola ise diğer incelemelere gerek kalmadan bu çekirdek elimizdeki silahın ateşlenmesiyle elde edilmemiştir deriz. Tabii ilk bakacağımız husus silah ve mermilerin çaplarının birbirlerine uyup uymadıklarıdır (Berg, 1977; Çoltu, 1972 ; Gök, 1983).

3.6. ATEŞLİ SİLAH ARTIKLARI

Ateşli silahlarla yapılan yaralama, öldürme olaylarında olayın orijinini (cinayet, kaza, intihar) saptamak açısından atış mesafesinin tayini çok önemlidir. Maktül veya mağdurun derisinde ya da elbisesinde, ateşli silah kullanımından sonra kalan artıkların (bunlara kısaca ateşli silah artıkları diyoruz) varlığı veya yokluğunun bir uzman tarafından incelenmesi suretiyle atış mesafesi tayini yapılır. Atış mesafesi tayininde bize yardımcı olan ateşli silah artıkları şunlardır (Barnes ve ark. 1974; Çoltu, 1972; Gök, 1983; Kamay, 1949; Özen, 1955; Şen, 1986):

3.6.1. Alev: Silah ateşlendiği zaman namlusundan, barutun yanmasından meydana gelen koni şeklinde bir alev çıkar. Kabaca bu koninin tepesi namlu ucunda, tabanı ise hedefe yöneliktir. Alevin erişebileceği uzaklık fazla değildir, 5-10cm. arasında değişir. Alev cilde isabet ederse yanık ve kavruklar meydana getirir. Kılları yakar. Ciltteki yanık alevin yakınlığına bağlı olarak 1. veya 2. dereceden olabilir. Elbiselerde de yanık bölgeler meydana getirir. Hatta yangın çıkartabilir.

3.6.2. İs: Namlu içinde yanan barutun meydana getirdiği duman namluya sürtünüp is şeklinde dışarı çıkar. Dumansız barutta yeşilimsi siyah, kara barutta ise siyah renktedir. İsin ulaşabileceği uzaklık barutun cinsine göre değişir. Kara barut, dumansız baruttan daha uzaklara kadar is izi bırakır. İs diğer ince yapıli partiküllerle birlikte 2.5-25 cm arasında gri renkte 'çiçek ' şeklinde bir görünüm verirler. Bu her zaman seçilemez. Özellikle kaba ve koyu renkli kumaşlarda normal ışık altında görülmez, infrared ışıkta görülebilir. Bu görünüm bir dereceye kadar namlu uzunluğundan etkilenir. Namlu uzunluğu 15 cm'yi geçen silahlarda bozuktur. 25 cm'yi geçen silahlarda iyice zayıflar. dağılır.

3.6.3. Barut taneleri: Silah ateşlendiğinde kovandaki barutun hepsi yanmaz. Bunun nedeni olayın çok kısa bir zamanda olması, barutun nemli veya eski olmasıdır. Yanmamış veya kısmen yanmış barut partikülleri barut gazının tazyikiyle hızla namlu ağzından dışarı fırlarlar. Ağır olduklarından en uzağa gidebilen artıklardandır. Bu tanecikler cilde veya elbiseye saplanırlar. Buna "Barut Kakması" denir. Barut kakmaları hedef ne kadar yakınsa o kadar dar çaplı bir alana yayılırlar. Barut kakmalarının 1 m dolaylarına kadar gidebildikleri saptanmıştır. Bitişik atışta görülmezler, çünkü yara içine veya elbisenin alt katmanlarına püskürtülürler. Barut kakmaları namludan çıkan diğer parçacıklar (karbonlu parçacıklar, mermi gömleğinden gelen maddeler, kir vb.) ile birlikte "Partikül Örnekler" diye adlandırılırlar. Partikül örnekler, elbise olay yerinden inceleme laboratuvarına gelene kadar çeşitli nedenlerden dolayı fazlaca kaybolabilirler.

3.6.4. Metaller: Gerek çekirdekten gelen kurşun, gerekse kapsülden gelen kurşun, baryum, antimon gibi metallerdir. Buhar halindeki bu metallerin 2 m dolaylarına kadar gidebildikleri saptanmıştır.

Laboratuarda incelenen barut artıkları, nadiren maktülün ya da mağdurun derisine veya elbisesine düşen toplam baruttur. Genellikle daha az miktarda artık incelenmek üzere ele geçirilebilir. Bunun bir çok nedenleri vardır. Mağdurun düşüşü, ilk yardım çalışmaları, doktorun muayenesi, araştırma ve paketlenme sırasında artıkların bir kısmı düşüp kaybolabilir. Bu yüzden bazı hallerde görünmeyen artık elemanları özel yöntemlerle görünür hale getirilmeye çalışılır.

Yorumlama hatalarından kaçınmak için araştırmacı atış mesafesinin değişimi ile artık miktarının nasıl değiştiğini iyi etüt etmelidir. Bu durum olayın oluş şeklini anlamamıza yardım eder. Bol miktarda rastlanılan barut artıkları yakın mesafeden ateş edildiğinin işaretidir. İntihar olaylarında çok yakın atış karakteristikleri yanı sıra bol miktarda barut artığına rastlanır.

Mümkün olduğu kadar olaydaki elbisenin kumaşına yakın bir kumaş ve eğer ele geçirilmişse olayda kullanılan silah ve mermiler kullanılarak çeşitli mesafelerden deneme atışları

yapılıp elde edilen deney sonuçları olay yerinden gönderilen elbise üzerinde yapılan deney sonuçları ile mukayese edilerek olayın oluş şekli hakkında karar verilebilir. Ancak bu çoğu zaman gerçekleşemeyen bir durumdur. Genellikle sadece inceleme konusu olan elbise gönderilmektedir.

3.7. Ateşli Silah Artıklarının Oluşmasını Etkileyen Faktörler

Yapılan araştırmalar sonucu bir silah ateşlendiği zaman hedef üzerinde bıraktığı artıkları etkileyen çeşitli faktörler olduğu görülmüştür. Bunlar (Barnes ve ark., 1974):

- 1- Atış mesafesi
- 2- Namlu uzunluğu
- 3- Barutun yanma hızı
- 4- Barutun tipi (Disk, yuvarlak,..)
- 5- Silahın çapı
- 6- Namlu-hedef açısı
- 7- Hedefin yapısı
- 8- Kapsülün tipi, büyüklüğü
- 9- Barutun ağırlığı
- 10- Silahın tipi
- 11- Ortamın fiziksel durumu (Rüzgar, nem, sıcaklık)

Bu konuda araştırmalar yapan Ventura County Polis Laboratuvarının farklı çap, namlu uzunluğu ve tipteki silahlarla yaptıkları çalışmaların sonuçları aşağıdadır.

kalibre	Namlu uzunluğu(cm)	Tip, Marka
.22 kısa	6.35	Revolver, H. Schmidt. Germany
.22 uzun	15.24	Otopistol, Ruger. U.S.A.
.22 Magnum	16.51	Revolver, Ruger. U.S.A.
.25 ACP	5.84	Otopistol, Colt Jr. Spain
.32 ACP	10.41	Otopistol, Colt. U.S.A.
9mm Luger	10.92	Otopistol, D.W.M. Germany
.38 Özel	12.7	Revolver, Smith-Wesson. U.S.A.
.45 ACP	12.7	Otopistol, Colt, U.S.A.

SONUÇLAR:

Kalibre	Mesafe (cm)	Giriş deliği çapı (cm)	Partikül Örnek çapı (cm)	Yaklaşık Partikül sayısı
.22 Kısa	0	0.58	0	0
	7.62	0.58	4.83	62
	17.78	0.53	5.84	60
	33.02	0.51	10.16	60
	53.34	0.53	20.32	35
	78.74	0.58	24.13	2
.22 Uzun	0	1.47	0	3
	7.62	0.58	5.84	135
	17.78	0.53	7.11	124
	33.02	0.61	10.67	132
	53.34	0.63	17.27	120
	78.74	0.63	21.59	43

.22Magnum	0	1.5	0	2
R.F.	7.62	0.79	3.81	168
	15.24	0.63	6.35	150
	22.86	0.63	7.62	140
	30.48	0.63	8.89	130
	45.72	0.63	10.16	110
	60.96	0.63	17.78	70
	76.2	0.63	20.32	45
25 ACP	0	1.63	0	0
	7.62	0.69	3.05	25
	17.78	0.63	3.81	28
	33.02	0.63	5.08	15
	53.34	0.63	0	0
.32 ACP	0	1.09	0	0
	7.62	0.66	3.81	70
	17.78	0.66	5.08	62
	33.02	0.76	8.89	68
	53.34	0.76	19.05	50
	77.74	0.76	20.32	6
9 mm Luger	0	2.16	0	0
	7.62	0.79	6.60	95
	17.78	0.89	10.16	130
	33.02	0.91	12.07	27
	53.34	0.91	0	0
.38 Özel	0	2.68	0	0
	7.62	0.99	3.81	12
	17.78	0.96	4.57	58
	33.02	0.91	10.92	62
	53.34	0.91	17.78	50
	78.74	0.91	22.86	10
.45 ACP	0	3.18	0	0
	7.62	1.09	7.62	68
	17.78	1.14	13.34	52
	33.02	1.04	16.51	37
	53.34	1.04	19.05	18

Yukardaki tablo incelendiğinde, bitişik atışlarda giriş deliğinin diğer mesafelerde oluşan giriş deliklerine göre daha büyük olduğu görülür. (Sadece .22 kısa H. Schmith revolverde böyle değil) Ayrıca bitişik atışlarda partikül örneğe hemen hemen hiç rastlanmaz. Partikül örneğin çapı atış mesafesinin artmasıyla büyümektedir. Bitişik atıştan hemen sonra artmaya başlayan partikül sayısı daha önce bahsettiğimiz çeşitli faktörlerin etkisiyle belirli bir mesafeden sonra azalır.

Yine, bu çalışmanın yapıldığı laboratuarda gerçekleştirilen bir çalışmada, aynı silah ve aynı mermilerle sabit bir mesafede, namlu boyu değiştirilerek atışlar yapılmış ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Kullanılan silah J.C. Higgins (Sears), mermi ise .22 uzun, çevresel vuruşlu Ely High Power 'dır. Atışlar 25.4 cm'den yapılmıştır.

Namlu Uzunluğu (cm)	Giriş Deliği çapı (cm)	Partikül Örnek çapı (cm)	Yaklaşık Partikül Sayısı
60.96	0.56	4.57	185
55.88	0.56	4.06	160
50.8	0.56	4.06	155
45.72	0.56	4.06	130
40.64	0.56	4.06	87
35.56	0.56	4.83	105
30.48	0.58	5.84	105
25.4	0.58	5.84	98
20.32	0.58	7.62	125
15.24	0.58	7.62	140
10.16	0.69	10.16	165
5.08	0.69	11.43	185

Yukardaki tablodan mermi giriş deliği çapının yaklaşık olarak 70 ile 35 cm arasında sabit sonra çok az artarak 30 ile 15 cm arasında yine sabit olduğunu görürüz. 10 ile 15 cm arasındaki değer biraz daha farklıdır. Partikül örnek çapı ise 56-40 cm arasında sabit kalır, sonra namlu boyunun

kısalmasıyla ters orantılı olarak değişir. Yaklaşık partikül sayısında ise daha ilginç bir görünüm vardır. Namlu uzunluğu 70 ile 40 cm arasında iken partikül sayısında hızlı bir azalma sonra 20 cm'ye kadar sabit kalış ve daha sonrada hızlı bir artma görülmektedir. Burada partikülden kastın sadece barut taneleri olmayıp namludan ve mermiden gelen diğer parçacıklarla birlikte düşünüldüğünü göz önünde bulundurmak gerekir. Bununla beraber tabanca namlu boyları sınırında (5-15 cm) , bu bölgede, çoğunluğunu yanmamış veya kısmen yanmış barut taneciklerinin oluşturduğu partiküllerin sayısı namlu boyu azalmasıyla artış göstermektedir.

3. 8. ATEŞLİ SİLAHLARDA ATIŞ MESAFELERİ

Atış mesafelerini, silahın namlu ucunun hedefe olan uzaklığına göre üç bölümde inceliyoruz (Çoltu, 1972; Gök, 1983; Şen, 1986):

- 1- Bitişik Atış
- 2- Yakından (Kısa Mesafeden) Atış
- 3- Uzak Mesafeden Atış

3.8.1. Bitişik Atış: Silahın namlu ucunun hedefe olan uzaklığının 0-2 cm olduğu atışlara bitişik atış denir. Bitişik atışı tam temas (sıfır mesafe) ve temasa yakın (2 cm'ye kadar) olmak üzere iki kısımda inceliyeceğiz. Tam temas atışta cilt ya da elbise üzerinde mermi giriş deliği etrafında barut izine rastlanmaz. Namlu ucu cilde çok sıkı bastırılmışsa mermi giriş deliği etrafında namlu ağzının "Istampa Gibi" izi bulunur. Bütün belirtiler cilt altında görülür. Ancak namlu ucu cilde tam bitişik değilse mermi giriş deliği etrafında yanık, is, barut kakması görülür. Bitişik atışlarda elbise üzerindeki kurşun giriş deliği yıldızvari, haçvari bazende çizgi şeklinde olabilir. Ciltte ise hemen altında kemik bulunan bölgelerdeki mermi giriş deliği yıldızvari, parçalıdır. Bitişik atışlarda yara çok yumuşak dokular hariç, daima yarayı meydana getiren merminin çapından büyüktür. Bitişik atışta en önemli bulgular cilt altında meydana gelir. Namludan hızla çıkan mermi çekirdeği cildi ve altındaki dokuları delerek geçer. Bu sırada açılan delikten içeri giren gaz, alev, is, barut taneleri vs. cildin

altına doğru dolar. Gaz basıncı sonucu olarak cilt altı dokusu aşağıya, ciltte yukarıya doğru kabarır. Bu genişleyen bölgeyi alev yakar, is ve duman siyaha boyar. Bitişik atışta meydana gelen (ister tam temas, ister temasa yakın) bu kabarmaya "Hofmann Maden Çukuru" denir.

Bitişik atışlarda meydana gelen lezyonun şiddeti iki faktöre bağlıdır:

a- Kullanılan silahın cinsi ve kinetik enerjisi

b- Atışın yapıldığı vücut bölgesi

Kinetik enerjisi yüksek silahlarla içi sıvı dolu organlara (kalb, mesane, mide) ve beyin gibi yumuşak organları barındıran kapalı bölgelere bitişik atış yapılırsa, enerji "kurşunlarda su tazyiki" denilen olay sonucu bu maddelere geçer ve bulundukları muhafazayı parçalar. Silah kısa namlulu ve kinetik enerjisi düşük ise su tazyiki olayı görülmez fakat harabiyet çok olur.

3.8.2. Yakından (Kısa Mesafeden) Atış: Barutun yanmasından meydana gelen duman, is, yanık ve barut tanelerinin ciltte yada elbise üzerinde kalabileceği mesafeden yapılan atışlara yakından atış denir. Dumansız barut kullanımında 2 ile 40 cm arası, dumanlı barutta ise 2 ile 100 cm arası yakından atış kabul edilmiştir.

Yakından atışta cilt üzerinde görülebilen belirtiler şunlardır:

a- Mermi giriş deliği

b- İlk 2-3 atış için giriş deliği etrafında mermi üzerindeki kir ve yağdan meydana gelmiş silinti halkası

c- Merminin cildi delmesi sırasında meydana gelen, parşömen plağından ibaret olan vurma halkası

d- Namludan çıkan alevin yaktığı yanık saha

e- Namludan gelen is ve dumanın kirlettiği esmer bölge

f- İs sahasının içine ve dışına dağılmış bulunan namludan yanmadan çıkan barut taneleri. Buna "barut kakması" denir.

Kurşun giriş deliğinin etrafında bulunan yanık, is ve barut tanelerinin oluşturduğu şekle "tatuaj" denir. İs sahası tatuajın en dış kısmıdır. Yakın atışlarda atış elbiseye denk gelmişse barutun yanma ürünlerine ciltte değil elbisede rastlarız. Ancak elbise çok ince ise bu ürünler cilde kadar ulaşabilirler.

3.8.3. Uzaktan Atış: Atış yapıldığında barutun yanmasından meydana gelen elemanların cilt üzerinde kalamayacağı mesafeden yapılan atışlara uzaktan atış denir. Bu da kullanılan barutun cinsine göre ikiye ayrılır:

- a- Dumansız barutla yapılan atışlarda 40 cm'den ötesi
- b- Dumanlı barutla yapılan atışlarda 70-100 cm'den ötesi

Uzaktan atışlarda görülen karakteristikler yalnız mermi çekirdeğinin meydana getirdikleridir.

- a- Kurşun giriş deliği
- b- Silinti halkası (ilk birkaç atışta)
- c- Vurma halkası (cilt üzerinde)

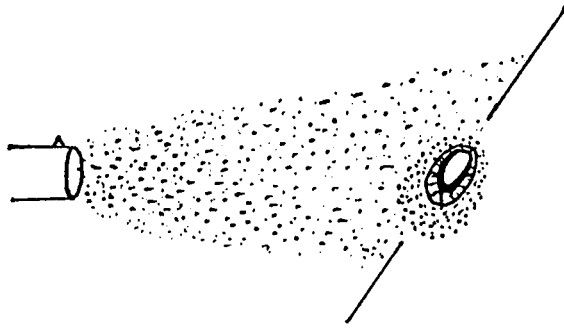
3.8.4. Av tüfeği ile yapılan atışlarda ise şunlar gözlenir:

a- Bitişik atış: Yara büyük, harabiyet çoktur. Tapa yara içinde bulunur. Yara başta ve boyunda ise büyük bir çıkış deliği yada tamamen harabiyet vardır. Atış ağız içine yapıldığında bütün baş patlayabilir.

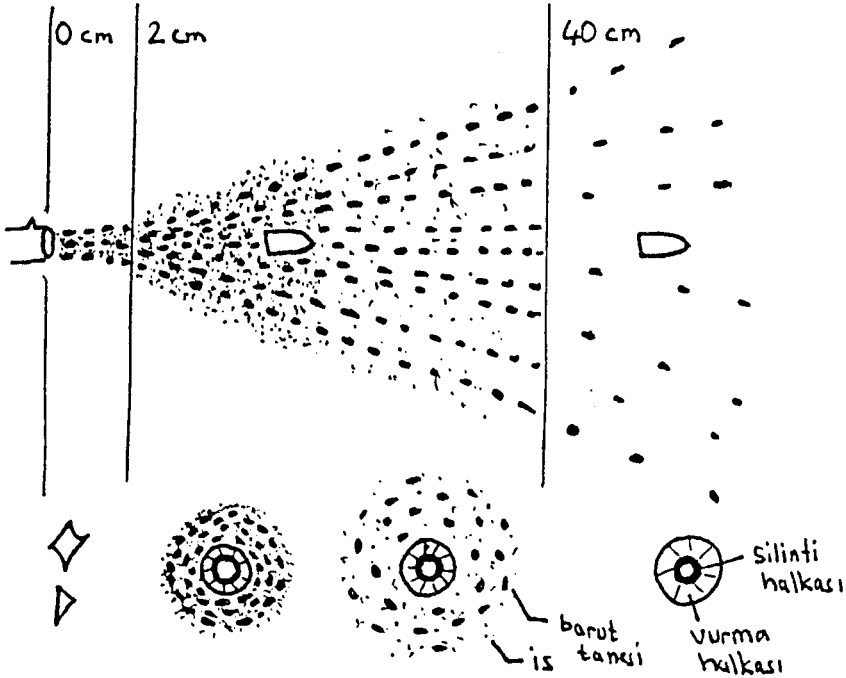
b- 30 cm'e kadar atış: Tapa yine yara içindedir. İs ve tatuaj çoktur. Yara kenarı tırtıklıdır.

c- 95 cm'e kadar atış: Saçma taneleri tek bir mermi imiş gibi giderler. Tapa hala yara içindedir. Giriş deliği etrafındaki dokularda karbon monoksit bulunur.

d- 95-450 cm arası atış (orta mesafe): Artık tek bir



Hedefe belli bir açı ile yapılan atışlarda ateşli silah artıklarının oluşumu.



Atış mesafelerine göre kurşun giriş delikleri ve ateşli silah artıklarının oluşumu.

yaradan, giderek yayılmaya başlayan saçmaların meydana getirdiği yaralara geçiş başlamıştır. Bu yaraların getirdiği şeklin çapı çok kabaca "inç olarak toplam çap, yada olarak atış mesafesine eşittir" kuralı ile bulunabilir. Artık is görülmez. Tatuaj çok az yada yoktur. Tapa 180 cm'e kadar yara içindedir. Seyrek olarak 6 m'ye kadar gittiği görülmüştür.

e- 450 cm'den sonrası: Saçmaların yayılması büyümüştür. 7-10 m civarında merkezi delik görüntüsü kaybolmuştur. Daha uzak mesafelerde saçmaların girişkenliği azalmaya başlar. İs ve tatuaj yoktur. Yarada tapa yoktur. 27 m'den sonra direkt etki ile ölüm seyrek görülür (Knight, 1977).

3.9. ATIŞIN YÖNÜ

Ateşli silah yaralarında atışın yönünü tayin etmek çok önemlidir. Atışın yönü olayı açıklayan faktörler arasındadır. Atış mesafelerine göre inceleyelim.

Bitişik atışlarda atış yönünü tayin etmek hemen hemen imkansızdır. Dokular parçalanmış, yön tayinine yarayacak belirtiler kaybolmuştur.

Yakından atışlarda tatuajın şekli bize atış yönü hakkında fikir verir. Vücut eksenine dik olarak yapılan atışlarda oluşan tatuaj yuvarlak ve kurşun giriş deliği de bu yuvarlağın ortasındadır. Yandan atışlarda ise tatuaj elipsvari olup kurşun giriş deliği bu elipsin bir kutbuna yakındır. Vurma halkası da vücut eksenine dik atışlarda kalınlığı her yerde dik olan bir yuvarlak şeklindedir. Yandan atışlarda ise yarım ay şeklindedir. bu yarım ayın en geniş yeri kurşunun geldiği yöndedir. Trajenin yönü de atış yönünü tayin etmemize yardımcı olur.

Uzaktan atışlarda atış yönü tayini için elimizde vurma halkası tatuaj ve ilk atışlar için silinti halkası vardır. vardır. Bunların değerlendirilmesi tıpkı yakından atışlarda ki gibidir. Silinti ve vurma halkaları uzaktan atışlarda daha geniştir. Mesafe azaldıkça bunların genişliğide azalır.

Bu değerlendirmeleri yaparken insanın hareketli bir hedef olduğunu ve mermi çekirdeğinin vücut içerisinde yön

değiştirebileceğini göz önünde tutmak gerekir.

3.10. ATEŞLİ SİLAH YARALARINDA GİRİŞ VE ÇIKIŞ DELİKLERİNİN AYIRD EDİLMESİ

Ateşli silah yaralarında giriş ve çıkış deliklerini birbirinden ayırabilmek olayın aydınlanması bakımından çok önemlidir. Bu delikleri ciltte ,kemikte ve elbisede olmak üzere üç bölümde inceleyeceğiz (Gök, 1983).

Ciltte, giriş deliğinin çapı genellikle çıkış deliğinin çapından küçüktür. Ancak bu kesin bir hüküm değildir. Yiv ve setleri bozuk silahlardan çıkan mermiler takla atarak ilerlerken cilde dibi ya da gövdesi ile çarpabilirler. Vücuttan çıkarkende ucu ile çıkarlarsa bu durumda deliklerin büyüklükleri yukarda anlatılanın tersi yani giriş deliğinin çapı çıkış deliğinkinden büyük olur. Giriş deliğinin kenarları içe doğru, çıkış deliklerinin kenarları dışa doğru dönüktür. Burada da, olaydan sonra bu deliklerle oynanabileceğini gözönüne alarak dikkatli olmak lazımdır.

Deliklerden hangisinin altında Hofmann maden çukuru varsa o deliğin giriş deliği olduğuna hükmedilir. Aynı şekilde hangi delik etrafında tatuaj ya da yalnız vurma halkası varsa o delik giriş deliğidir.

Kurşun giriş çıkış delikleri özellikle kafatası gibi çift laminalı kemiklerde kolaylıkla ayırdedilebilir. Mermi çekirdeği kemiğin ilk tabakasını geçerken kemiği kalemvari dıştan içe oyarak girer ve içteki tabakada kemik parçalarını koparak çıkar. Böylelikle dışta açtığı delik içte açtığından daha küçük olur.

Elbiselerde kurşun giriş ve çıkış delikleri ise konumuzu teşkil eden ve ilerde detaylı olarak açıklayacağımız fiziksel ve kimyasal yöntemlerle ayırdedilir.

4. KULLANILMAKTA OLAN YÖNTEMLERE GENEL BİR BAKIŞ

Ateşli silah artıklarının kaldıkları yerlere göre elbisede ya da ciltte incelenmesi bize çok önemli bilgiler verir. Bu bilgilerin ışığında olayın orijini hakkında sağlam kanıtlar bulabiliriz.

İncelemeler iki ana başlık altında toplanabilir:

- 1- Fiziksel incelemeler
- 2- Kimyasal incelemeler

4.1. FİZİKSEL İNCELEMELER

Kurşun giriş deliğini ihtiva eden elbisede kimyasal incelemeye geçmeden önce fiziksel inceleme yapılır. Fiziksel inceleme göz, lup ve stereo mikroskopla yapılır. Gözle yapılan ilk incelemede mermi çekirdeğinin geçişi sırasında meydana geldiği anlaşılan delikler etrafında yanık, kavruk, is lekesi gibi belirtiler aranır. incelemeye tabi tutulan elbiseler farklı yapılarda olabilirler. Pamuklular ve sentetik kumaşlarda yanık, is gibi belirtiler lup ve stereo mikroskop yardımıyla kolaylıkla görülebilirler. Silahın, merminin, ortamın durumuna göre farklılıklar göstermekle beraber, merminin ardından 5 cm mesafeye kadar ulaşan alev ve 10 cm mesafeye kadar ulaşabilen sıcak yanma gazları kumaşın dokusu üzerinde yanık, kavruk ve is meydana getirirler. Yanmamış ve kısmen yanmış barut taneleride kütlelerine göre belirli mesafelere ulaşabilirler. Bunların fiziksel inceleme ile bulunması çok önemlidir. Bu bulguları kimyasal yöntemlerle elde ettiğimiz bulgularla doğruladığımız zaman sonuç daha da kıymetlenir.

Yanık ve kavruğun stereo mikroskopla incelenmesi sırasında kumaştaki kurşun giriş deliğinin etrafındaki liflerin uç kısımlarının kendi üzerlerine toplanmış ve alevin etkisi ile kavrulmuş olduğunu görürüz. Sentetik kumaşlar bu olayı daha açık olarak ortaya koyar. Yanık sahası ile silinti halkasını karıştırmamak lazımdır. Silinti halkasının varlığı kurşun

giriş deliğinin ilk atışlar sırasında meydana geldiğinin işaretidir.

Stereo mikroskopla yapılan incelemelerde elbise üzerinde mermi giriş deliği civarında bulunan yanık, kavruk, duman lekesi gibi oluşumlar büyütmenin yardımıyla daha kolay görülürler. Elbisenin renginde bir değişim olup olmadığına dikkat edilmelidir. Kurşun giriş deliği civarında, elbisenin diğer taraflarındaki renge nazaran bir karalaşma olup olmadığı araştırılır. Burada işimizi zorlaştıracak bir durum olabilir. Kan, doku parçaları ya da başka maddelerin elbisedeki kurşun giriş deliğinin bulunduğu bölgeye bulaşmış olmaları halinde bölge saf su ile hafifçe ıslatılır ve bu engelleyici maddelerin ayrılmasına çalışılır. Ancak burada bize yardımcı olabilecek elemanların kaybı tehlikesi vardır.

Barut parçacıklarını, özellikle koyu renkli kumaşlarda belirlemede kullanılan bir yöntemde "Grenz Işınları" kullanılarak gerçekleştirilmir. Grenz ışınları, dalga boyları 0.7 ile 4 Å arasında değişen yumuşak X ışınları diyebileceğimiz düşük enerjili ışınlardır. Kumaşlarda kalan barut parçacıkları Grenz ışını radyografisi yardımıyla görüntülenir (Graham, 1977)

Ateşli silah yaralarında yara içinde kalan ateşli silah artıklarından antimon, baryum, bakır gibi elementleri aramakta kullanılan bir metotta SEM-EDX (Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-Ray) dir. Yukardaki elementlerin yara içindeki dağılımları, şekilleri ve pozisyonları atış mesafesi hakkında (yaklaşık bir metreye kadar) fikir verir (Basu, 1986).

Elbisedeki kurşun giriş deliğinin bulunduğu bölgeye kan, doku parçası ya da başka maddelerin bulaşması halinde ateşli silah artıklarını görmemize yardımcı bir metotta 'Kızılötesi Işınlr' yardımıyla fotoğraf çekmektir (Özen,1955; Şen, 1986). Bu çekim sırasında çeşitli filtreler kullanılır. Bu sayede istenmeyen bulaşık görüntüleri elimine edilmiş olur.

Fiziksel incelemede dikkat edeceğimiz bir hususta incelemesi yapılacak elbisenin inceleme başlamadan ve devam ederken sallanmamasıdır. Elbisede bulunan ve incelememizde bize yardımcı olabilecek hafif elemanlar sallanma sırasında

kaybolabilirler.

Ateşli silahlarla elbiseler üzerinde meydana getirilen mermi giriş deliklerinin çapları ve şekillerine dikkat ettiğimizde mermi çapı, atış mesafesi gibi faktörlere göre değişimler gösterdiklerini gözleriz. Tam temas halindeki atışlarda giriş deliği genellikle büyük, yıldızvari, parçalı bir görünümündedir (Barnes, 1974; Çoltu 1972; Gök 1983; Şen 1986). Buna, barutun yanması sonucunda oluşan alev ve gazların yapmış olduğu basınç neden olmaktadır. Yakın ve uzak atışlarda mermi giriş deliği genellikle daha küçüktür. Fakat elbisedeki mermi giriş deliklerine bakarak merminin çapını tayin etmeye kalkmak hatalı sonuçlar doğurabilir. Elbiselerdeki kurşun giriş delikleri içe doğru, çıkış delikleri ise dışa doğru dönüktür. Ancak bu deliklerle olaydan sonra oynanmış olabileceğini düşünerek dikkatli olmak gerekmektedir.

Olayla ilgili otopsi zaptının ya da yaralıyı muayene eden hekimin raporunun dikkatle okunması, yapılacak incelemelerde faydalılı olur. Mesela bazı durumlarda tam temas halindeki atışlarda, elbisede kurşun giriş deliği etrafında ve kenarlarında fiziksel bulgular görülmeyebilir. Aynı şekilde kimyasal incelemelerden de müsbet bir reaksiyon alınmayabilir. Böyle durumlarda atışın uzak atış olduğunu düşünebiliriz. İşte bu gibi durumlarda fiziksel ve kimyasal bulguların meydana gelen yarada ve cilt altında aranması gerekmektedir. Tam temas halindeki atışlarda deri altında meydana gelen Hofmann Maden Çukuru aradığımız tüm bulguları bünyesinde bulundundur. Bu doku üzerinde yapılacak incelemede olumlu sonuç almamız kuvvetle muhtemeldir. Bu nedenle otopsi zaptı ya da yaralıyı muayene eden hekimin raporu incelememiz açısından önemlidir.

4.2 KİMYASAL İNCELEMELER

Fiziksel inceleme bittikten sonra kimyasal incelemeye geçilir. Kimyasal inceleme sonucu atış mesafesi tayini yapılabildiği gibi kişinin olaydaki silahı kullanıp kullanmadığı da ortaya çıkarılabilir. Bu nedenle kimyasal incelemeleri iki bölümde açıklayacağız:

1- Ciltteki ateşli silah artıklarının tesbiti

2- Elbisedeki ateşli silah artıklarının tesbiti

4.2.1. Ciltteki ateşli silah artıklarının tesbiti:

Burada söz konusu olan cilt, ele ait olan cilttir. Aradığımız artık cinsine göre bu bölümü iki kısımda inceliyeceğiz:

4.2.1.1. Nitrit-nitrat tayini: Todora Gonzales tarafından 1933 yılında uygulanan test bu konuda ilklerden biridir (**Çoltu, 1972**). Bu testte eritilmiş parafin 40 cm yükseklikten nitrat artığının bulunduğu şüphe edilen cildin üzerine dökülür. Bu dökülme sırasında kısmen soğuyan parafin cildi bir kılıf gibi sarar. Sonra daha sağlamlaştırmak için üzeri temiz bir gazlı bez ile örtülüp tekrar parafin dökülür. Parafin sertleştikten sonra yavaşça kaldırılır. Fiziksel inceleme yapıldıktan sonra deri ile temas eden yüzeyine Lunge solüsyonu tatbik edilir. Bu solüsyon şu şekilde hazırlanır

1- Diphenylamine 0.50 gr

Su 20 gr

2- Sülfürik asit 100 cc

1. çözelti hazırlandıktan sonra bir balonda 2. çözelti ile karıştırılır. Bu solüsyon elde edilen parafin kalıbının deri ile temas etmiş olan iç yüzüne damlalıklı bir şişe ile damlatılır. Eğer barut artığı varsa solüsyonun nitrit ve nitratla temas ettiği noktalarda koyu mavi bir renk oluşur. Ancak burada dikkat edilmesi gereken bir husus vardır. Bir çok maddeler bu solüsyonla karşılaşınca mavi renk verebilirler. Nitrat ve nitrit türevleri ile çalışanlarda, fotoğrafçılarda, nakkaşlarda, gümüşçülerde yapılan testlerde mavi renk görülmektedir.

Mathews reaktif olarak Lunge solüsyonu yerine 0.25 gr Diphenylbenzidine'in 100 cc % 70'lik sülfürik asit içerisinde eritilmesiyle elde edilen bir solüsyon kullanmıştır. Burada sülfürik asitin çok saf ve nitrattan arı olmasına dikkat edilmelidir. Eğer solüsyon renkli ise içine nitrit, nitrat karışmış demektir. Mathews ayrıca parafini yeterince eritip, deve kılı fırça ile incelenecek deri üzerine sürmüştür. Sonra temiz bir gazlı bez ile örtüp aynı işlemi tekrarlamıştır. Böylece elde ettiği kalıbın iç yüzüne damlalıklı şişe ile

solüsyonunu tatbik etmiştir. Bu deneyde renklenmenin ufacak noktalar halinde başlayıp tedrici olarak büyüyüp yine tedrici olarak solması müsbet netice olarak kabul edilir. Bozuk mavi renklerin ve geniş renk alanlarının oluşması değerlendirme dışı bırakılır. Bozuk renklerin meydana gelmesi söz konusu olursa üzerinde çalışılan şahsın ellerinin yıkanması sağlanır. Çünkü normal yıkamada deri porlarındaki nitrat zerreleri giderilemez. Bu durumda az sayıda da olsa mavi lekeler bulunursa müsbet sonuç olarak kabul edilir.

Ayrıca dumanlı barut kullanılmışsa barut artıkları, kurşun tuzları (kurşun asetat) ile siyah, sodyum nitroprusiyat ile mavi, dumansız barut kullanılmışsa % 1'lik Brussein sülfat ve sülfirik asit eriyi ile mavi renk verir.

Deride nitrat, nitrit tayininde kullanılan bir yöntemde "svablama" diyebileceğimiz bir yöntemdir (Steinberg ve ark., 1984). Bu yöntemde aseton ile ıslatılmış pamuk svabların süpheli ele sürülmesi ile barut artıklarının svaba geçmesi sağlanır. Sonra bu svab bir dizi işleminden geçirilir. (Bu işlemler sırasında Griess reaktiflerinden yararlanılır. Bu reaktifler günden güne değişikliğe uğramaktadırlar. Burada biz iki Griess reaktifinden bahsedeceğiz. Birincisini Griess reaktifi, ikincisini Geliştirilmiş Griess reaktifi olarak adlandıracğız.) Asetonlanıp deriye tatbik edilen svabın üzerine 100 ml distile suda eritilen 8 gr potasyum hidroksitten ibaret olan hidroliz reaktifinden birkaç damlatılır. Bu svab, 100°C'deki etüvde 5 dakika bekletilir. Bu svabın üzerine Griess reaktifi damlatılır.

Griess reaktifi şu şekilde hazırlanır:

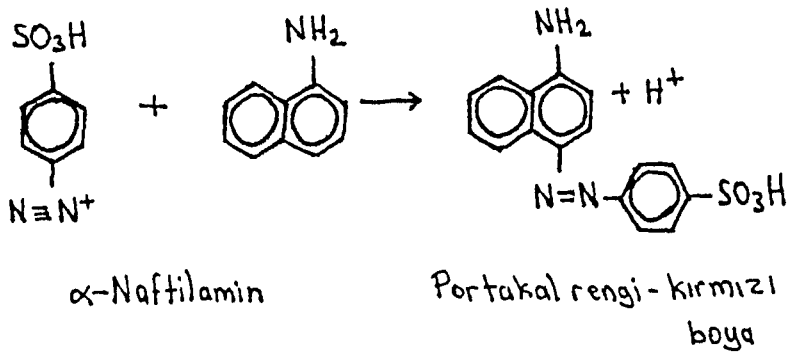
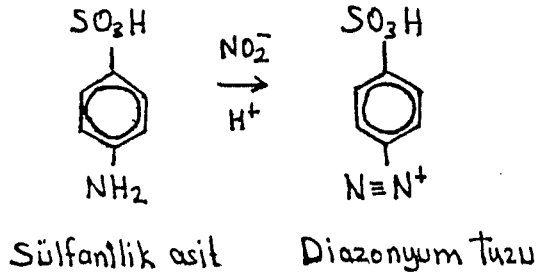
1000ml % 30'luk asetik asitte 5 gr sulfanilik asit eritilir.

1000ml % 30'luk asetik asitte 6 gr α -naftilamin eritilir.

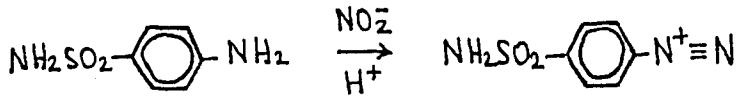
Bu iki çözeltiden eşit miktarda alınarak Griess reaktifi hazırlanır.

Üzerine Griess reaktifi damlatılan svabda kırmızı-portakal rengi oluşumu olumlu sonuç olarak değerlendirilir.

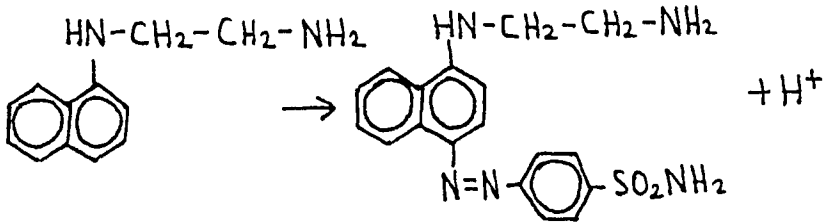
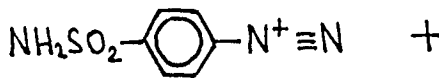
Yukardaki yöntemi Geliştirilmiş Griess Reaktifi ile



% 30'luk asetik asitteki sülfanilik asit ve α- naftilaminden oluşan Griess Reaktifinin reaksiyon şeması.



Sülfanilamid



N-(1-naftil)etilen
Diamin

Pembe-mor boya

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

yaptığımızda daha spesifik sonuçlar elde ederiz.

Geliştirilmiş Griess Reaktifi şu şekilde hazırlanır:

% 3'lük fosforik asit içine % 1'lik sülfanilamid ve % 0.5'lik N-(1-naftil)etilendiamin konarak eritilir.

Hidroliz reaktifi olarak 100 ml etanolde eritilmiş 8 gr potasyum hidroksit kullanılır.

Geliştirilmiş Griess Reaktifi kullanıldığında yöntemin sonunda pembe-mor rengin oluşumu müsbet sonuç demektir.

Griess Reaktifi kullanılarak spektroskopik yöntemle kantitatif nitrit tayini de yapılabilir (Steinberg ve ark.,1984). Asetonla ıslatılmış pamuk svabla şüpheli deri svablanır. Bu svab bir tüp içine konur. İçerisine 1 ml saf aseton ilave edilir. Barut artıklarının çıkması için 15 dakika beklenir. Sonra svab tüpten çıkarılır. Tüpü sıcak buhar banyosuna tutmak suretiyle içindeki aseton uçurulur. İki damla hidroliz reaktifi konur ve buharlaşma tekrar edilir. Bir damla (0.1 ml) Griess reaktifi konur ve 1 ml distile su ile sulandırılıp spektrofotometrenin küvetine yerleştirilir. Burada, kullanılan reaktif için karakteristik absorpsiyon 540 nm'dir. Bu yolla yapılan bir çalışmada çeşitli tiplerdeki silahlarla ateş eden kişilerin ellerinden alınan örneklerin çoğunda 0.05-4 μ g arasında değişen miktarlarda nitrit bulunmuştur.

4.2.1.2. Baryum, antimon, kurşun gibi metallerin tayini: Merminin kapsülünde bulunan bu elementlerin tayininde yakın zamana kadar Nötron Aktivitasyon Analizi yöntemi kullanılmaktaydı (Goleb ve ark., 1975; Şen, 1986). Baryum ve antimon için yüksek hassasiyeti olan bu yöntemde üzerinde artık olduğundan şüphelenilen ciltten alınan numuneler nükleer bir reaktöre konur ve bu maddelerde segonder bir radyoaktivite meydana getirilir. Radyoaktif hale gelen bu maddelerin değişik enerji seviyelerinde sayımları yapılarak içindeki maddelerin yapısı bulunur. Bu yöntem, uzun analiz zamanı, yüksek fiyat ve nötron kaynaklarını elde edebilme güçlükleri yüzünden son yıllarda yerini "Alevsiz Atomik Absorpsiyon Spektrofotometrisi" yöntemine bırakmıştır. Yapısındaki kolaylık ve yüksek hassasiyeti nedeniyle ateşli silah

artıklarından baryum, antimon gibi elementlerin tayininde pek çok araştırmacı Alevsiz Atomik Absorbsiyon Spektrofotometrisini kullanmaktadır (Ak, 1988; Koons ve ark., 1987; Koons, 1989). Burada artıkları ciltten toplamak için üç yöntem kullanılmaktadır: Yapışkan bant, Film lift (ince film haline getirilmiş saf selüloz) ve Svab. Bu üç metodun antimon ve baryum için yapılan denemelerinde bant ve svabın daha başarılı toplayıcı olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca bant ile, analiz yapmadan önce mikroskobik inceleme yapılırsa ateşli silah artıklarına ait bazı partiküller de sezilebilir.

Alevsiz Atomik Absorbsiyon Spektrofotometrisi kullanılarak antimon, baryum, kurşun gibi elementlerin kantitatif tayini için en çok kullanılan artık toplama yöntemi plastik şaftlı svabların kullanılmasıdır. Bu yöntemde özetle şu işlemler yapılır. % 5'lik nitrik asitle ıslatılmış svabla şüphelinin eli svablanır. Svablar şaftlarından ayrılıp bir tüp içine konur. Tüpe % 5'lik nitrik asitten biraz ilave edilir (3 ml kadar). Elementlerin çökmeleri sağlanır. Sonra süzülüp temiz bir tüpe aktarılır. Bu tüp standartları ihtiva eden tüplerle birlikte Alevsiz Atomik Absorbsiyon Spektrofotometrisinin raflarına dizilir. Konsantrasyonu bilinen örneklerden elde edilen absorbsiyon-konsantrasyon eğrisi yardımıyla elementlerin konsantrasyonları bulunur. Bazı çalışmalarda ise % 10'luk nitrik asit kullanılmaktadır.

4.2.2. Elbisedeki ateşli silah artıklarının tesbiti

Elbiselerdeki ateşli silah artıklarını da barut artıkları (nitrit, nitrat) ve kapsül ile çekirdekten gelen maddelerin (bakır, nikel, kurşun) tayini olmak üzere iki kısımda inceleyeceğiz.

4.2.2.1. Nitrit, nitrat tayini: Barut artıklarının incelenmesinde kullanılan yaygın bir metod bileşimini daha önce yazdığımız Lunge solüsyonuna dayanır (Gök, 1983; Şen, 1986). Elbisenin delik bulunan kısmı yakın çevresiyle birlikte orta boy bir porselen kapsül içinde saf su ile cam çubuklar yardımıyla iyice masere edilir. Kumaş çıkarıldıktan sonra porselen kap içindeki maserasyon suyuna Lunge solüsyonundan bir kaç damla damlatılır. Eğer delik kurşun giriş deliği ise ve civarında da nitrit nitrat buluşu varsa bir noktadan, küçük

kuyruklar verir şekilde küçük, koyu mavi lekeler oluşur. Bu solüsyon her türlü nitrat, nitrit bulaşığı ile müsbet sonuçlar verdiğinden dikkatli olmalıyız. Elbisenin diğer taraflarından müsbet reaksiyon almayıp sadece kurşun giriş deliği civarından müsbet reaksiyon alırsak sonuç kıymetlidir. Yine de baruttan gelen nitrit ve nitrat artıklarının vermiş olduğu görüntü kuyruk veren ufak noktalar halinde olması, oluşma süresi gibi özellikleriyle bir uzman tarafından ayırdedilebilir.

Mermi giriş deliği civarındaki barut artıklarından nitrit, nitrat tayininde kullanılan tanınmış bir metoddaki Walker testidir (Çoltu, 1972). Walker testi şöyle yapılır: Fotoğraf kağıdı hiposülfid banyosunda ışığa hassasiyeti giderilene kadar bırakılır. Su ile yıkayıp kurumaya bırakılır. Sonra % 5'lik C asit (2-naftilamin-4, 8-disulfonik asit) solüsyonunda 10 dakika kadar tutulup kurumaya bırakılır. Bir masa üzerine temiz bez bir konur, bunun üzerine yukarıdaki işleminden geçirilmiş olan fotoğraf kağıdı, parlak yüzü yukarıya gelecek şekilde konur. Elbisenin mermi giriş deliğini ihtiva eden kısmı fotoğraf kağıdının üstüne uygun olarak yerleştirilir. Bununda üzerine, % 20'lik asetik asitte nemlendirilmiş bir havlu konur. Sıcak bir ütü ile 5-10 dakika ütülenir. Sonra fotoğraf kağıdı kaldırılır. Şayet elbisedeki mermi giriş deliği civarında barut artığı varsa, fotoğraf kağıdında bu barut taneciklerine tekabül eden yerlerde koyu kırmızı noktalar görülür.

Bu test bu güne kadar kullanılan reaktifler yönünden oldukça değişiklikler göstermiştir. Uygulanış kısımlarında pek fazla bir değişim olmamıştır.

Griess reaktifi kullanarak yapılan Walker testinde elbisedeki giriş deliği civarına hidroliz reaktifi püskürtülür. Bu elbise 100°C de 5 dakika bekletilir. Fotoğraf kağıdı sodyum tiyosülfat banyosunda ışığa hassasiyeti giderilinceye kadar (yaklaşık 10 dakika) bekletilir. Sonra bu fotoğraf kağıdı içinde Griess reaktifinin bulunduğu bir küvette birkaç dakika bekletilir. Fotoğraf kağıdı küvetten çıkarılıp, parlak kısmı altta olmak üzere, bir masa üzerine konmuş olan kurşun giriş deliğinin bulunduğu elbisenin üzerine delik merkezlenmek suretiyle, yerleştirilir. Sıcak ütü ile ütölme yapılır. Ütü bezlerinin temiz olmasına dikkat etmelidir. Fotoğraf kağıdı kaldırıldığında görülen kırmızı-portakal rengi

arasındaki benekler barut taneciklerine tekabül etmektedir.

Ütü yaparken oluşan buhar dolayısıyla % 30'luk asetik asitle çalışmanın zorluğu ve daha fazla hassasiyet arayışı sonucu yeni reaktifler bulunmuştur. Geliştirilmiş Griess reaktifi de bunlardan biridir (Zeichner ve ark., 1986). Burada da benzer bir yol takip edilir: Elbisedeki kurşun giriş deliği ve civarına hidroliz reaktifi püskürtülür. Bu elbise 110-120 °C deki bir etüvde 15 dakika kadar bekletilir. Fotoğraf kağıdı sodyum tiyosülfat banyosunda ışığa hassasiyeti giderilene kadar bekletilir. Bu fotoğraf kağıdı içinde Geliştirilmiş Griess reaktifi bulunan bir küvette de 1 dakika bekletilir. Sonra etüvden çıkarılıp, kurşun giriş deliği yukarda olacak şekilde ütü masasının üstüne konan elbisenin üzerine, parlak kısmı altta kalacak şekilde deliğe merkezlenerek yerleştirilir. Ortalama sıcaklıkta bir ütü ile 1 dakika kadar ütülenip fotoğraf kağıdı kaldırıldığında, elbisedeki kurşun giriş deliği civarındaki barut taneciklerine tekabül eden yerlerde pembe-mor renkte benekler görülür. Bu metod sadece baruttan gelen nitrit, nitrat artıklarına karşı hassastır. Elbisenin boyası, sigara külü, gübre bulaşığı gibi klasik yöntemleri etkileyen faktörler elimine edilmişlerdir. Kan bulaşığı da neticeyi etkilememektedir. Bir önceki testte sadece inorganik nitritler reaksiyona girmektedir. Nitroselüloz, nitrogliserin gibi organik artıklar reaksiyona girmiyorlardı. Bu yöntemde ise inorganik nitritlere ilave olarak hidrolize olabilen nitrit iyonları da reaksiyona katılmış böylelikle hassasiyet de artmıştır.

Elbiselerdeki ateşli silah artıklarından nitrit tayini için yapılan çalışmaların biri de kurşun giriş deliği civarının kesilerek bu parçanın seyreltik asetik asitle birkaç kere yıkanması suretiyle nitritlerin bu yıkama suyuna geçirilmesine dayanır (Petraco ve ark., 1981). Hazırlanan standart nitrit solüsyonlarına sülfanilik asit ve α -naftilamin ilavesi ve bu solüsyonların spektrofotometrelerde okunmasıyla bir absorbsiyon-konsantrasyon eğrisi elde edilir. Sonra elbiseden elde ettiğimiz solüsyonun absorbsiyonu okunup eğrimiz yardımıyla konsantrasyona geçilir. Yöntemin ana hatları böyledir. Yöntem fazla sağlıklı değildir. Kumaştan nitrit almanın güçlüğü yanı sıra işlemlerin sonucunda sadece 5-30 cm arasındaki atış mesafelerinde anlamlı değerler alabilmemiz bu yöntemi kullanışsız yapan unsurlardır.

4.2.2.2. Kurşun, bakır, nikel, baryum gibi metallerin tayini: Elbiseden atış mesafesi tayininde önemli metodlardan biri, elbise üzerinde kalan, çoğu mermi kapsülünden bir kısımda çekirdeğinden gelen artıkların tesbitine yarayan Sodyum Rodizonat testidir. Bu testteki reaktiflerin hazırlanması ve uygulanması şu şekildedir (Ak, 1988; Dillon, 1990) :

Küçük bir cam kapta az miktarda sodyum rodizonat distile su ile doymuş bir çözelti haline getirilir. Koyu bir çay rengini aldığıında, kabın dibinde hafifçe bir çökelti görüldüğünde doymuş olduğu anlaşılır.

1.9 gr sodyum bitartarat ve 1.5 gr tartarik asit 100 ml distile su ile çözülür (2.8 pH'lık çözelti).

% 5'lik hidroklorik asit hazırlanır.

Uygulama, test sonucunu etkilemeyecek açık renk kumaşlarda doğrudan yapılır. Elbisedeki kurşun giriş deliği ve çevresine hazırlanmış olan sodyum rodizonat püskürtülür. Sarı bir renk görülür. Buraya 2.8 pH'lık çözelti püskürtülür. Ortam pembe renge dönüşür. Bu kurşun veya diğer metallerin varlığı demektir. Seyreltik hidroklorik asit püskürtüldüğünde , kurşunun varlığı halinde pembe renk kaybolup yerini mavi-menekşe bir renk alır.

Eğer kumaşın rengi oluşacak rengi engelleyici ise bu durumda "Başinski Trasfer Yöntemi" kullanılır. Elbisedeki kurşun giriş deliği üzerine filtre kağıdı konur. Bu filtre kağıdı % 15'lik asetik asit çözeltisi püskürtülmek suretiyle ıslatılır. Sonra üzeri birçok filtre kağıdı ile örtülür. Üzerine sıcak ütü tatbik edilir. Elbiseyle temas halindeki filtre kağıdı alınarak doğrudan uygulamadaki işlemlere geçilir.

Bu test yapılmadan önce mutlaka Griess testi yapılmalıdır.

Bu arada kullanılan merminin gömlekli mi, gömleksiz mi, gömlekli ise gömleği hangi elementlerden oluşuyor? sorusuna cevap verebilmek içinde araştırmalar yapılmaktadır. Dithiooxamide testi bu amaçla yapılan önemli bir testtir. Yalnız bu test Griess testinden sonra yapılmalıdır. Bir test sıralaması yapacak olursak, önce Griess testi sonra Dithiooxamide testi daha sonra da Sodyum Rodizonat testi

yapılmalıdır.

Dithiooxamide testi şöyle yapılır (Lekström ve ark., 1986):

Kurşun giriş deliğini ihtiva eden elbise, delik yukarı gelecek şekilde ütü tahtasına yatırılır. Yeteri kadar büyüklükteki Whatman No.1 kromotografi kağıdı % 10'luk amonyum hidroksitle doyurulur. Bu kağıt kurşun giriş deliğinin üzerine gelecek şekilde elbisenin üzerine yerleştirilip iyice temas etmesi sağlanır. Sonra bu kağıdın üzerine Dithiooxamide'in % 95'lik etanoldeki % 0.1 (w/v) çözeltisi püskürtülür. Bakır için yeşil, nikel için mavi-pembe ve kurşun için genellikle sarı renk oluşur. Kağıdın kurumasıyla renkler belirginleşir, kurşunun verdiği renk sarıdan tuğla kırmızısına dönüşür.

Kurşun giriş deliği civarında kurşun, baryum, nikel ve bakır gibi elementlerin aranmasında kullanılan bir yöntemde pres yöntemidir (Ak, 1988; Hoffmann, 1989).

% 15'lik asetik asitte bekletilmiş selülozhidrat folye elbisedeki kurşun giriş deliğinin üzerine konur ve pres uygulanır. Presin şiddeti uygulacak maddeye göre 16-160 kNt arasında değişir. 20 dakika sonra prestten çıkarılan folye aranan maddeye göre ya sodyum sülfite ya da potasyum bikromat banyolarında 15 dakika kadar bekletilir, sonra iyice kurulanır. Sodyum sülfite banyosunda kurşun kahverengi, nikel gri, bakır yeşil, potasyum dikromat banyosunda ise kurşun ve baryum sarı renk verir.

5. ÇALIŞMALARIMIZ

5.1. RADYOLOJİK ÇALIŞMA

Elbisede kalmış olan ateşli silah artıklarını röntgen filminde görüntülemeyi amaçladık. Bunun için Grenz ışınları denilen ışınları elde etmeye çalıştık. Grenz ışınları spektrumun 0.7 ile 4.0 Å dalga boyları arasındaki bölümünde yer alır (Graham, 1973). Bunlara Yumuşak X ışınları da diyebiliriz. Enerjileri düşüktür. Bilindiği gibi X ışınının sertliği (nüfuz kabiliyeti) onun elde edildiği tüpe uygulanan potansiyel farkı ile doğru orantılıdır (Çokyüksel ve ark., 1987). Grenz ışınları birkaç kilovoltluk ışınlar iken, biz elimizdeki imkanlarla bu seviyeye inemedik. Amacımıza en uygun olarak mamografi cihazını bulduk. Mamografi cihazında ise ancak 28 kV'a kadar inebildik. Bu bizim yapmak istediğimiz çalışma için çok fazla bir değerdi.

Yaptığımız denemelerde siyah filmler elde ettik. Gerekli filtre ve diğer teknik yokluklar nedeniyle bu çalışmadan bir sonuç alamadık.

Bu çalışmamız için için İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Radyoloji Bölümü'ndeki cihazları kullandık.

5.2. KİMYASAL ÇALIŞMA

5.2.1. Gereçler

Atışlarımızda tabanca olarak 7.65 mm namlu çaplı şu otomatik tabancaları kullandık:

Vzor, Çekoslovakya yapısı, namlu boyu 9.5 cm

Browning, Belçika yapısı, namlu boyu 8.7cm

Beretta, İtalyan yapısı, namlu boyu 9 cm

Mermi olarak 7.65 mm çaplı Geco, S.B., S.B.P. ve M.K.E.

marka mermileri kullandık.

Atışlarımızda Adli Tıp Kurumu Başkanlığı Fizik İncelemeler İhtisas Dairesi Balistik Bölümü poligonunu kullandık.

Hedef olarak 30x30 cm boyutlarında torba yapımında kullanılan kirli beyaz renkte pamuklu bezleri ve çeşitli giysi parçalarını kullandık. Bu giysi parçalarının farklı dokularda ve renklerde olmasına dikkat ettik. Özellikle renk veren lacivert bez parçaları denendi. Atışlarda namlu ucu-hedef arası uzaklığı olarak 0, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70 cm olmak üzere 14 farklı mesafeyi denedik.

Diğer gereçlerimiz ise; ütü, ütü bezleri, cam tüpler, etüv, milimetrik cam pipetler, püskürtme cihazları, porselen kaplar, damlalıklar, sayısal terazi, cetvel, plastik şaftlı pamuk svablar, İstanbul Üniversitesi Adli Tıp Enstitüsü'nün karanlık odası, fotoğraf kağıtları, fotoğraf banyosu için kuvetler, çeşitli filtre kağıtları.

Kimyasal maddeler: distile su, sodyum tiyosülfat, aseton, etanol, fosforik asit, asetik asit, potasyum hidroksit, N-(1-naftil)etilendiamin dihidroklorür, sülfanilamid, sülfanilik asit, α -naftilamin, potasyum nitrat.

5.2.2. Deneyler

Önce İsrail'den getirttiğimiz ilk yöntemi olduğu gibi uyguladık (Steinberg ve ark., 1984). Bu yöntem genel bilgilerin kimyasal inceleme bölümünde açıkladığımız asetik asit, sülfanilik asit ve α -naftilamin yardımıyla hazırlanan Griess reaktifinden faydalanılarak yapıyordu. % 8'lik potasyum hidroksitten oluşan hidroliz reaktifi kurşun giriş deliğinin bulunduğu bez üzerine püskürtüldü. Bu bez 100°C'deki etüvde 5 dakika bekletildi. Bu arada fotoğraf kağıdı tiyosülfat banyosunda ışığa hassasiyeti giderilinceye kadar (8-10 dakika) tutuldu. Etüvden çıkarılan bez ütü masasına deliğin giriş kısmı yukarı gelecek şekilde konuldu. Bu işlemler yapılırken ortamın ve ütüde kullanılan bezlerin temizliğine dikkat edildi. Tiyosülfat banyosunda ışığa karşı hassasiyeti giderilen fotoğraf kağıdı içinde Griess reaktifi bulunan kuvette birkaç dakika bekletildikten sonra parlak

kısmı altta kalmak üzere ve kurşun giriş deliği merkezlenerek, atış yapılan bezin üzerine konuldu. Kağıdın üzeri yeteri kalınlıkta bir ütü bezi ile kaplanıp çok sıcak olmayan bir ütü ile ütölendi. Kağıt kuruyunca kaldırıldı. Fotoğraf kağıdı üzerinde, bezdeki barut taneciklerine tekabül eden yerlerde kırmızı-portakal rengi lekeler görüldü. Ütü sırasında meydana gelen buhardan kaçınmaya gayret edildi.

Geliştirilmiş Griess Reaktifi kullanarak denemeler tekrar edildi (Zeichner ve ark., 1986). Ancak burada, N-(1-naftil)etilendiamin bulunamadığından yerine N-(1-naftil)etilendiamin dihidroklorür kullanılmıştır. Mermi giriş deliği bulunan beze hidroliz reaktifi püskürtüldükten sonra 110-120 °C'deki etüvde 15 dakika bekletildi. Bu arada fotoğraf kağıdı yukarıda anlatıldığı gibi tiyosülfat banyosundan geçirildi. Atış yapılan bez kurşun giriş deliği yukarda olmak üzere ütü masasına konuldu. Tiyosülfat banyosundan çıkarılan fotoğraf kağıdı içinde Geliştirilmiş Griess Reaktifi bulunan küvette 1 dakika bekletildi. Sonra fotoğraf kağıdı parlak yüzü altta olmak üzere ve kurşun giriş deliği merkezlenerek atış yapılan bezin üzerine konuldu. Kağıdın üzeri yeterince kalın, temiz beyaz bir ütü bezi ile kaplanıp yine çok sıcak olmayan bir ütü ile ütölendi. Fotoğraf kağıdı kuruyunca kaldırıldı, üzerinde atış yapılan bezdeki barut taneciklerine tekabül eden yerlerde pembe-mor renkli benekler görüldü. Renkler daha net idi. Bu deney çeşitli, renk verebilen bezlerle tekrarlandı. Sonuçlar daha iyi idi. Sigara külü, kan, potasyum nitrat gibi maddelerle bulaştırılmış bezlerle yapılan çalışmalar başarılı oldu.

Bu arada fotoğraf kağıdının fonksiyonunun sadece reaktifi üzerinde tutmak olduğu görüldü. Bunun üzerine bu işi yapabilecek başka cins kağıtlar denendi. Piyasadan çeşitli kromotagrafi kağıtları, filtre kağıtları alındı. Bulduğumuz kağıtlar içinde en uygun olanları Ederol N/4 filtre kağıdı ile Whatman No. 2 kromotagrafi kağıdı idi. Sürekli elde edebildiğimiz Ederol N/4 filtre kağıdı ile denemelerimizi sürdürdük. Çok iyi sonuçlar aldık. Bu arada etüv olayını da ortadan kaldırdık. Yine çok iyi sonuçlar aldık.

Böylelikle İsrail'den aldığımız yöntemi aynen uygulama şeklinde başlayan denemeleri, yöntemde önemli değişiklikler

yaparak sürdürdük. Sonuçta kendi geliştirdiğimiz yöntemin işleyiş şekli şöyledir:

Kullanılan Reaktifler:

Hidroliz Reaktifi: Etanoldeki % 8'lik potasyum hidroksit. 100 ml etanolde 8gr. potasyum hidroksit eritilerek hazırlandı.

Geliştirilmiş Griess Reaktifi: Uygun bir cam kap içine 3ml fosforik asit konuldu. Üzerine 97 ml distile su ilave edildi. Bu kabın içine 0.6958 gr N-(1-naftil)etilendiamin dihidroklorür ve 1 gr sülfanilamid konuladık eritildi. Eritmeyi kolaylaştırmak için ısıtıldı.

Kullanılan kağıt: 20x20 cm ebadında Ederol N/4 filtre kağıtları.

Üzerine atış yapılmış beze hidroliz reaktifi püskürtüldü. Bu bez kurşun giriş deliği üstte kalmak üzere ütü masasına konuldu. Filtre kağıdına Geliştirilmiş Griess Reaktifi iyice püskürtüldü. Bu kağıt atış yapılan bezin üzerine kurşun giriş deliği merkezlenerek örtüldü. Üstünede uygun, temiz, beyaz renkli ütü bezi konarak fazla sıcak olmayan bir ütü ile ütülendi. Kağıt kuruyunca kaldırıldı. Kağıt üzerinde atış yapılan bezde bulunan barut taneciklerine tekabül eden yerlerde pembe-mor renkte benekler görüldü.

Geliştirdiğimiz bu yöntemin bir çok üstünlükleri vardır. Fotoğraf kağıdı, tiyosülfat banyosu, karanlık oda, etüv gibi faktörler elimine edilmiş oldu. Böylelikle ekonomi, sürat ve netlik kazanıldı. 200 ml Geliştirilmiş Griess Reaktifi ile 1, en fazla 2-3 fotoğraf kağıdı banyo edilebilir ki, 1'den sonrakilerde banyonun giderek kirleniyor olması olumsuz etkiler meydana getirir. Halbuki biz aynı miktar reaktifi 45-50 kağıda püskürtebiliriz. Bu, maliyeti çok düşürmektedir. İşlem sayısı azaldığından her işlemde gelebilecek hata payıda azalmaktadır. Etüv safhasının olmayışı, fotoğraf kağıdı için gerekli tiyosülfat banyosunun olmayışı işleme büyük hız kazandırmaktadır. Ayrıca bizim kullandığımız kağıtlar, üzerlerindeki reaktifi çok iyi tutmakta, fotoğraf kağıdında kurumanın tam olmayışından dolayı meydana gelebilecek görüntü akmaları bu kağıtlarda görülmemektedir.

6. BULGULAR

Yöntemimizde pamuklu torba bezlerinin yanı sıra farklı yapılarda giysi parçaları da denendi. Burada farklı yapılardaki giysilerin barut parçalarını tutma özelliklerinin farklı oldukları görüldü.

Atış yapılmış bezlere sigara külü, potasyum nitrat gibi maddeler bulaştırılıp deneyler tekrarlandı. Bu maddelerin sonucu etkilemediği görüldü.

Yine, atış yapılmış bezler kanla bulaştırıldı. Yapılan denemelerde kanın da çalışmamızın sonucunu etkileyecek bir faktör olmadığı ortaya çıktı.

Yöntemimizde, ütüleme sırasında ortaya çıkan buhar, diğer yöntemlerden çıkanlara nazaran çok daha az tehlikelidir.

Bu arada, şu anda rutin olarak kullanılmakta olan Lunge metodundan esinlenerek, ateş edilmiş bezi orta boy bir porselen kaba, giriş deliği altta olmak üzere koyduk. Sonuçta kabın 1/3'ünü dolduracak miktarda asetonla kurşun giriş deliği ve civarını masere ettik. Bu maserasyon suyuna önce birkaç damla hidroliz reaktifi, sonra yine birkaç damla Geliştirilmiş Griess Reaktifi damlattık. Atış yeterince yakın bir mesafeden yapılmışsa, porselen kaptaki sıvı hemen pembe-mor bir renk alıp sonra giderek kavuniçi renge dönüşüp böylece kaldı. Bu da Lunge solüsyonu ile çalışmayı engelleyen faktörleri (potasyum nitrat gibi) elimine etmekte, sadece baruttan gelen nitrat, nitrit ile reaksiyona girmektedir.

Yine bu reaktifleri kullanarak, ateş eden kişinin elindeki barut artığını tesbit etmeye çalıştık. Ateş eden kişinin atışta kullandığı elinin dış yüzeyi, parmaklarının üstü asetonla ıslatılmış pamuk svablarla silindi. Bu svablar üzerine 1-2 damla hidroliz reaktifi, arkasından yine 1-2 damla Geliştirilmiş Griess Reaktifi damlattık. Svab üzerinde barut lekesi olan yerlerde hemen pembe-mor renk belirdi. Bu renk giderek açılarak kavuniçi renge dönüştü. Ne kadar çok ateş

edilirse elde edilen lekenin o kadar büyük ve belirgin olduğu gözlemlendi.

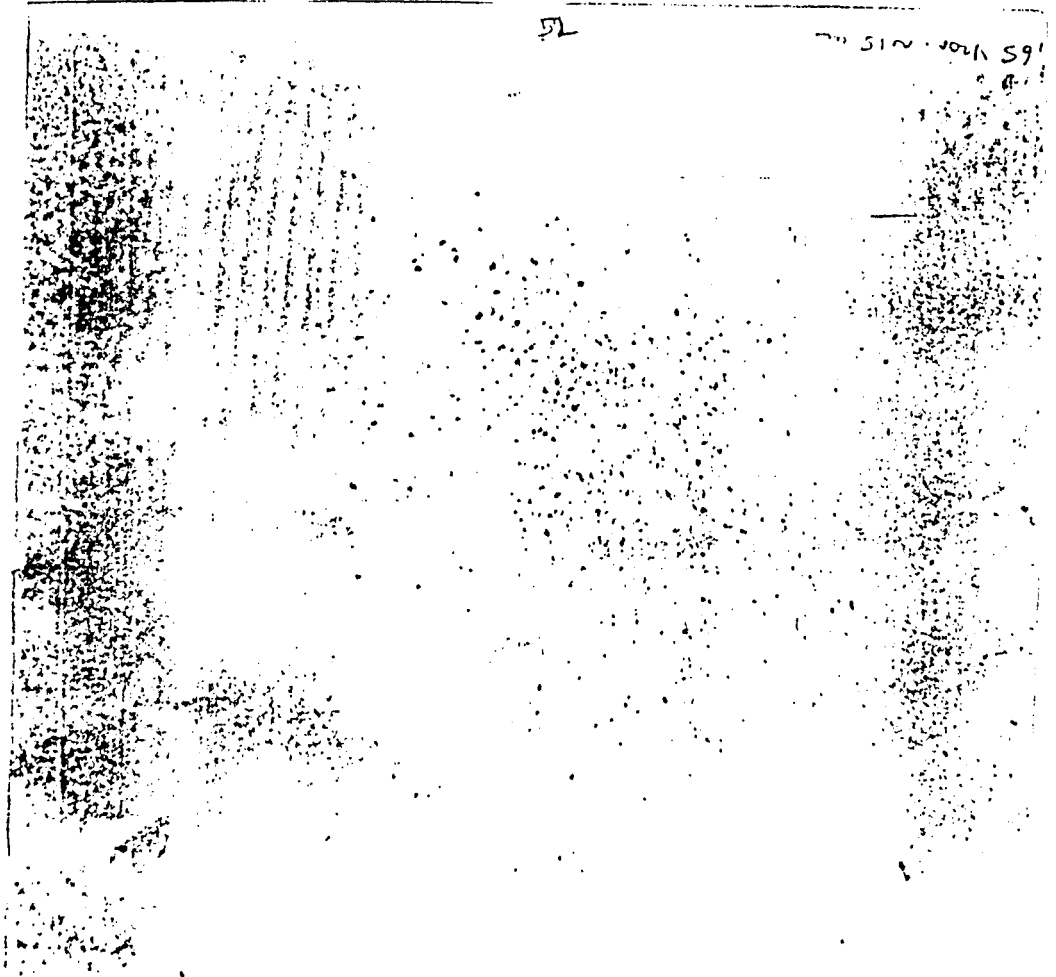
Filtre kağıdıyla elde ettiğimiz görüntüde fon açık pembe, barut parçacıklarına tekabül eden noktalar pembe-mor renktedir. Fonun açık pembe rengi 1 ay kadar bir süre sonra açık sarı gibi bir renge dönüşmekte, bununla beraber pembe-mor noktacıklar renk değiştirmemektedirler.

Bu çalışma ayrıca, yakın atışta, elbisede bulunan deliklerin hangilerinin giriş deliğı olduğunu kesin olarak anlamamıza olanak sağlar.



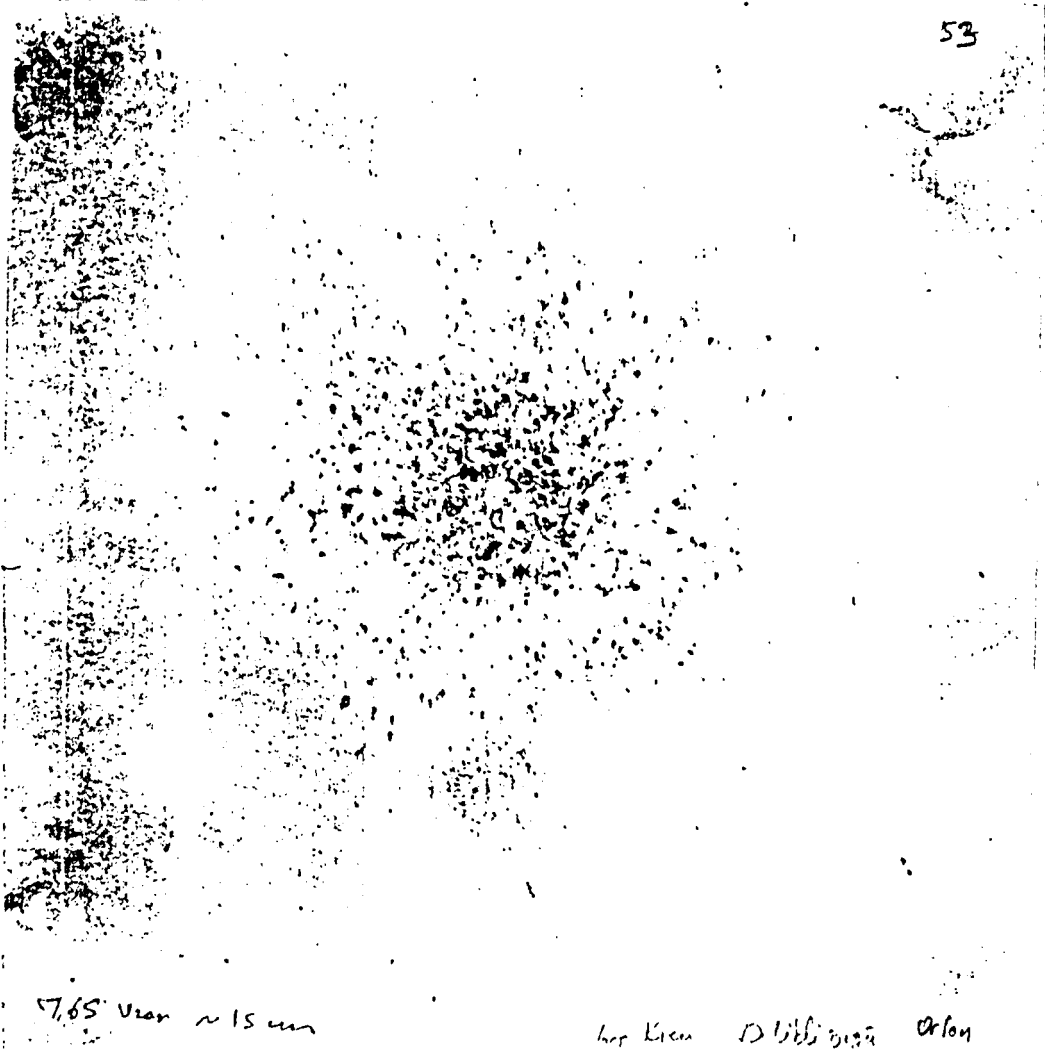
% 30'luk asetik asitteki sülfanilik asit ve α -naftilamin'den oluşan Griess Reaktifi kullanılarak fotoğraf kağıdı yardımıyla elde edilmiş görüntü. (20 cm'den 7.65 mm'lik mermi ile torba bezine yapılan atış)

% 3'lük fosforik asitteki sülfanilamid ve N-(1-naftil)etilendiamin dihidroklorür'den oluşan Geliştirilmiş Griess Reaktifi kullanılarak fotoğraf kağıdı yardımıyla elde edilmiş görüntü (5 cm'den 7.65 mm'lik mermi ile torba bezine yapılan atış)



Lacivert-kırmızı renklerin hakim olduğu kilim desenli, sıkı dokunmuş, sentetik iplikten yapılmış trikoya 15 cm'den 7.65 mm'lik mermi ile yapılan atıştan Geliştirilmiş Griess Reaktifi kullanılarak filtre kağıdında elde edilen görüntü.

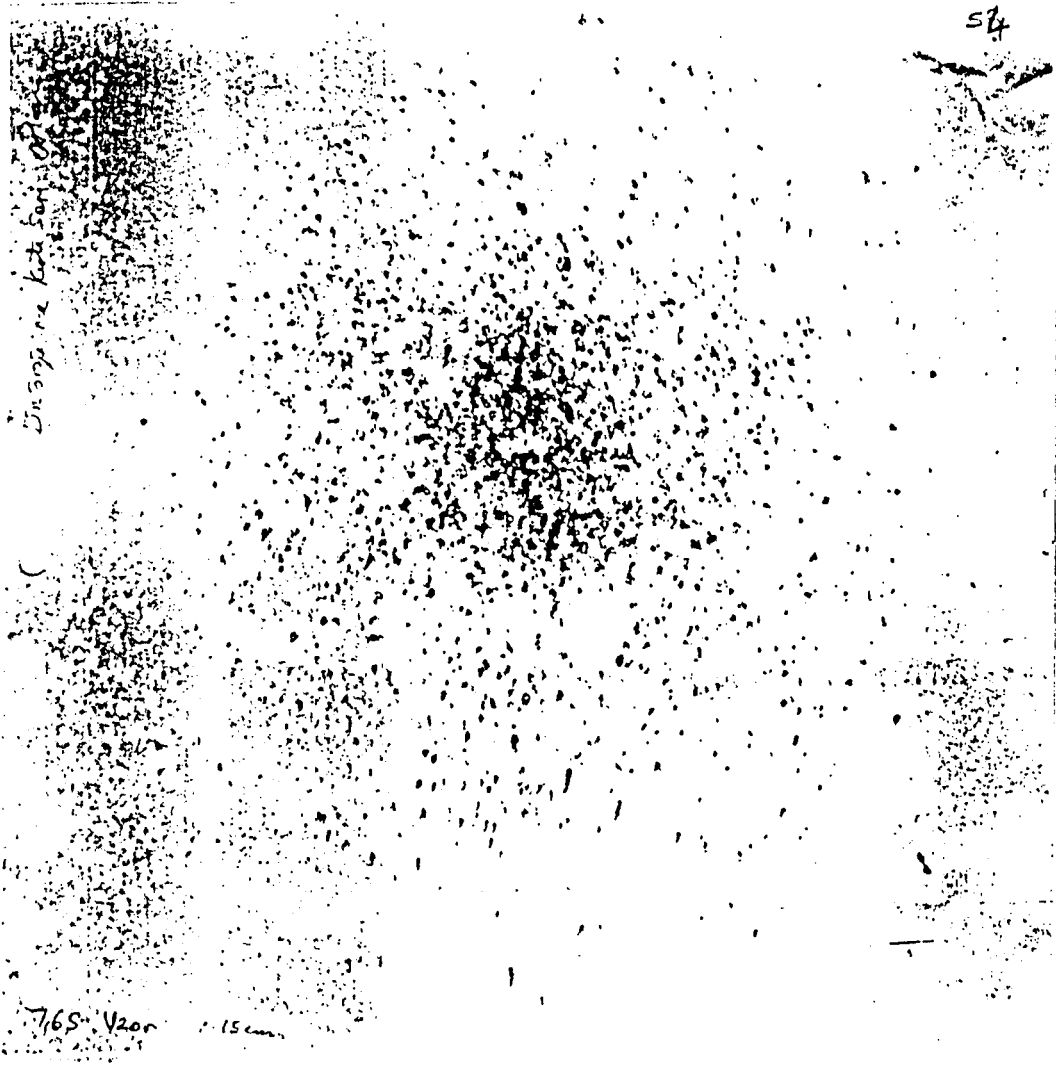
53



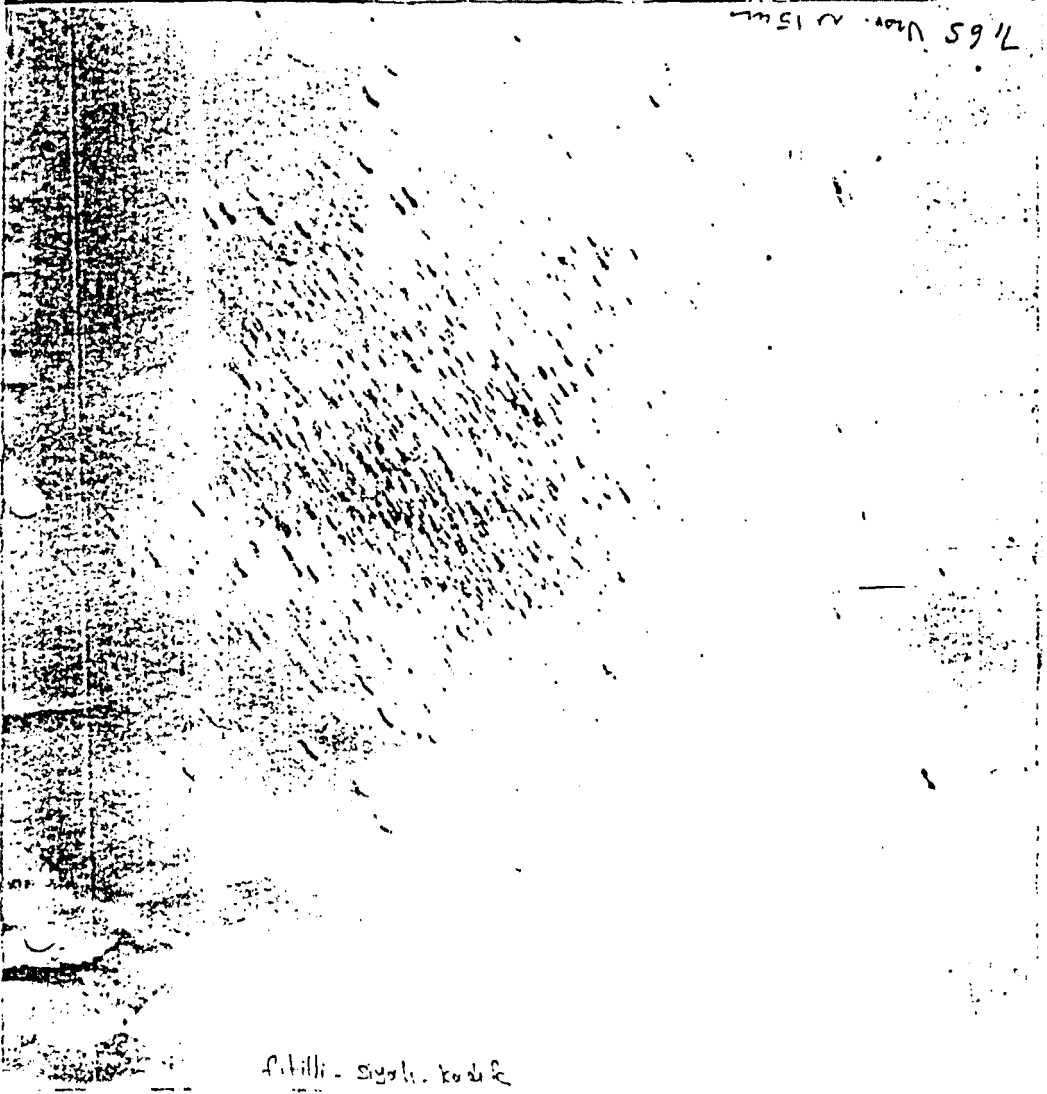
7.65'lik mermi ~ 15 cm

her krem Dibi bigi orlon

Krem rengi, iri el örgüsü bereye 15 cm'den 7.65'lik mermi ile yapılan atıştan Geliştirilmiş Griess Reaktifi kullanılarak filtre kağıdında elde edilmiş görüntü.

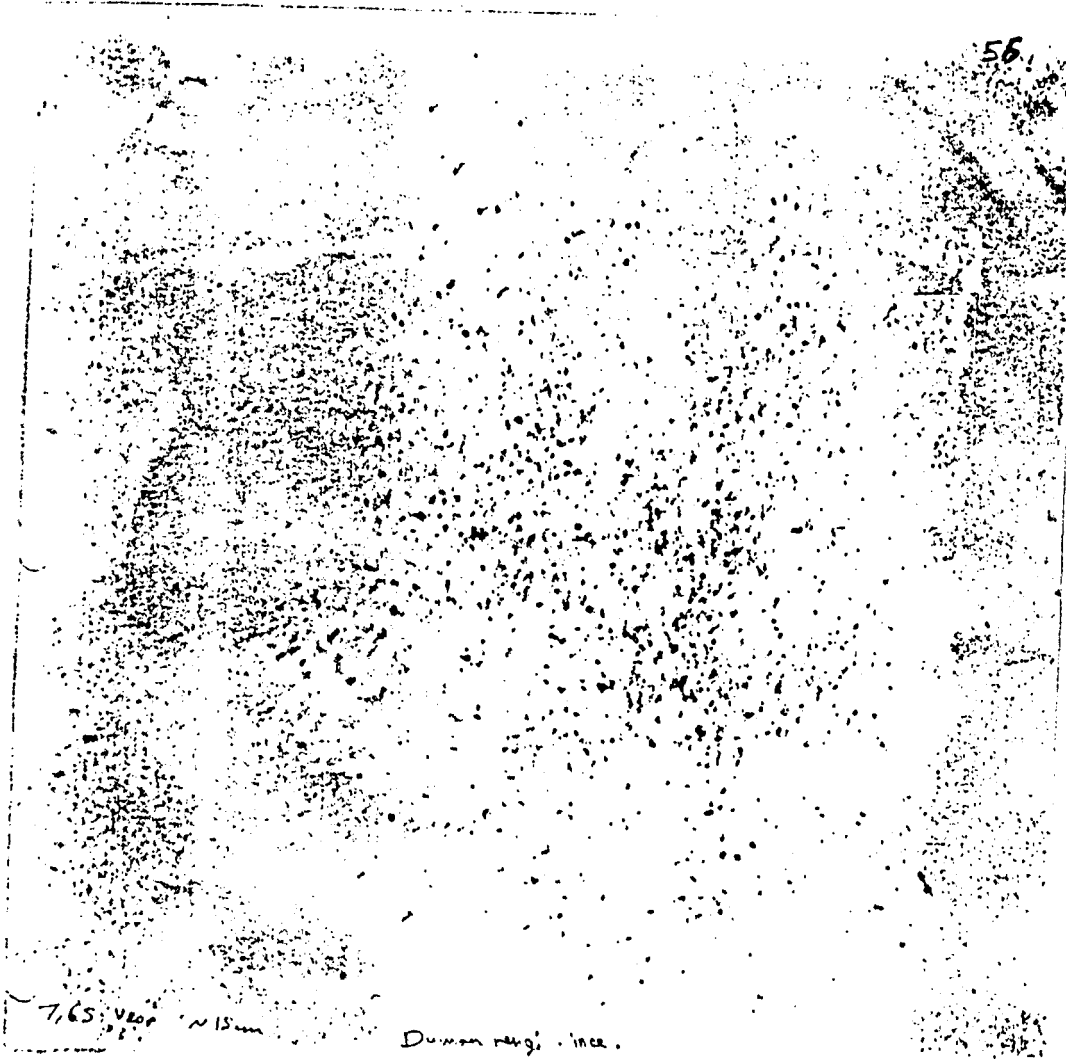


Kirli sarı renkte, ince b kl ml  iplikten yap lm   trikoya 15 cm'den 7.65 mm'lik mermi ile yapılan at  tan Geli tirilmi  Griess Reaktif  kullanılarak filtre kağıdında elde edilmi  g r nt .



Fitilli - siyah renkli kadife

Fitilli, siyah renkli kadife kumaşa 15 cm'den 7.65 mm'lik mermi ile yapılan atıştan Geliştirilmiş Griess Reaktifi kullanılarak filtre kağıdında elde edilmiş görüntü.



Duman rengi, ince düz iplikten yapılmış trikoya 15 cm'den 7.65 mm'lik mermi ile yapılan atıştan Geliştirilmiş Griess Reaktifi kullanılarak filtre kağıdında elde edilmiş görüntü.

**FARKLI MESAFELERDEN YAPILAN
ATIŞLARDAN
ELDE EDİLEN GÖRÜNTÜLER**

KULLANILAN SİLAH: Vzor, 7.65 mm, Çekoslovak yapısı

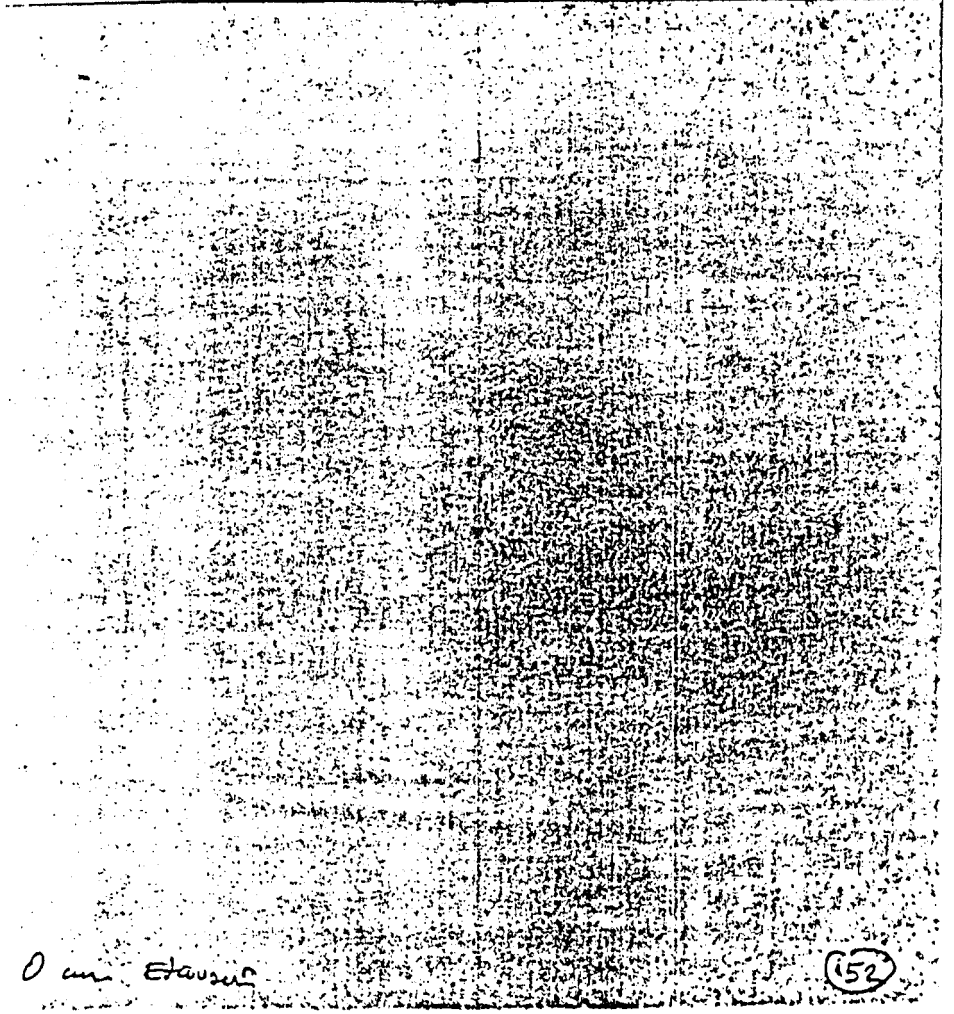
MERMİLER: Geco, M.K.E.

BEZ: Torba yapımında kullanılan, 30 x 30 cm ebadında pamuklu bezler.

ATIŞ MESAFELERİ: 0, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60 ve 70 cm

KAĞIT: Ederol N/4 filtre kağıdı

REAKTİF: Geliştirilmiş Griess Reaktifi



0 cm Etavul

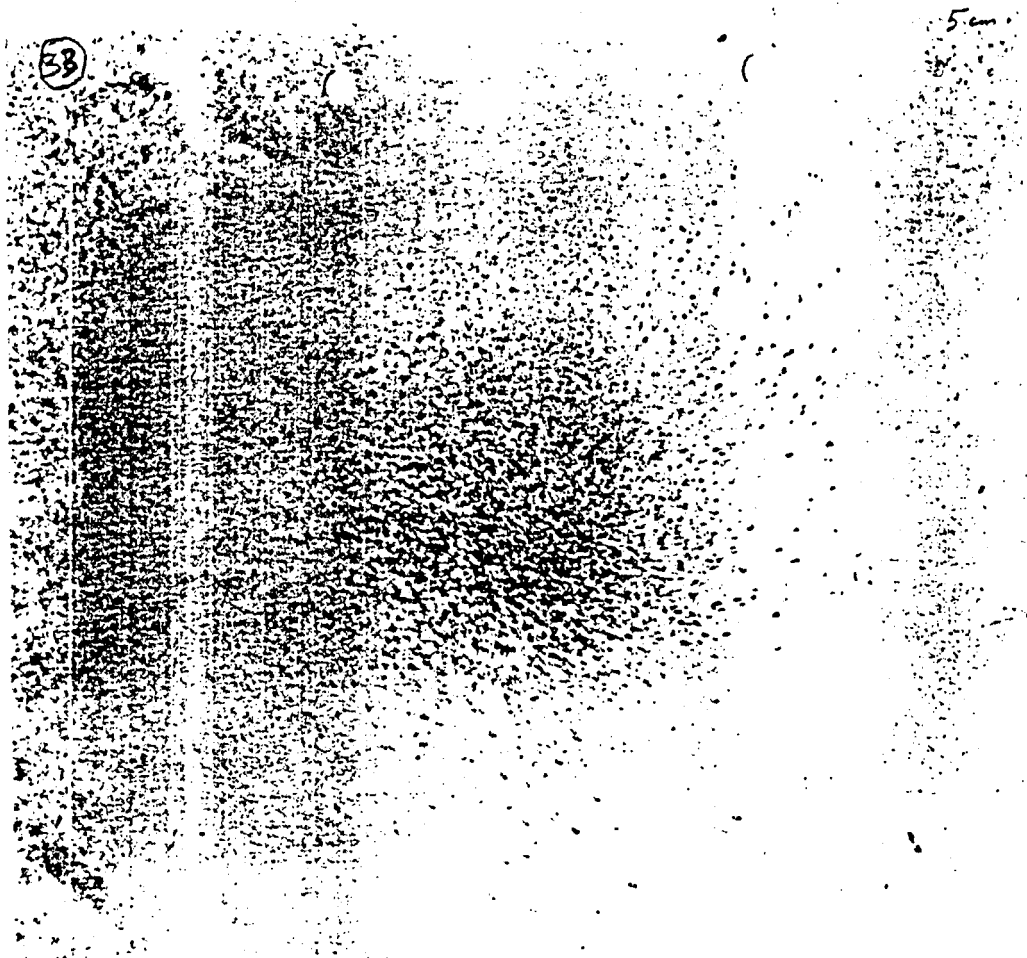
52

0 cm'den (bitişik) atış.

2 cm .

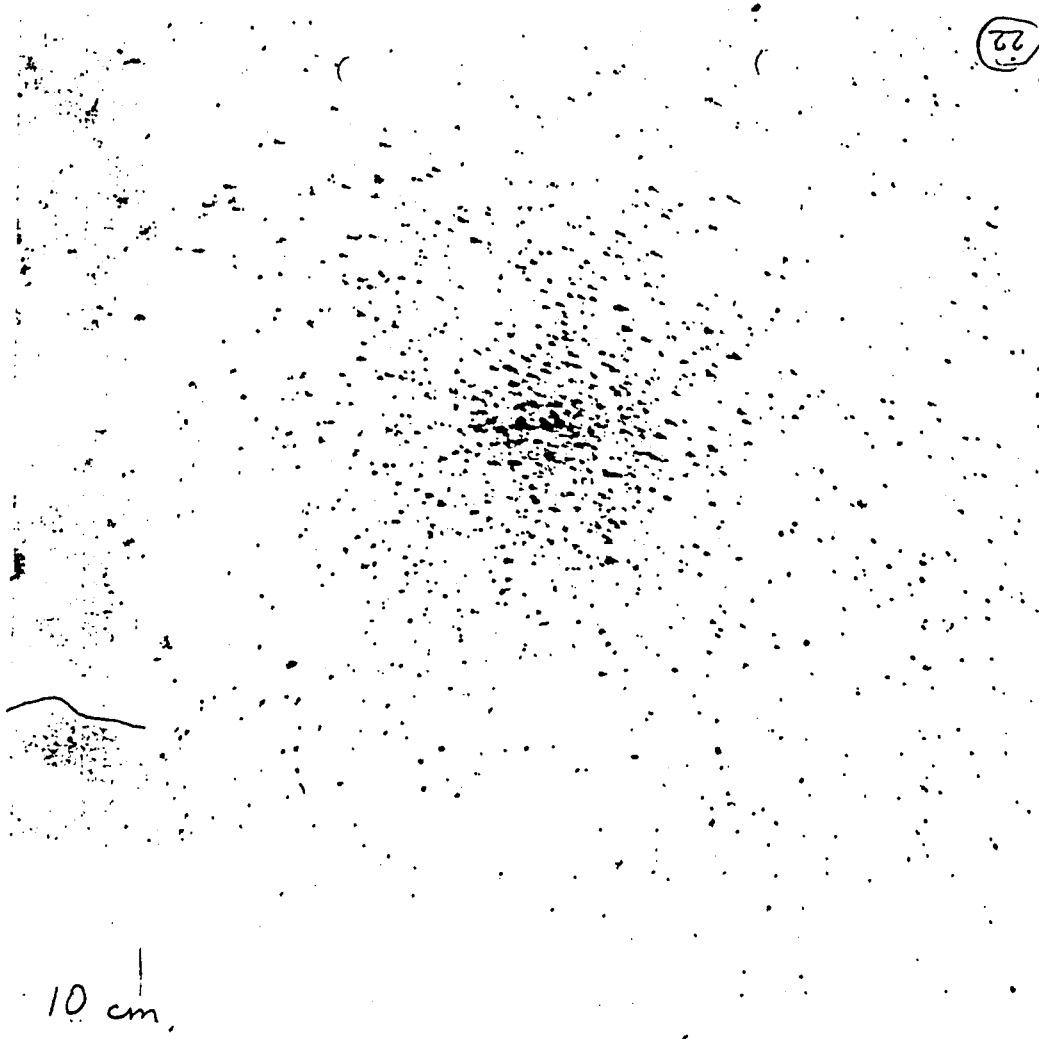
②

2 cm'den atış

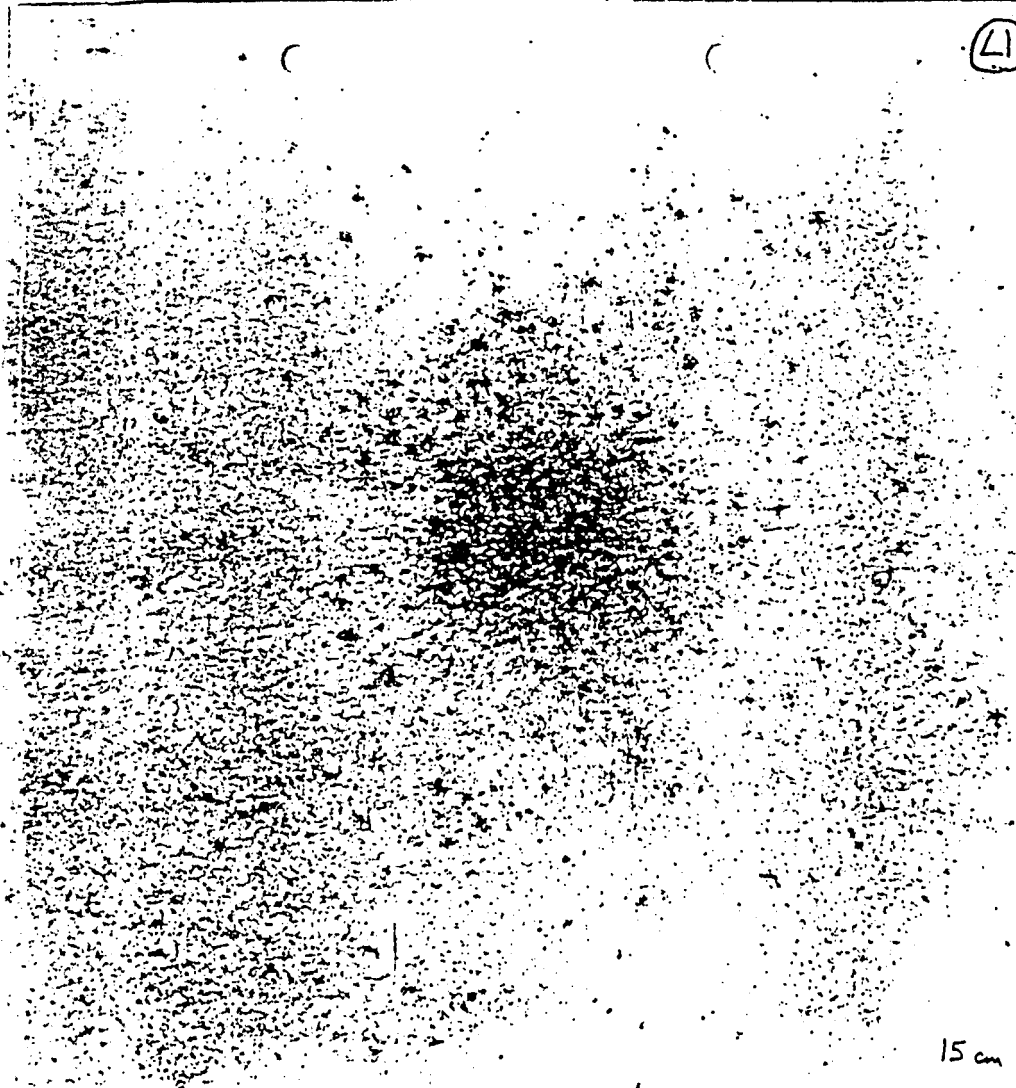


Önce KOH spreyledim. Etüv. yoktu. sadece kâğıdı sprey
denedim. Renk vermedi. Aynı beşe KOH püskürttim, sonra kuruyan kâğıdı tekrar
spreyletim bu sonucu elde ettim. Etüv yine yok.

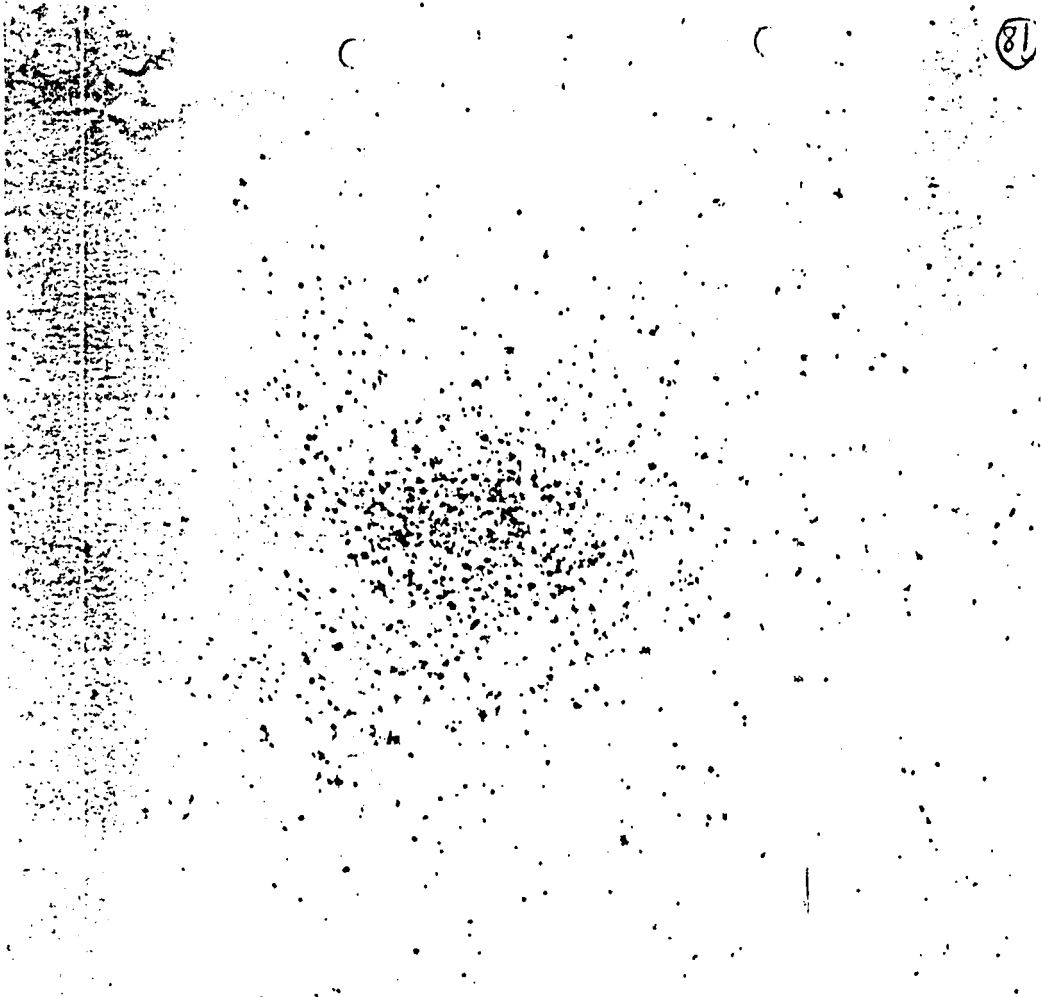
5 cm'den atış



10 cm'den atış

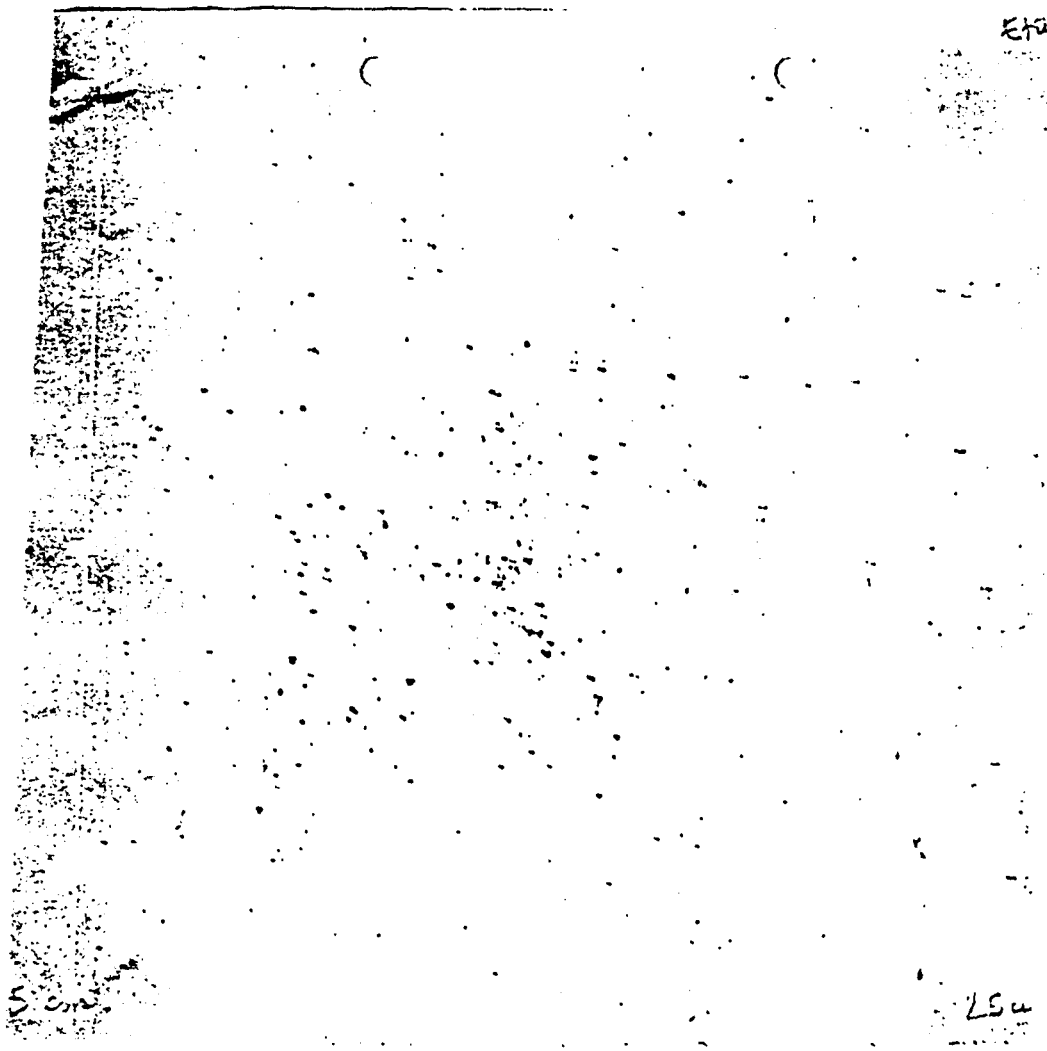


15 cm'den atış



20 cm.

20 cm'den atış



25 cm'den atış.

30 cm,

(6)

30 cm'den atış.

(5)

E

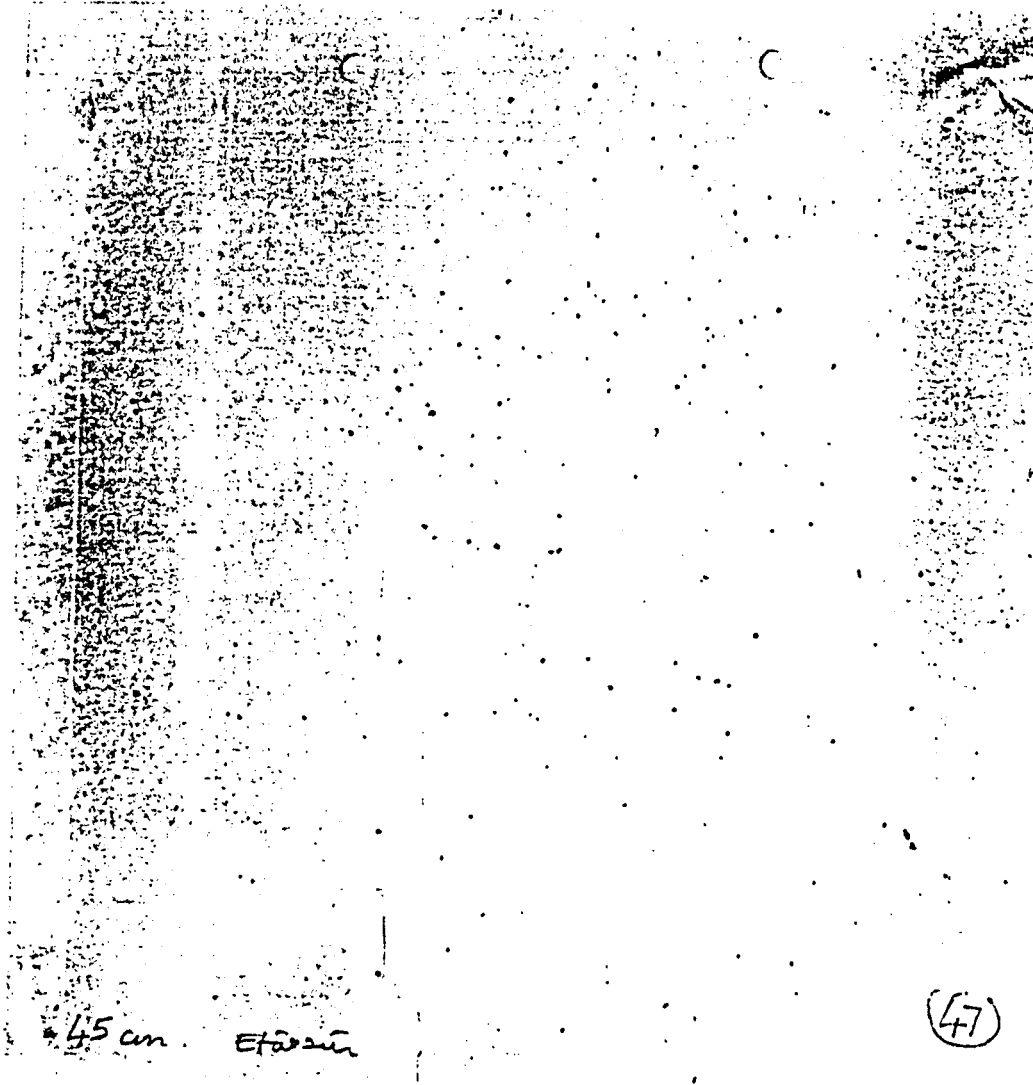
35

35 cm'den atış.

(38)

40 cm'den atış.

40 cm'den atış.

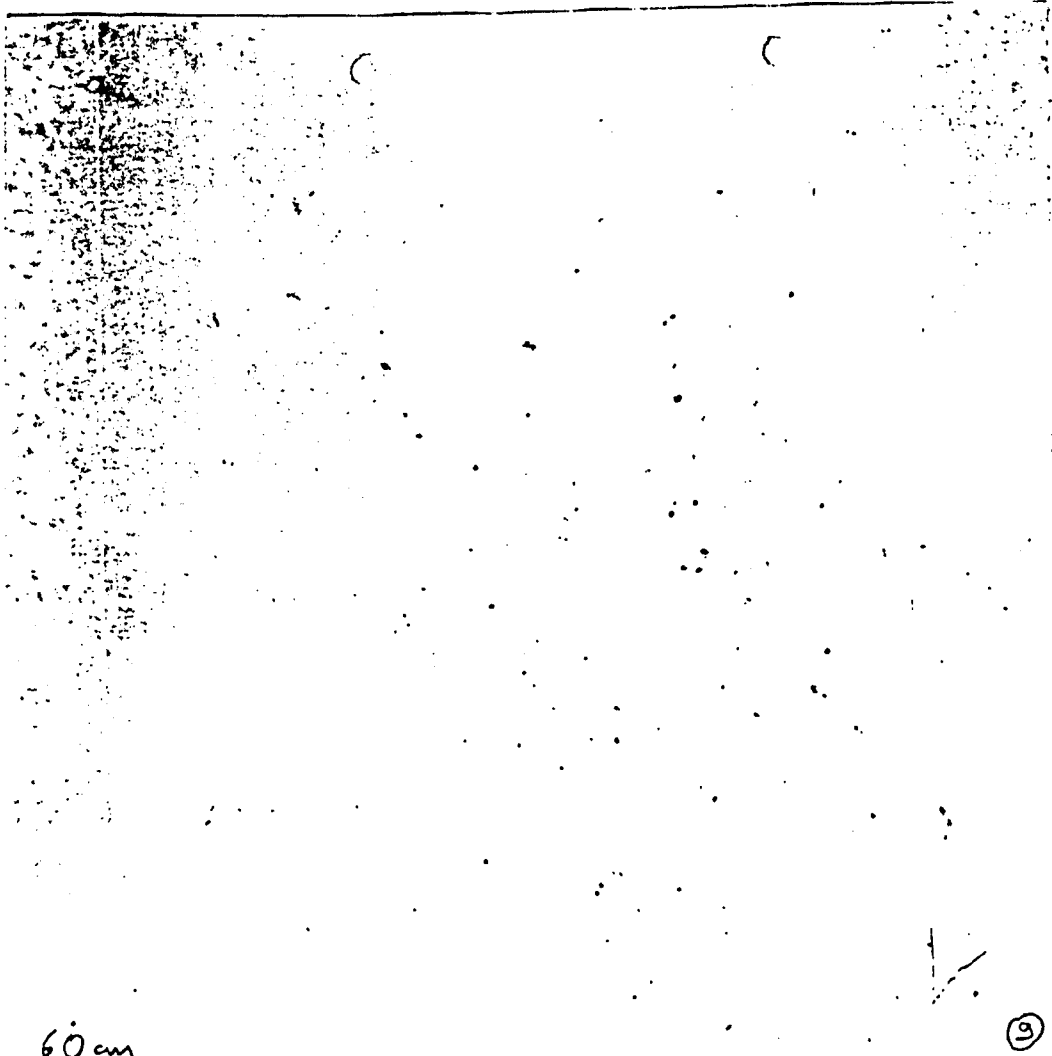


45 cm'den atış.

50 cm. Etüven

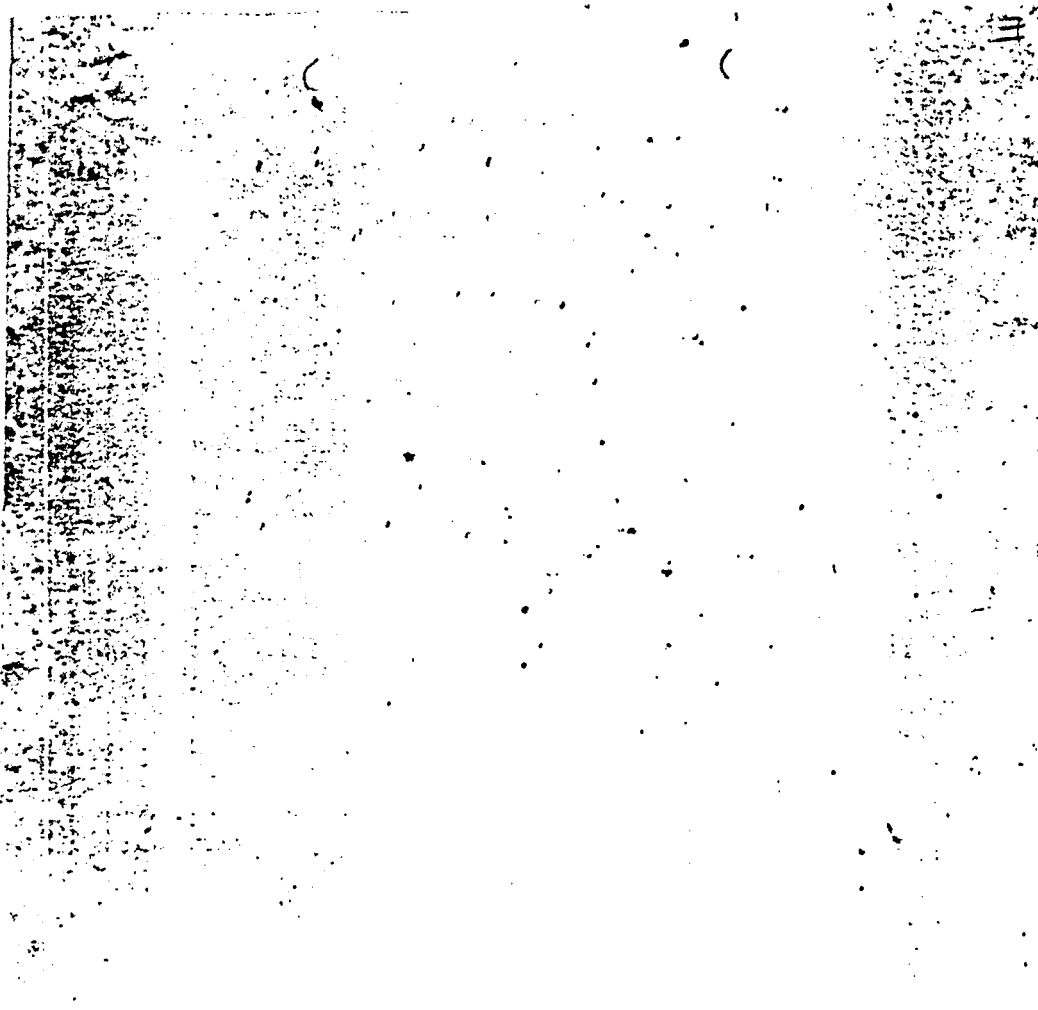
48.

50 cm'den atış.



60 cm

60 cm'den atış.



70 cm

②

70 cm'den atış.

7. ATIŞ MESAFESİ TAYİNİ İÇİN ELBİSE TETKİKİ YAPILMASININ SAKINCALI OLDUĞU VEYA YAPILMADIĞI DURUMLAR

Ateşli silahla yaralama olaylarında, yaralanan kişinin üzerindeki elbiselerin emanete alınması gerekmektedir. Halbuki bazen bu elbiseler sahiplerine ya da yakınlarına verilmektedir. Bu durumda elbiseler genellikle yıkanmakta ve bazende mermi giriş delikleri dikilmektedir. Daha sonra duruşmada atış mesafesi ile ilgili sorular ortaya çıkınca, bu elbiseler tetkike gönderilmekte ve tabii ki böyle bir durumda elbisenin tetkiki bir anlam taşımamaktadır.

Ateşli silahlarla öldürme olaylarında ise, cesede ait elbiseler genellikle kesilerek çıkartılmaktadır. Burada dikkat edilecek husus kesim sırasında mermi giriş çıkış deliklerini yok etmemektir. Kesilmesi gerekiyorsa elbiseler mümkün olduğu kadar mermi giriş ve çıkış deliklerinden uzak yerlerden kesilmelidir.

Çok önemli bir hususta maktül veya mağdura ait elbiselerin saklanmasıdır. Genellikle bu elbiseler hemen katlanıp bir naylon veya bez torba içine konmaktadır. Böylelikle kanla bulaşmış, ıslanmış elbiseler havasız bir ortamda kalıp kokuşmakta ve tetkikini zorlaştıracak hatta imkansızlaştıracak bozulmalara yol açmaktadır. Bunu önlemek için bu elbiseler kurutulduktan sonra bir bez torbaya konup, rutubetsiz bir ortamda saklanmalıdır. Bu durumda kokuşmayı önlemek için elbiseyi çeşitli kimyasal maddelerle dezenfekte etmek sakıncalıdır.

Tetkik için, olay sırasında maktül veya mağdurun giydiği diğer elbiselerin yanı sıra özellikle en üstteki elbisesi gönderilmelidir.

Doğal olarak, gönderilen elbiselerde mermi giriş, çıkış deliklerine ait herhangi bir deliğin bulunmaması halinde inceleme yapılmaz.

8. GELİŞTİRDİĞİMİZ YÖNTEMİN ÜSTÜNLÜKLERİ

Geliştirdiğimiz yöntem, birçok yönden diğer yöntemlerden üstündür.

Önce Lunge yöntemiyle karşılaştırmasını yapalım.

Kullandığımız Geliştirilmiş Griess Reaktifi, Lunge solüsyonunu etkileyen suni gübre, sigara külü, tütün gibi maddelerden etkilenmemektedir. Kullandığımız reaktif sadece barutta bulunan nitrit ve nitratla reaksiyona girmektedir.

Lunge solüsyonu, kumaşın apresi ve boyasındanda etkilenmektedir. Bu yüzden Lunge solüsyonu ile çalışılırken "kumaşın, kurşun giriş deliği dışındaki uzak bölgelerinde de deneyler tekrarlanmalı, ancak bunlardan müsbet sonuç almayıp, sadece kurşun giriş deliği civarından müsbet sonuç alınırsa sonuç kıymetlidir" denmektedir (Gök, 1983). Halbuki, bizim bu çalışmada kullandığımız Geliştirilmiş Griess Reaktifi için böyle bir durum söz konusu değildir. Kumaşın apresi ve boyası reaktifimiz ile reaksiyona girmemektedir.

Lunge solüsyonu ile yapılan bu çalışmada müsbet sonuç olarak kabul edilen küçük, mavi, kuyruk veren noktaları dikkatle gözlemek lazımdır. Bunların görünür halde kalma süreleri çok kısadır. Görüntülerini kaydetmek ise pek zordur. Bizim çalışmamızda barut taneciklerinin görüntüleri filtre kağıdı üzerine çıkıp çok kolay görülmekte ve elimizde bir belge olarak kalmaktadır.

Yöntemimizin başlangıçta kullanmış olduğumuz ithal yönteme üstünlüklerini de şöyle sıralayabiliriz.

Fotoğraf kağıdı, tiyosülfat banyosu ve karanlık oda safhaları ortadan kalkmıştır. Böylelikle, hem maliyetten, hem zamandan kazanılmış hem de bu işlemlerden gelebilecek hatalar ortadan kaldırılmıştır. Örneğin, fotoğraf kağıdında görüntüde akmalar olabilmektedir, halbuki filtre kağıdında böyle bir durum olmamaktadır.

Etüv safhasına gerek kalmamıştır. Bu, çalışmayı hızlandırmıştır. Ayrıca incelenmesi gereken elbisenin etüve konmasında doğabilecek güçlüklerde ortadan kalkmıştır.

Reaktifimizi püskürterek kullandığımızdan deneyin maliyetinde çok büyük ölçüde düşme sağlanmıştır.

Bizim yöntemimizle yapılan deneyden sonra istenirse diğer bazı deneyleri (Sodyum rodizonat, Dithiooxiamide testleri) yapma imkanı vardır.

Kanlı bezlerle yaptığımız denemelerde yöntemimiz çok başarılı olmuştur. Kanın elde ettiğimiz görüntülere hiç bir etkisi olmamıştır.

Sonuç olarak, süratli, etkin, spesifik ve ucuz bir yöntem geliştirdik.

9. SONUÇ ve TARTIŞMA

Elbiselerdeki ateşli silah artıklarının incelenmesi yoluyla atış mesafesi tayini, olayın oluş şeklini açıklama çalışmalarında önemli bir yere sahiptir. Elbise üzerindeki kurşun giriş deliğinin şekli, elbisede kalan ateşli silah artıklarının çokluğu, dağılışı şekli ya da yokluğu bize atış mesafesi tayininde yardımcı olan faktörlerdir. Belirlediğimiz atış mesafesine göre diğer bulguları da değerlendirerek olayın, intihar, kaza, ya da cinayet olabileceğini kestirebiliriz.

Bitişik ve bitişğe yakın atışlarda intihar ihtimali fazladır. Bu durumda silahın intihar eden kişinin elinde olması kuvvetle muhtemeldir. Ancak ölen kişinin eli üzerinde ateşli silah artıkları aranıp bulunduktan sonra olayın intihar olduğu ihtimali kesinlik kazanır. Ölen kişinin elinde ateşli silah artıklarını bulamazsak durumdan şüphelenmemiz gerekir.

Yakın atışlarda olayın oluş şekline göre kaza ya da cinayet olma ihtimali kuvvetlidir. Duruma göre intihar da düşünülebilir.

Uzak atışlarda normal şartlar altında intihar ve kaza düşünülmez. Burada kazadan kasıt kişinin kendini kaza sonucu vurmasıdır, birisinin silahla oynarken, silahın ateş alıp bir başkasını vurması değildir.

Ölen ya da yaralanan kişinin ve ortamın iyice incelenip, bunların not edilmesi gerekmektedir. Bu bilgiler ile atış mesafesi tayini için yapılan testlerin sonuçları birleştirilip olayın orijini hakkında karar verilmelidir.

Elbiselerden atış mesafesi tayininde en önemli faktörler arasında namlu ağzı-hedef uzaklığı, namlu uzunluğu, elbisenin ateşli silah artıklarını tutabilme kabiliyeti, barutun durumu, hava durumu ilk akla gelenlerdendir. Genel bilgilerde açıkladığımız gibi literatürde yazılı bir çok faktör daha vardır. Ancak bunları ölecek, deneyecek imkanlara

sahip değildik.

Elbiselerde ateşli silah artıklarından atış mesafesini tayinde takip edilecek ideale en yakın yol şöyledir:

Olayda kullanılan silahla ve olayda kullanılan mermiler ile aynı özellik ve markada mermiler kullanarak, üzerinde laboratuvar çalışması yapılacak elbisenin kumaşının aynı olan kumaş parçaları üzerine olay yeri ve anındaki şartlara uygun bir ortamda, çeşitli mesafelerden atışlar yapıp bunların fiziksel ve kimyasal incelenmeleri tamamlanmalıdır. Sonra olaya ait olan, esas inceleyeceğimiz elbiseyi fiziksel ve kimyasal olarak inceleyip, sonucunu yaptığımız deneme çalışmaları ile karşılaştırıp hangisine uyduğu bulunmalıdır.

Tabii bu anlattığımız ideale en yakın yoldur ve çoğu kez bunu deneme imkanımız olamaz. Tetkik için genellikle sadece üzerinde kurşun giriş deliği bulunan elbiseler gönderilmektedir.

Olayda kullanılan silahların, mermilerin çeşitliliği, olay şartlarının farklılığı gibi faktörleri düşünürsek; bitişik, yakın ve uzak atış ayırımının çok genel bir sınıflama olduğunu görürüz. Ancak yine de karar verebilmek için böyle bir sınıflamaya ihtiyacımız vardır.

Tam bitişik atışta elbise üzerindeki kurşun giriş deliği yıldızvari, çizgisel ya da haçvari olabilir. Bu durum tam bitişik atışın en önemli karakteristiğidir. Tam bitişik atışta elbise üzerinde ateşli silah artıklarına rastlanmaz. Bu artıklara daha alttaki giyeceklerde veya yara içinde rastlanılır. Eğer atış tam temas halinde değilse bitişğe yakın atış ise elbise üzerinde dar bir sahada is, barut tanecikleri ve yanık gibi belirtiler görülür.

Yakın atışta ise; alevin etkisi 5-10 cm'e kadar, duman ve isin esmerleştirdiği saha 15 cm'e kadar, barut parçacıklarının bir kümeleşme gösterdikleri bölge 40 cm'e kadar uzanır. Daha ötede 70 cm civarında tek tük barut taneleri görülebilir. Barut tanelerinin seyrek olarak daha uzak mesafelere gittikleri gözlenmiştir. Bu sonuçları kapalı bir ortamda yaptığımız denemelerden çıkardığımızı gözönünde bulundurmak lazımdır. Buradan şu genel sonucu çıkarttık: Olay yerinden gelen elbise

üzerinde yaptığımız çalışma sonucu elde ettiğimiz görüntüde barut parçacıklarının şekli bir kümeleşme gösteriyorsa bunun için yakın atışın üst sınırı olarak kabul ettiğimiz 40 cm dahilinden atış yapılmıştır diyebiliriz. Kümeleşme görülmeyip tesadüfi dağılma görülürse atış yaklaşık olarak 40 cm ve civarından yapılmıştır diyebiliriz.

Barut partiküllerinin hiç rastlanmadığı durumlarda, kurşun giriş deliğini de inceledikten sonra rahatlıkla bu bir uzak atıştır diyebiliriz. Tam bitişik atışta da ateşli silah artıklarına hiç rastlanmaz ama yukarda açıkladığımız gibi giriş deliği çok karakteristik olup kolayca ayırddedilebilir.

Adli makamlarca incelenmek üzere gönderilen elbiseler paketlerinden özenle çıkartılmalı, katiyen silkelenmemelidir. Çünkü özensiz bir çıkarma ve silkeleme sonucu bu aşamaya gelene kadar bir kısmını zaten kaybetmiş olabileceğimiz ateşli silah artıklarının daha da azalmasına yol açabiliriz.

İncelemeye başlamadan önce otopsi tutanağı veya yaralıya ilk müdahaleyi yapan hekimin raporu dikkatle okunmalıdır.

Özenle çıkardığımız elbiseyi müsait ise bir mankene giydirip, değilse temiz bir zemine koyup fiziksel incelemeyi yaparız. Fiziksel incelemenin daima kimyasal incelemeden önce yapılması gereklidir. Fiziksel incelemede kurşun giriş deliği, yanık, is ve görülebilen barut parçacıklarına dikkat edilir. Bu işlem tamamlanıp gerekli notlar tutulduktan sonra kimyasal incelemeye geçilir.

Kimyasal incelemede takip edilen yöntem titizlikle uygulanır. Ortamın ve kullanılan aletlerin temizliğine, reaksiyonları etkileyebilecek artıklardan arındırılmasına dikkat edilmelidir.

Sonuçta tüm bu çalışmalarda elde edilen bulgular ortak olarak değerlendirilir ve atış mesafesi tayini yapılır.

Bu arada şunu da önemle vurgulamalıyız. Olay yerinden gönderilen elbiseleri paketleme ve muhafaza gibi konularda dikkatli davranılmalıdır. Bu, yapılacak çalışmanın verimliliğini etkileyen çok önemli bir faktördür. Bu konuda ilgili birimlere sık sık öğretici, uygulamalı seminerler verilmelidir

10. KAYNAKLAR

- Ak Ö. F.**, (1988) Atış uzaklığı. Teknik rapor. Emniyet Genel Müdürlüğü Polis laboratuvarı. Gayrettepe İstanbul.
- Barnes F. C.**, (1980) Cartridges of the World. (Ken Warner, ed.) DBI Books, Inc./Northfield, Illinois, pp. 357-8.
- Barnes F. C.**, Helson R. A., (1974) An Empirical Study of Gun Powder Residue Patterns. Journal of Forensic Sciences, Vol. 19 No. 3.
- Basu, Samarendra**, (1986) Gunshot Residue Analysis in Bullet Wounds with the SEM-EDX. Microbeam Anal., 21, 641-2.
- Berg S. O.**, (1977) The Forensic Ballistic Laboratory. Forensic Medicine Vol. I, Section 2, Chapter 12, pp. 527-569.
- Çokyüksel O.**, Öber A., Çamuşcu S., Numan F., (1987) Röntgen Fizigine Giriş. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayını.s. 14-26.
- Çoltu M. A.**, (1972) Ateşli Silah Yaralarında Atış Mesafesi Tayini, Uzmanlık Tezi. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Adli Tıp Enstitüsü.
- Dillon J. H.**, (1990) The Sodium Rhodizonate Test, A Chemically Spesific Chromophoric Test For Lead In Gunshot Residues. FBI Laboratory, Forensic Science Research And Training Center, Quantico, VA. Kişisel yazışma.
- Goleb J. A.**, Midkiff Jr., C. R., (1975) Firearms Discharge Residue Sample Collection Tecniques. Journal of Forensic Sciences. Vol.20, No. 4, pp. 701-7.
- Gordon I.**, Shapiro H. A., (1982) Forensic Medicine 2. Bası. Churchill Livingstone, Edinburg,London, Melbourne, Newyork, pp.340-354.

Gök Ş., (1983) Adli Tıp. 5. Bası, Filiz Kitabevi, İstanbul, s. 209-241.

Graham D., (1973) The Use of X-Ray Techniques in Forensic Investigation. Churchill Livingstone, London, pp. 114-5.

Hoffmann R., (1989) Ateşli Silah Artıklarından Kurşun, Baryum, Nikel ve Baryum gibi elementlerin Selülozhidrat folye ve baskı yöntemiyle görüntülenmesi. Federal Emniyet Müdürlüğü, Kriminal Teknik Enstitüsü, Balistik ve Kimya Polis Laboratuvarı, 6200 Weisbaden, Federal Almanya, Kişisel yazışma.

Kamay B. T., (1949) Adli Tıp. I. Cilt, I. Bası, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayını, Kenan Basımevi, İstanbul, s. 284-310.

Knight B., (1977) Firearm Injuries. Forensic Medicine, Vol. I Section 2 Chapter 11, pp. 510-526.

Koons R. D., Havekost D. G., Peters C. A., (1987) Analysis of Gunshot Primer Residue Collection Swabs Using Flameless Atomic Absorption Spectrophotometry: A Reexamination of Extraction and Instrument Procedures. Journal of Forensic Sciences, Vol. 32, No. 4, pp. 846-65.

Koons R. D., Havekost D. G., Peters C. A., (1989) Analysis of Gunshot Primer Residue Collection Swabs Using Flameless Atomic Absorption Spectrophotometry and Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry: Effects of a Modified Extraction Procedure and Storage of Standarts. Journal of Forensic Sciences, Vol. 34, No. 1, pp. 218-21.

Kürkçüoğlu N., (1969) Mekanik Problemleri. 8. Bası, Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul, s. 198-225.

Lekstrom J. A., Koons R. D., (1986) Copper and Nickel Detection on Gunshot Targets by Dithiooxamide Test. Journal of Forensic Sciences, Vol. 31, No. 4, pp. 1283-91.

Özen C., (1955) Adli Tıp. 2. Bası, Ankara Üniversitesi

Hukuk Fakültesi Yayını, Fakülteler Matbaası, İstanbul, s. 136-165.

Petraco N., Yander M., Sardone J., (1981) A Method for Quantitative Determination of Nitrites in Gunshot Residue Cases. *Forensic Sciences International*, Vol. 18, pp. 85-92.

Simpson K., Knight B., (1985) *Forensic Medicine*. 9. Bası, English Language Book Society/Edward Arnold, London, pp. 71-86.

Steinberg M., Leist Y., Goldschmidt P., Tassa M., (1984) Spectrophotometric Determination of Nitrites in Gunpowder Residue on Shooters' Hands. *Journal of Forensic Sciences*, Vol. 29, No. 2, pp. 464-70.

Şen F., (1986) Ateşli Silah Yaralanmalarında Elbiseden Atış Mesafesi Tayininin Adli Tıp Açısından Değeri. Uzmanlık Tezi, Adalet Bakanlığı Adli Tıp Kurumu Başkanlığı, İstanbul.

Türk Standartları Enstitüsü Yayını (1975) Av Fişekleri (Shotgun Shell) I. Bası, TS 1889/Mart 1975 UDK 623,4442,6 Necatibey Cad., 112, Bakanlıklar, Ankara.

Uzdilek S. M., (1965) *Fizik Prensipleri* I. 3. Bası, Teknik Üniversite Matbaası, İstanbul, s. 163-221.

Zeichner A., Glattstein B., (1986) Improved Reagents for Firing Distance Determination. *Journal of Energetic Materials*, Vol. 4, pp. 187-97.

ÖZET

Ateşli silahların tarihsel gelişimi anlatıldıktan sonra gerekli balistik bilgileri verildi. Ateşli silahlar, mermiler ve barutlar sınıflandırılarak incelendi. Ateşli silah artıklarının neler olduğu, hangi mesafelerde oluştukları anlatıldı.

Konumuzun temelini oluşturan atış mesafeleri ve bunların oluşmalarını etkileyen faktörler anlatıldı. Bu temel bilgiler verildikten sonra, ateşli silah artıklarının ciltte ve elbisede tesbitinde kullanılan yöntemler etraflıca anlatıldı.

Bu yöntemlerden biri geliştirilip daha pratik hale getirerek yeni bir yöntem oluşturuldu. Bu yöntemde Geliştirilmiş Griess reaktifi kullanıldı. Bu reaktif şöyle hazırlandı: 3 ml fosforik asite 97 ml distile su ilave edildi. Bunun içinde de 1 gr sülfanilamid ve 0.6958 gr N-(1-naftil)etilendiamin dihidroklorür konup eritildi. Hidroliz reaktifi 100 ml distile suda 8 gr potasyum hidroksit eritilerek hazırlandı. Kağıt olarak 20 x 20 cm ebadında filtre kağıtları kullanıldı.

Yöntemin uygulanışı şöyledir: Kurşun giriş deliğini bulunduran beze hidroliz reaktifi, filtre kağıdına ise Geliştirilmiş Griess reaktifi püskürtüldü. Bu filtre kağıdı bezin üzerine yerleştirilip, üzeri temiz beyaz bir bez ile örtülerek ütü yapıldı. Kuruyan kağıt üzerinde, bezdeki barut taneciklerine tekabül eden yerlerde pembe-mor noktacıklar görüldü.

Bu yöntemin uygulanışı benzeri yöntemlere nazaran daha kolaydır. Hassasiyeti de daha yüksektir.

SUMMARY

Information about ballistics is given after a brief history of the firearms. The firearms, bullets and the gun powders were classified. The gunshot residues were introduced and the ranges of fire were explained.

The ranges of fire are forming the main theme of our investigation, therefore the factors that may influence them are explained. Following this theoretical part, the methods of determining gunshot residues on skin and cloth, were introduced in detail.

One of these methods was modified and it was changed to a more practicle and applicable one. Modified Griess reactive was used.

This reactive was prepared as follows: 3 ml of phosphoric acid were added to 97 ml of water. 1 gr of sulfanylamide and 0.6958 gr of N-(1-naphtyl)ethylene diamine dihydrochlorite were dissolved in the above mentioned solution. The hydrolysis reagent was prepared by dissolving 8 gr potassium hydroxide in 100 ml distilled water. 20x20 cm filter papers were used to observe the residues.

The method applied was as follows: Hydrolysis reactive was sprayed to the cloth containing the bullet entrance. A filter paper was sprayed by the Modified Griess reactive. This filter paper was placed on the cloth, covered by a clean white tissue and ironed. Pink-violet dots were observed at the positions of the gun powder residues on the dried paper.

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