

GÖRÜNMEYEN PARMAK İZLERİNİ GELİŞTİRMEDE KULLANILAN SÜPERGLU (SİYANOAKRİLAT) YÖNTEMİNİN PORLARIN GÖRÜNÜMÜNE ETKİSİ

**Effects of Superglue (Cyanoacrylate) Method, Which is Used to
Develop Latent Prints, to the Pores Outward Appearance**

Oğuz KARAKUŞ*
Sadık DEMİR**
Maksut COŞKUN***

Özet

Parmak izi maddi deliller içinde olay yerlerinde en çok bulunan delillerden biridir. Değişmezlik, benzemezlik ve tasnif edilebilirlik özelliklerinden dolayı da kimlik tespitinde yoğun bir şekilde kullanılmaktadır.

Olay yerlerinde parmak izleri; görünmeyen parmak izleri, görünür parmak izleri (yağlı, boyalı, kanlı vs.) ve kabartma parmak izleri (macun, sabun, mum vs.) olmak üzere 3 şekilde karşımıza çıkmaktadır. Görünmeyen parmak izlerinin görünür hale getirilmesi için birçok yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin en önemlilerinden birisi süperglu (siyanoakrilat) yöntemidir. Bu yöntemin esas siyanoakrilat maddesinin parmak izlerinde bulunan aminoasitlerle reaksiyona girip polimerize olarak parmak izlerinin beyaz renkte görünür hale getirilmesine dayanmaktadır.

Poroskopi, el, ayak ve avuç yüzeyinde bulunan ter porları izlerinin kıyaslanması ile yapılan ve kimliklendirmede kullanılan bir yöntemdir. Poroskopi ile yalnız başına yarım parmakizlerinden kimlik tespiti yapılabildiği gibi aynı zamanda parmak izlerinden kimlik tespitinin pozitif ve negatif sonuçları da kuvvetlendirilmektedir.

* 3.Snf. Emn. Md., Pol. Akd., Kriminal Araştırma Merkezi Müdürü.

** Başkomiser, SASEM Şube Müdürlüğü.

*** Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi.

PBD, 9 (1-4) 2007, ss.45-64

Bu çalışmada süperglu yönteminin parmak izi porlarına etkisi, süperglu buharının zamanla papil hatlarını ve porları nasıl etkilediği ve boyama çözeltilerinde bulunan asetonitril miktarının porlar üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Parmak izi, Kimlik Tespiti, Süperglu (siyanoakrilat), Asetonitril, Papil, Porlar, Poroskopi.

Abstract

Fingerprint is one of the physical evidence which is found mostly at the crime scene. They are intensively used as identification means through the fingerprints can not be changed, do not resemble to each other and could be classified.

Fingerprints are seemed in three different shapes at the crime scene. Latent, visible (oily, painted and bloody) and embossed (fingerprints on soap, wax, paste). For latent fingerprints there are many methods used to visualize them. One of the most important methods is the superglue (cyanoacrylate). This method relies on the polymerization reaction between amino acids and cyanoacrylate monomers which forms white visible friction ridges.

Poroscopy is a kind of an identification procedure and in which the sweat gland openings (pores) on the friction ridges found on hand and foot are compared according to their shapes and relative positions. With the help of poroscopy, identification can be achieved not only with partial prints and also can support and confirm identities obtained by fingerprint comparison.

In this study the effect of superglue on pores has been investigated and how the cyanoacrylate vapors effect friction ridges and pores when exposed for different length of time. Additionally the effect of different ratios of acetonitrile in staining solutions on pores has also been investigated.

Key words: Fingerprint, Identification, Superglue (cyanoacrylate), Acetonitrile, Friction ridge, Pores, Poroscopy.

Giriş ve Amaç

Parmak izi günümüzde halen adli ve adli olmayan olaylarda kimlik tespiti için kullanılan en önemli argümanlardan birisidir.

Özellikle adli olaylarda, olay yerlerinde bulunan parmak izleri her zaman çok net bir şekilde ve tam ve net olarak tespit edilemeyebilirler.

Olay yerlerinde, çoğu zaman görünmeyen parmak izleri ve bazen yarım veya yeterince karakteristik nokta içermeyen parmak izleri ile de karşılaşmaktadır.

Görünmeyen parmak izleri, gözeneksiz yüzeylerde ışık kaynağı kullanılarak yeri tespit edildikten sonra, delilin bulunduğu zeminin özelliğine göre ya olay yerinde tozlama yapılarak ya da laboratuvara götürülerek yine zemin özelliğine göre birtakım fiziksel, fiziko-kimyasal veya kimyasal yöntemler kullanılarak geliştirilmektedir.

Tozlar, SPR (small particle reagent), İyot Buharı ve Sticky Side yöntemleri fiziksel, İyot Buharı ve Sabitleme yöntemi fiziko-kimyasal, Gümüş nitrat, DFO (1,8 diazo fluoren-9 one), Ninhidrin ve Süperglu (siyanoakrilat) yöntemleri de kimyasal metodlar içinde sayılabilir.

Poroskopi; El, ayak ve avuç yüzeyinde bulunan ter porları izlerinin kıyaslanması ile yapılan ve kimliklendirmede kullanılan bir yöntemdir (Bindra vd., 2000:2).

Poroskopi ilk defa 1912 yılında Dr. Edmund Locard tarafından Fransa'da kullanılmıştır (Ashbaugh, 1999:150). Parmak izi biliminin bir alt konusu olan poroskopi ile özellikle yarım parmakizlerinden (yani bir parmak izinden kimlik tespiti için gerekli olan yeteri kadar karakteristik nokta bulunmayan izlerden) kimlik tespiti yapmak için yararlanılmaktadır (Karakuş, 2006:2). Poroskopi aynı zamanda parmak izinden kimlik tespitinin pozitif ve negatif sonuçlarını da kuvvetlendirmektedir (İnterpol, 2004:8).

Parmak izlerinin karşılaştırılması, yani iki parmak izinin birbiri ile mukayesesi üç aşamada incelenmektedir. Birinci aşamada ana iz gruplarına bakılır (LASSO-WİRBEL), bu gruplar aynı ise ikinci aşama olarak alt grup karşılaştırması yapılır, bu gruplar da aynı olduğu takdirde her bir papil hattı merkezden dışarıya doğru tek tek incelenir ve her bir papil hattının kendine özgü meydana getirdiği şekiller yani karakteristik noktalar karşılaştırılır. Üçüncü ve son aşama da ise, por deliklerinin dizilişi ve şekillerinin karşılaştırılması yapılır ki yapılan bu üç aşamalı işlem "Tanımlayıcı Model" olarak adlandırılmaktadır (İnterpol, 2004:8). Yapılan tüm karşılaştırmalar, her iki parmak izinde de aynı ise karşılaştırılan iki izin aynı iz olduğuna karar verilir. Bu işlemler sırasında en ufak bir benzemezlik tespit edildiği takdirde iki izin birbirinden farklı olduğuna karar verilmektedir.

Bu çalışmada görünmeyen parmakizlerini görünür hale getirmede en çok kullanılan kimyasal yöntemlerden Süperglu yöntemi, bu yöntemin parmak izi porlarının görünümüne etkisi ve süperglu yönteminin zamana göre parmak izinin ve porların görünümüne etkisi ile boyama çözeltileri içindeki asetonitril oranının porlar üzerine etkisi incelenmiştir.

1.Gereç ve Yöntem

1.1.Süperglu'nun Porlara Etkisi ve Floresan Boyama

Superglu yöntemi cam, metal, plastik gibi gözeneksiz yüzeylerde bulunan latent izlerin geliştirilmesinde kullanılmaktadır. Süperglu'nun ana maddesi siyanoakrilat'tır. Süperglu, parmak izi sıvısı içinde bulunan amino asitlerle reaksiyona girip polimerize olarak izlerin beyaz renkte ortaya çıkmasına neden olur.

Yöntem genel olarak delilin kapalı bir kabine yerleştirilmesi ve süperglu'nun ısıtılarak buharlaştırılması ve delilin bu buhara maruz bırakılması şeklinde gerçekleştirilir (Lee vd., 2001:117).

Parmak izlerinin gelişme süresi delil yüzeyinin özelliğine ve parmak izinin yaşına bağlı olarak değişebilmektedir (EGM, 2006:34). Ayrıca, ortamdaki nem miktarı ile parmak izi sıvısının içeriği de izlerin gelişimini etkilemektedir. Çalışmalar esnasında farklı nem oranları kullanılmıştır.

Nem miktarını sabit tutmak amacıyla farklı metal tuzlarının çözeltileri siyanoakrilat buharının uygulandığı ortama konmuştur. Amonyum nitrat ile yaklaşık %60, amonyum sülfat ile %80 ve çinko sülfat ile yaklaşık %90 sabit nem oranları elde edilebilmektedir (Amerkamp, 2002:45).

İzler geliştikten sonra delil kabinden çıkarılır ve ihtiyaç halinde delil ile parmak izi arasında kontrast oluşturmak için boyama yapılır. Boyama için izler süperglu ile geliştirildikten sonra en az 1 saat bekletilmelidir (EGM, 2006:35). Boyama tozlama ile yapılabileceği gibi renkli yüzeylerde floresan boyama teknikleri de uygulanmaktadır.

1.2.Süperglu Buharının Zamana Göre Porlar Üzerine Etkisi

Ortamdaki nem oranı, sıcaklık, parmak izinin yaşı, parmak izi sahibinin mesleği, ruhsal durumu gibi superglue yöntemi ile parmak izlerinin geliştirilmesini etkileyen birçok farklı faktör bulunduğundan deneylerde mümkün olduğunca koşullar aynı tutulmaya çalışılmıştır.

Gözeneksiz yüzey olarak alüminyum folyo seçilmiş ve 5x5 cm boyutlarında 100 adet parça kesilmiştir. Her bir zaman dilimi için 10 folyo parçası ile 10 kez uygulama yapılmıştır. Folyo parçaları üzerine parmak izleri bırakılmadan önce yüzeyi etanol ile temizlenmiştir. Ayrıca elin başparmağı hariç diğer dört parmak iz bırakmak için kullanılmış ve her bir folyo parçasına dört parmakla iz bırakılmıştır. Daha sonra parmaklar etanol ile temizlenerek 15'er dakika bekletilmiştir. Deneylerde aynı anda ancak 5 adet superglue kabini kullanılabilirdiğinden önce ilk beş folyo üzerindeki izler geliştirilmiştir. Etanolla temizlenen parmaklar ile 15 dakikada bir izler bırakılmış ve her folyo ayrı ayrı kabinlere konmuştur. İlk 5 folyodaki izler geliştirildikten sonra, sonraki her 5 folyo için aynı işlemler yapılmıştır.

Superglu buharı kaynağı olarak, akışkanlığı az olan jel form kullanılmıştır. 10x20 cm boyutlarında 100 adet alüminyum folyo kesilmiş ve üzerine bir hassas terazi ile tartılarak 1,5 gr. Jel superglu konmuştur. Daha sonra alüminyum folyo ikiye katlanarak 10x10 cm boyutlarına gelen folyolar üzerinden baskı uygulamadan 3 defa parmak izi merdanesi geçirilmiştir. Folyolar açıldığında homojen olarak 10x20 cm'lik yüzeye yayılmış ince superglu tabakası elde edilmiştir. Yüzey alanı büyüyen superglu daha kolay ve hızlı buharlaşmış, ayrıca ufak bir kaba konarak ısıtılması gereken sıvı superglu'nun zararlı etkilerinden korunulmuştur.

Parmak izini taşıyan ve üzerinde superglu tabakasını bulduran folyolar kabinlere yerleştirilmiş ve her iki folyonun birbirine temas etmemesine dikkat edilmiştir. 10x20 cm'lik superglu bulunan folyo bir mandal ile asılmış ve diğer izlerin bulunduğu folyo ise izler yukarı gelecek şekilde kabin içindeki ızgara üzerine konmuştur.

20 dakika sonra ilk kabindeki parmak izlerini taşıyan folyo kabinde çıkartılarak, iz geliştirme işlemi sonlandırılmıştır. Diğer kabinlerdeki folyolar 20'nin katları aralıklarla kabinlerden çıkartılmış, yani ikinci grup örnek 40, üçüncü grup örnek 60 dakika sonra çıkartılmıştır. En son folyo 200 dakika kabin içinde bekletildikten sonra işlem sonlandırılmıştır. Bu şekildeki uygulama 10 defa tekrar edilmiştir.

Parmak izleri belirtilen aralıklarla geliştirildikten sonra bir stereo mikroskop ile büyütülerek CCD kamera yardımıyla bilgisayara aktarılmıştır. Adobe Photoshop yazılımı ile resimlerin karşıtlık, renk ve parlaklıkları ile porların görünürlükleri iyileştirilmiştir.

1.3.Boyama Çözeltileri İçindeki Asetonitril Oranının Porlar Üzerine Etkisi

Superglu yöntemi ile geliştirilen (yani görünür hale getirilen) izler beyaz renkte olduğundan bazı durumlarda(beyaz, karışık veya açık renkli zeminlerde) görünmeleri güçleşmektedir. Bu tür zeminlerde gelişen izlerde detayların ve karakteristik özelliklerin net olarak görülebilmesi için floresan boyama yapılır.

Rodamin 6G, Nil kırmızısı ve Safranin O gibi farklı renklerde ışımaya yapan floresan boyar maddeler ile işlem gören izler çok dalga boylu ışık kaynağı (genelde 515 nm) ve bir gözlem filtresi (genelde turuncu) kullanılarak görülür (Home Office, 2001:35).

Boyama ile amaç, gelişen iz ile zemin arasında renk farkı oluşturmaktır. Boyama işlemi sırasında geliştirilmiş parmak izleri boyanır, zemin ise boyanmaz.

Boyama çözeltisi delil yüzeyine küvete daldırılarak veya sprey ile püskürtülerek uygulanır (EGM, 2006:40).

Çözeltideki asetonitril, superglu ile geliştirilmiş ve polimerize olmuş izlerin katı yapısını gevşeterek boyar madde moleküllerinin parmak izine nüfuz etmesini sağlamaktadır. Daha sonra yıkanan delil yüzeyindeki boyar madde kalıntıları uzaklaştırılmakta, fakat superglu ile geliştirilen izlerdeki polimerize yapı içindeki boyar madde ise izin polimer yapısının sıkılaşması sebebiyle parmak izinin içinde hapsolmektedir. Ve çok dalga boylu ışık kaynağı ile bakıldığında karanlık bir zeminde renkli parlak izler görülebilmektedir.

Asetonitrilin ortamda olmadığı durumlarda boya molekülleri yüzeyde kalmakta ve yıkama vs. ile bozulabilmektedir. Ancak, seyreltilmeden kullanılan asetonitril içinde superglu kolayca çözünmektedir. Bu sebeple kullanılan asetonitril % oranı çok önemlidir.

Bu çalışmada boyama çözeltisi içindeki asetonitril yüzdesinin porlar üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bunun için farklı yüzde oranlarında asetonitril ihtiva eden beş boyama çözeltisi hazırlanmıştır. Boyar maddeler önce etanol içinde çözülerek üzerine farklı miktarda asetonitril eklenmiştir. Geliştirilen parmak izleri, gruplar halinde %1'lik, %2'lik, %3'lük, %4'lük ve %5'lik asetonitrilli boyama çözeltilerine daldırılmış ve su ile yıkanmıştır.

Örnekler kurutulduktan sonra bir stereo-mikroskop ile incelenmiş ve bir resim işleme yazılımı ile görüntüler üzerinde parlaklık ve karşıtlık ayarları yapılmak üzere bilgisayara aktarılmıştır.

2.Bulgular

2.1.Süperglu'nun Porlara Etkisi ve Floresan Boyama

Yeni parmakizlerinde farklı nem oranlarında parmakizleri çok iyi kalitede gelişmiş ve gelişen izlerdeki porlar görülebilmektedir. Ancak eski parmakizlerinde düşük nem oranlarında 2-3 gün arasında bekletilen izlerin düşük kalitede geliştiği, yüksek nem ortamında 2-3 gün arasında bekletilen eski izlerin ise yeni izlere göre biraz daha iyi geliştiği görülmüştür.

Aşağıda, farklı yüzeylere bırakılan yeni parmakizlerine uygulanan süperglu ve floresan boyama yöntemlerinin sonuçları görülmektedir.

Resim 1'de Süperglu uygulanmış bir cam numunesi görülmektedir. Kabinde yeteri kadar süperglu buharına maruz kalan numune üzerindeki izler gelişerek beyaz bir görüntü oluşturmuş ve kontrast sağlamak için siyah toz ile tozlama yapılmıştır.

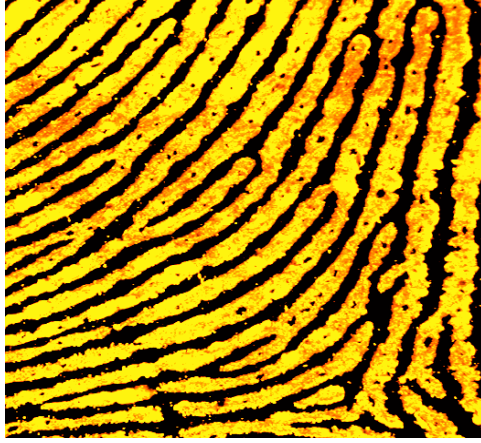
Süperglu ile geliştirilen izlerde por delikleri açıkça gözlenebilmekte ve porların fiziksel özellikleri, şekil yapıları, boyut ve konumları çok net bir şekilde görülebilmektedir (Resim 1).

Resim 1: Süperglu Yönteminin Cam Üzerine Uygulanıp Tozlama Yapıldıktan Sonra Görünüşü



Süperglu uygulanmış bir cam üzerindeki parmak izi numunesinde kontrastlık oluşturabilmek için safranin O ile floresan boyama yapılarak sarı renk elde edilmiş olup porların çok net olduğu ve kimlik tespitinin yapılabileceği görülmüştür (Resim 2).

Resim 2. Safranin O İle Floresan Boyama Sonucu Porların Görünüşü



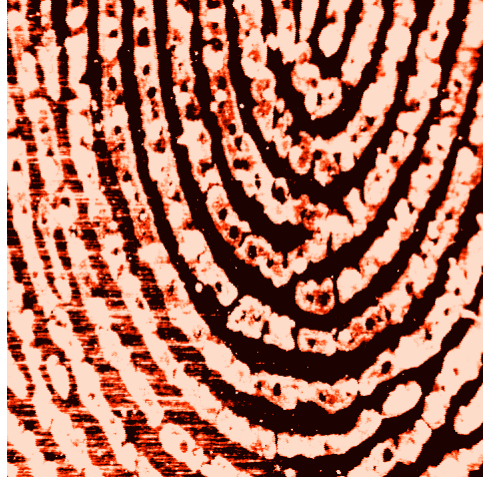
Süperglu uygulanmış bir alüminyum folyo üzerindeki parmak izi numunesinde kontrastlık oluşturabilmek için rodamin 6G ile floresan boyama yapılarak yeşil renk elde edilmiş olup porların çok net olduğu ve kimlik tespitinin yapılabileceği görülmüştür (Resim 3).

Resim 3: Rodamin 6G İle Floresan Boyama Sonucu Porların Görünüşü



Süperglu uygulanmış bir plastik kap üzerindeki parmak izi numunesinde kontrastlık oluşturabilmek için nil kırmızısı ile floresan boyama yapılarak kırmızı renk elde edilmiş olup porların çok net olduğu ve kimlik tespitinin yapılabileceği görülmüştür (Resim 4).

Resim 4. Nil Kırmızısı İle Floresan Boyama Sonucu Porların Görünüşü



2.2.Süperglu Buharının Zamana Göre Porlar Üzerine Etkisi

Gereç ve Yöntem kısmında verilen metoda göre yapılan uygulama sonucunda elde edilen bulgular porların özelliklerine göre değerlendirilmiş ve aşağıdaki çizelgede gösterilmiştir (Çizelge1).

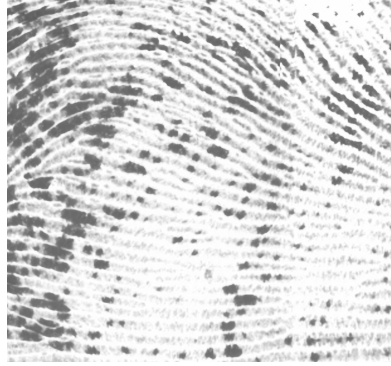
Çizelge 1. Süperglu Buharının Zamana Göre Porlar Üzerine Etkisi

Süre (Dakika)	Örnek No	Porların şekillerinin belirginliği	Açık,kapalı porların belirginliği	Birim hataki por sayısı belirginliği	Porların boyutlarının tutarlılığı	Porların mukayeseye elverişliliği	Hatların mukayeseye elverişliliği
20	1	H	H	H	H	H	K
20	2	H	H	H	H	H	K
20	3	H	H	H	H	H	H
20	4	H	H	H	H	H	K
20	5	H	H	H	H	H	K
20	6	K	H	K	H	H	K
20	7	H	H	H	H	H	H
20	8	K	H	K	H	H	K
20	9	H	H	H	H	H	K
20	10	H	H	H	H	H	H
40	1	H	H	H	H	H	K
40	2	H	H	H	H	H	K
40	3	H	H	H	H	H	H
40	4	H	H	H	H	H	H
40	5	H	H	K	H	H	K
40	6	K	K	K	H	K	K
40	7	H	H	H	H	H	H
40	8	K	K	K	H	K	K
40	9	H	H	H	H	H	H
40	10	K	H	H	H	H	H
60	1	K	E	E	H	E	E
60	2	K	K	E	H	E	E
60	3	H	E	E	K	K	E
60	4	K	E	E	K	E	E
60	5	H	K	K	K	K	K
60	6	K	E	E	H	E	E
60	7	K	E	E	H	E	E
60	8	K	E	E	H	K	E
60	9	H	K	K	H	E	K
60	10	K	E	E	H	E	E
80	1	E	E	E	E	E	E
80	2	E	E	E	E	E	E
80	3	E	E	E	E	E	E
80	4	K	K	E	K	K	E
80	5	K	E	E	E	E	E
80	6	E	E	E	E	E	E
80	7	E	E	E	E	E	E
80	8	K	E	K	K	K	E
80	9	E	K	E	E	E	E
80	10	E	E	E	E	E	E
100	1	E	E	E	E	E	E
100	2	E	E	E	E	E	E
100	3	E	E	E	E	E	E
100	4	E	K	E	K	E	E
100	5	K	E	E	E	E	E
100	6	K	K	E	K	K	E
100	7	E	E	E	E	E	E
100	8	E	E	E	E	E	E
100	9	E	E	E	E	E	E
100	10	E	E	E	E	E	E
120	1	K	E	E	H	E	E
120	2	E	E	E	K	E	E
120	3	K	E	E	K	K	E
120	4	K	K	E	H	K	E
120	5	K	K	E	H	E	E
120	6	E	E	E	K	K	K
120	7	E	E	E	K	E	E
120	8	K	K	E	K	E	K
120	9	K	E	E	K	E	E
120	10	K	E	E	K	E	E
140	1	K	H	K	H	H	E
140	2	K	H	K	H	H	K
140	3	E	K	K	H	H	E
140	4	K	H	H	H	H	K
140	5	K	H	K	H	H	E
140	6	H	H	H	H	H	E
140	7	E	K	K	K	K	E
140	8	K	H	K	H	H	E
140	9	K	H	K	H	H	K
140	10	K	H	H	H	H	E
160	1	H	H	H	H	H	E
160	2	H	H	H	H	H	K
160	3	H	H	H	H	H	K
160	4	H	H	K	H	H	E
160	5	K	K	K	H	K	E
160	6	H	H	H	H	H	K
160	7	H	H	K	H	H	E
160	8	K	K	K	H	K	E
160	9	H	H	H	H	H	K
160	10	H	H	H	H	H	K

H: Hayır E: Evet K: Kısmen

İlk dakikalarda parmak izi hatları ortaya çıkmaya başlamış (Resim 5.a,b,c) ancak porların daire, üçgen, kare gibi şekil özellikleri henüz gözlenememiştir. 60. dakikadan sonra porların konumları ve hat üzerinde yerleşimleri yani açık ve kapalılık özellikleri gözlenebilmiştir. En iyi özelliklerin gözlenebildiği zaman aralığı 80 ile 100 dakika arası olarak görülmüştür (Resim5d, Resim6a). 100'üncü dakikadan sonra superglu polimerizasyonu devam ettiğinden porlar kapanmaya ve küçülmeye, yani şekilleri bozulmaya başlamıştır (Resim 6.b,c,d). Buna karşın hatlar ve karakteristik özellikler belirginliklerini daha uzun bir zaman aralığında korumuşlar, ancak 160. dakikadan sonra artık papillerde kalınlaşmaya ve karakteristik özellikler kaybolmaya başlamıştır. Daha uzun sürelerde ise papil hatları ayırt edilemez hale gelerek araları superglu ile dolmaya başlamış ve polimerizasyon devam ettiğinden izdeki papiller arası boşluklar tamamen dolarak parmak izi bir leke halini almıştır (Resim 6.e,f).

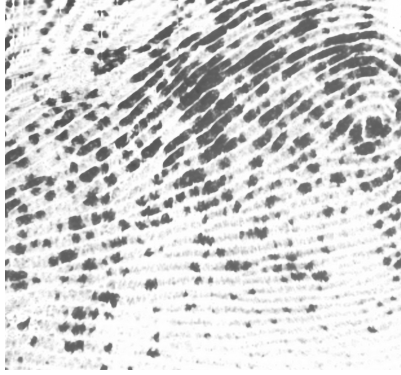
Resim 5: Süperglu buharının zamana göre porlar üzerine etkisi (a.20dakika, b.40 dakika, c.60 dakika, d.80 dakika)



a. 20 dakika sonra elde edilen iz



b. 40 dakika sonra elde edilen iz



c. 60 dakika sonra elde edilen iz ve porlar



d. 80 dakika sonra elde edilen iz ve porlar

Resim 6. Süperglu buharının zamana göre porlar üzerine etkisi (a.100 dakika, b.120 dakika, c.140 dakika, d.160 dakika, e.180 dakika, f.200 dakika).



a.100 dakika sonra elde edilen iz ve porlar



b.120 dakika sonra elde edilen iz ve porlar



c. 140 dakika sonra elde edilen iz ve porlar



d. 160 dakika sonra elde edilen iz ve porlar



e. 180 dakika sonra elde edilen iz ve porlar



f. 200 dakika sonra elde edilen iz ve porlar

2.3.Boyama Çözeltileri İçindeki Asetonitril Oranının Porlar Üzerine Etkisi

“Gereç ve Yöntem” kısmında anlatıldığı şekilde yapılan incelemeler sonrasında aşağıdaki çizelgede verilen sonuçlara ulaşılmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2: Boyama Çözeltileri İçindeki Asetonitril Oranının Porlar Üzerine Etkisi

Boyama Çözeltisi (Asetonitril) yüzdesi	Örnek No	Porların şekillerinin belirginliği	Açık,kapalı porların belirginliği	Birim hataki por sayısı belirginliği	Porların boyutlarının tutarlılığı	Porların mukayeseye elverişliliği	Hatların mukayeseye elverişliliği
5%	1	H	H	H	H	H	H
5%	2	H	H	H	H	H	H
5%	3	H	H	E	H	H	E
5%	4	H	H	H	H	H	H
5%	5	E	H	H	H	H	H
5%	6	H	E	E	H	H	K
5%	7	H	H	H	H	H	H
5%	8	H	H	H	H	H	H
5%	9	H	H	H	H	H	H
5%	10	H	H	H	H	H	H
4%	1	H	H	H	H	H	K
4%	2	H	E	H	H	H	H
4%	3	H	H	H	H	H	E
4%	4	H	H	H	H	H	K
4%	5	H	H	H	H	H	K
4%	6	E	K	H	H	K	K
4%	7	E	H	H	H	H	K
4%	8	H	H	H	H	H	K
4%	9	H	H	H	H	H	K
4%	10	H	H	H	H	H	H
3%	1	K	K	K	H	H	E
3%	2	K	K	K	H	H	E
3%	3	K	K	K	H	H	E
3%	4	K	K	K	H	H	K
3%	5	H	H	K	H	H	K
3%	6	E	E	E	K	K	E
3%	7	H	H	H	H	H	H
3%	8	E	K	K	K	K	E
3%	9	E	E	E	E	E	E
3%	10	E	E	E	E	E	E
2%	1	E	E	E	K	E	E
2%	2	E	E	E	K	E	E
2%	3	E	E	E	E	E	E
2%	4	K	K	E	H	K	E
2%	5	E	K	E	K	E	E
2%	6	K	K	E	K	E	E
2%	7	E	E	E	K	E	E
2%	8	E	E	E	K	E	E
2%	9	E	E	K	K	E	E
2%	10	E	E	K	K	E	E
1%	1	E	E	E	E	E	E
1%	2	E	E	E	E	E	E
1%	3	E	E	E	K	E	E
1%	4	E	E	E	K	E	E
1%	5	E	E	E	E	E	E
1%	6	K	K	K	K	K	E
1%	7	E	E	E	E	E	E
1%	8	E	K	K	K	K	E
1%	9	E	E	E	E	E	E
1%	10	E	E	E	E	E	E

H: Hayır E: Evet K: Kısmen

% 5 asetonitril içeren boyama çözeltisi superglu ile geliştirilen parmak izlerini tamamen çözmekte ve izlerin kaybolmasına yol açmaktadır (Resim. 7a).

%4 asetonitril içeren çözeltiliye daldırılan örneğin üzerindeki parmak izleri büyük bir oranda bozulmaya uğramış ancak parmak izi hatları silik olarak görülmüştür (Resim.7b).

%3 asetonitril içeren çözelti papil hatları üzerindeki porların özelliklerini bozmakta, ancak papil hatları çok net olmasa da görülebilmektedir (Resim. 7c).

%1-%2 asetonitril içeren çözeltilerde papil hatları ve porlar çok net bir şekilde görülebilmektedir (Resim .7d).

Resim7: Boyama çözeltileri içinde bulunan asetonitril miktarının parmak izine etkisi (a.%5 asetonitril,b.%4 asetonitril,c.%3 asetonitril,d.%1-%2 asetonitril)



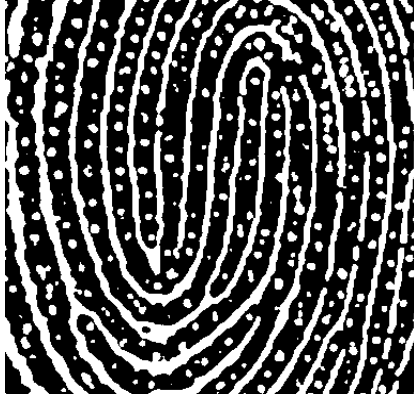
Resim 7a. %5'lik actonitril çözeltisi uygulanan parmak izi



Resim7b. %4'lik actonitril çözeltisi uygulanan parmak izi



Resim7c. %3'lik actonitril çözeltisi uygulanan parmak izi



Resim 7d. %1-%2'lik actonitril çözeltisi uygulanan parmak izi

Sonuç ve Tartışma

Süperglu ile geliştirilen izlerde por delikleri açıkça gözlenebilmekte ve porların fiziksel özelliklerini saptama imkânını vermektedir. Porların şekil yapıları, boyutları ve konumları belirlenebilecek seviyededir. Dolayısıyla bu yöntemle geliştirilen parmak ve avuç izlerinde yeterli sayıda karakteristik özellik (ada, çatal, vs.) saptanamıyorsa kimliklendirmenin poroskopi ile yapılabileceği düşünülmektedir.

Parmak izinin gelişme süresi parmak izi sıvısının içeriğine, ortamdaki nem oranına, parmak izinin yaşına ve izin bulunduğu zemine bağlı olarak değişebilmektedir.

Parmakizleri farklı nem oranlarına rağmen çok iyi kalitede gelişmekte ve gelişen izlerdeki porlar görülebilmektedir. Düşük nem oranlarında da izlerin çok iyi geliştiği tespit edilmiştir. Düşük nem oranlarında izlerin bu derece iyi gelişmesi nem etkisinin süreç esnasında önemli bir bileşen olmadığı anlamına gelebilir. Ancak yeni izlerde izlerin geliştirilmesi için kullanılan nemin önemli bir role sahip olmadığı tespit edilmekle birlikte parmak izi eskidikçe nem oranının azalmasıyla izlerin kalitesinin düştüğü görülmektedir. Yüksek nem ortamında 2-3 gün arasında bekletilen yeni izlere göre biraz daha iyi gelişmişler, buna karşın düşük nem ortamında 2-3 gün arasında bekletilen izlerde çok zayıf gelişme görülmüştür.

Siyanoakrilat polimerizasyonun başlatıcı bileşeni suda çözünen bileşenler olduğundan ortamdaki su uzaklaştığında başlatıcı bileşenler etkili olamamaktadır. Parmak izlerinin yüksek nemli ortamlarda bekletilmesi eskime sürecinde parmak izi sıvısı içinden buharlaşan su buharını kısmen tolere etmekte ancak tamamen izin bırakıldığı andaki oranına getirememektedir.

Ayrıca izin bulunduğu delilin rengine göre floresan boyama yöntemlerini seçmek gerekmektedir.

Süperglu ile izlerin gelişmesinde belirli bir zaman verilmesi mümkün görülmemekle birlikte yöntem kısmında anlatıldığı şekil ve şartlarda en uygun aralığın 80-100 dakika aralığı olduğu tespit edilmiştir. Tabii ki bu rakam tamamen o anki sıcaklık, nem gibi laboratuvar şartları, parmak izi alınan kişinin mesleği, ruhsal durumu, parmak izinin yaşı gibi birtakım faktörlere bağlı olarak farklılık arz etmektedir. Dolayısı ile kabindeki izler sürekli takip edilmeli ve izler tam olarak geliştikten sonra kabinden çıkartılmalıdır.

İzler eğer süperglu buharına fazla maruz bırakılırsa, özellikle 200 dakikayı geçen zamanlarda por deliklerinin boyutları zamanla küçülmeye ve kaybolmaya başlamakta, daha sonra papil hatları genişlemekte, papil arası boşluklar dolmakta ve parmak izi mukayese yapılamayacak hale gelerek bir leke halini almaktadır.

Süperglu'nun jel formunun kullanılmasının da birtakım avantajları vardır. Alüminyum folyo üzerine merdane ile yayılan jel süperglu'nun yüzey alanı genişlediğinden daha kolay ve hızlı buharlaşmış, ayrıca ufak bir kaba konarak ısıtılması gereken sıvı süperglu'nun zararlı etkilerinden de korunulmuştur.

Yüksek oranlarda asetonitril içeren boyama çözeltileri, porları, hatta orana bağlı olarak parmak izlerini bozmaktadır. Asetonitril oranı düştüğünde ise porlar özelliklerini korumakta ancak bu durumda boyar maddelerin parmak izini oluşturan polimer yapıya nüfuz etmeleri (yani parmak izini boyamaları) güçleşmektedir.

Bu çalışmamızda en uygun asetonitril oranı %1-2 aralığı olarak tespit edilmiştir. Ancak bu oranı genelleme yapmak uygun görülmemektedir, çünkü aynı şartları her zaman elde etmek mümkün değildir.

Her insanın parmak izi sıvısı içindeki aminoasit oranı farklı olduğu gibi tek bir insanın bile parmak izi sıvısı içeriği farklı zamanlarda oransal açıdan farklılıklar göstermektedir. Olay yerinde bulunan deliller üzerindeki parmak izlerinin geçmişi konusunda bilgi sahibi olmak çoğu zaman pek mümkün olmadığından izleri, eski veya yeni olarak ayırmak zordur. Eski ve yeni izlerde farklı miktarlarda polimerizasyon gerçekleşeceğinden aynı oranda asetonitril çözeltisi eski ve yeni izlere farklı farklı etki edecektir.

Bu bakımdan alüminyum folyo parçaları üzerine bırakılan test izleri delillerle beraber aynı şartlar altında geliştirilmeli ve bu test izlerine farklı oranlarda asetonitril bileşenine sahip boyama çözeltisi ile denemeler yapılarak en uygun boyama çözeltisi saptanarak delile uygulanması, delillerin bozulmaması ve korunması açısından önemli görülmektedir.

Kaynakça

- Bindra, B.; Jasuja, O.P.; Singla, A.K., (2000), Poroscopy: A method of identification revisited, Anil Aggrawal's Internet Journal of Forensic Medicine and Toxicology.
No.1http://www.geradts.com/~anil/ij/vol_001_no_001/paper003.html.
- Ashbaugh, David R., (1999), *Quantitative – Qualitative Friction Ridge Analysis*, USA.
- Karakuş, O., (2006), *Poroskopi*, Emniyet Genel Müdürlüğü Asayiş Dairesi Başkanlığı yayınlanmamış ders notu.
- Interpol European Expert Group on Fingerprint Identification. *Metod for Fingerprint Identification*.
<http://www.interpol.com/Public/Forensic/fingerprints/WorkingParties/IEEGFI2/> (09.08.2004).
- Lee, H.C. and Gaensslen, R.E., (2001), *Advances in Fingerprint Technology*, 2nd. Ed., CRS Press, Boca Raton, FL,
- Amerkamp, U., (2002), *Spezielle Spurensicherungsmethoden*, Frankfurt, Germany.
- EGM (Emniyet Genel Müdürlüğü), (2006), *Parmak izi Geliştirme Teknikleri Temel Eğitim Kitabı*, Ankara: EGM. KPL. Dai. Bşk.lığı Yay. No:6.
- Home Office Police Scientific Development Branch. (2001), *Manual of Fingerprint Development Techniques* 2 nd. Ed., Luton: White Crescent Press, Ltd.