

OLAY YERİNDE BAKTERİYEL KONTAMİNASYONA MARUZ KALAN DIŞKI VE İDRAR ÖRNEKLERİNDEN KİMLİKLENDİRME

Emel Hülya Yükseloğlu¹, Yasemin Beril Orhanel¹, İtir Erkan², Melek Özlem Kolusayın³,
Fulya Eylem Yediay¹, Filiz Ekim Çevik¹, Hüseyin Çakan¹

¹ İstanbul Üniversitesi, Adli Tıp Enstitüsü, İstanbul, Türkiye

² Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, İstanbul, Türkiye

³ İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Adli Tıp Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Alındı: 10.09.2013 / Kabul: 27.03.2014

Sorumlu Yazar: Emel Hülya Yükseloğlu

İstanbul Üniversitesi, Adli Tıp Enstitüsü, Cerrahpaşa, Fatih - İstanbul 34096 - Türkiye, e-posta: hykseloglu@yahoo.com

ÖZET

Amaç:

Adli vakalarda kan, semen ve tükürük gibi biyolojik materyallerin kullanımı oldukça yaygındır. Diğer önemli biyolojik örneklerden olan idrar ve dışkı numuneleri, adli amaçlı karışık örneklerin incelenmesinde, doping kontrolünde, uyuşturucu tarama programlarında, suç yerinin tespitinde, ölüm sebebinin anlaşılmasında, cinsel saldırı veya taciz davalarında kullanılmaktadır. Delil olan dışkı numunesi, en yaygın olarak fiili livata olgularından veya anal yolla girmiş herhangi bir materyalden alınacak örnekten elde edilebilir.

dışkı ve idrar örnekleri ile çalışıldı. Gönüllülerden alınan materyallerin yanında, kontrol grubu için ağız içinden sürüntü örnekleri alındı. Kontrol DNA örneklerinden Chelex ile DNA ekstraksiyonu, çeşitli ticari kitlerle miktar tayini ve amplifikasyonu yapıp elektroforezle tiplenmesi gerçekleştirildi. DNA toplama işlemi, çeşitli şartlar altında tutulmuş idrar ve dışkı örneklerinin yüzeyinden steril nemli koton swapla yapıldı. Dışkıdan elde edilen DNA'ların ekstraksiyonu ticari kit ile, idrardan elde edilenlerin ki ise Chelex yöntemi ile yapıldı. Dışkı ve idrardan elde edilen DNA için miktar tayini ve amplifikasyonu çeşitli ticari kitlerle yapıp, kapiler elektroforez ile tiplendirildi.

erkeklerle ait örneklerden daha iyi sonuçlar verdiği gözlenmiştir. Kontaminasyonun kimliklendirme üzerine olan etkisi incelendiğinde, bakterilerin biyolojik materyallere salgıladıkları enzimlerle zarar verdiği, ancak yürütme aşamasında, kullanılan kitlerdeki lokusların insana özgü olmasından dolayı çalışmayı etkilemediği gözlenmiştir.

Sonuç:

İdrar ve dışkı örneklerinin, diğer biyolojik örnekler gibi kimliklendirmede başarılı sonuçlar verdiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: olay yeri, idrar ve dışkı, DNA tipleme

Yöntemler:

Çalışmada, 30 gönüllü kişiden rıza formu doldurularak temin edilen

Bulgular:

Profillemesi yapılan idrar örneklerinde, kadınlara ait örneklerin

IDENTIFICATION FROM CONTAMINATED FECAL AND URINE SAMPLES AT THE CRIME SCENE

Emel Hülya Yükseloğlu¹, Yasemin Beril Orhanel¹, İtir Erkan², Melek Özlem Kolusayın³,
Fulya Eylem Yediay¹, Filiz Ekim Çevik¹, Hüseyin Çakan¹

¹ Institute of Forensic Medicine, Istanbul University, Istanbul, Türkiye

² Faculty of Health Sciences, Yeni Yüzyıl University, Istanbul, Türkiye

³ Department of Forensic Medicine, Cerrahpaşa Medical Faculty, Istanbul University, Istanbul, Türkiye

Received: September 10, 2013 / Accepted: March 27, 2014

Correspondence to: Emel Hülya Yükseloğlu

İstanbul Üniversitesi, Adli Tıp Enstitüsü, Cerrahpaşa, Fatih - İstanbul 34096 - Türkiye, e-posta: hykseloglu@yahoo.com

ABSTRACT

Objective:

Biological materials such as blood, semen, and saliva are quite common in criminal cases. The other biological samples as urine and gaita are used in examination of mixed samples for forensic purposes, doping control, drug screening programmes, crime scene investigation (CSI), finding out cause of death and sexual abuses/assaults. Mostly gaita is obtained from cases in the act of buggery or anal assaults.

Methods:

In the present study, 30 volunteers have given their urine and gaita samples after getting their informed consents. For control

group buccal swaps were studied. In controls; DNA extraction was analysed with Chelex, besides quantitation and amplification were analysed with some commercial kits; following these typing was analysed with electrophoresis. DNA from surfaces of urine and gaita samples which were kept in some conditions was obtained by sterile wet cotton swaps. DNA extraction for gaita with commercial kit and Chelex for urine were analysed. For DNA obtained from urine and gaita, quantitation and amplification were analysed with some commercial kits and typing was analysed with capillary electrophoresis.

Results:

It is observed that urine samples of women showed out better results than men. When effect of

contamination on identification was examined, bacteria secreting enzymes damaged biological materials, but loci in kits used in step of profiling, being specific to human, did not effect the study.

Conclusion:

Urine and gaita could present succesful results such as the other biological materials.

Key words: crime scene, urine and gaita, DNA profiling

GİRİŞ

Adli çalışmalarda biyolojik örnekler çok önemli bir yer tutarlar. Bu örneklerin içinde çok sık rastlanmasa da dışkı materyali de bulunabilmektedir. Dışkı, genellikle cinsel saldırı ile alakalı giysi, yatak kılıfı gibi eşyalarda veya olay yerinde bırakılmış şekilde bulunmaktadır (1). Dışkı materyalinden DNA çekilmesi ile genetik profilin çıkartılabilmesi, adli bilimlerde başarılı bir şekilde uygulanabilmektedir. Ancak; dışkıdan dökülen epitel hücrelerinden kaynaklanmış sınırlı miktarda insan nuklear DNA'nın bulunması, arka planda yüksek mikrobiyal DNA'nın olması, insan DNA'sı ile çekişlenebilen kompleks polisak-

karitlerin, bilirubinin, safra tuzu gibi Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR) inhibitörlerinin olmasından dolayı, dışkı materyalinden başanlı bir çekitleme yaparak tiplendirme oldukça zor olmaktadır. Ayrıca dışkıdaki nuklear DNA'nın içeriğindeki safra asitlerinden dolayı zamanla hızlı biçimde degrade olması da çalışmayı zorlaştırmaktadır (2). Direkt dışkı içeriğinin kullanılması PCR inhibisyonunu meydana getirmektedir. Bu yüzden araştırmacılar, dilüsyon ve santirifugasyon ile hücrelerle diğer dışkı döküntülerini birbirinden ayırarak bu sorunu çözmektedirler (3,4). Dışkı örnekleri tek kanıt olarak, tuvalet kağıdına silinmiş şekilde veya kıyafete bulaşmış şekilde olay yerinde bulunabilir.

Tablo 1: 12 numaralı gönüllüden alınan farklı örneklerdeki lokuslar

Lokuslar	G-12 Yanak İçi Sürüntü	G-12 Tuvalet Kağıdı Sürüntü
D3S1358	16-17	16-17
vWA	15-17	15-17
D16S539	13-13	13-13
D2S1338	18-18	18-18
Amelogenin	X-Y	X-Y
D8S1179b	12-13	12-13
D21S11	29-31.2	29-31.2
D18S51	14-17	14-17
D19S433	14-15.2	14-15.2
TH01	6-7	6-7
FGA	25-26	25-26

Böyle durumlarda insan dışkısı adli DNA kanıtı olarak değerli bir kaynak olmaktadır (5).

İnsan idrar örneklerinin kimliklendirilmesi ise, klinik laboratuvarlarda karışık örneklerin tespitinde, doping kontrolünde ve uyuşturucu tarama programlarında, suç yerinin tespiti ve ölüm sebebinin anlaşılması amaçlarıyla yapılmaktadır (6,7). Örnekler birkaç hafta veya aylarca +4°C'de bekletilmiş ve kimlik tespitinin yapılması istendiğinde, böyle materyallerin genetik tiplendirmesi genellikle zordur. Çünkü sağlıklı bireylerden alınan idrar, özellikle erkeklerde, çok az çekirdekli hücreler ve korunan maya hücreleri ve bakteriler içermektedir ki, bunlar insan DNA'sının çoğaltılmasında engelleyici olabilir. Üre gibi bazı idrar içeriklerinin PCR reaksiyonunu inhibe ettiği bilinmektedir (8). Bu çalışmanın amaçlarından birisi; adli olgularda dışkı ve idrarın kan, tükürük ve semen kadar önemli olduğunu, özellikle hırsızlık ve cinsel suçlarda sıklıkla karşımıza çıkabileceğini göstermektir. Diğer bir amaç ise, idrar ve dışkı örneklerinin bakteriyel kontaminasyona maruz kalmasının kimliklendirmeyi etkileyip etkilemediğini ortaya koymaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada materyal olarak, onam formu imzalatılmış 23-70 yaşları arasında olan 30 gönüllüden temin edilmiş dışkı, idrar ve kontrol için yanak

Tablo 2: 23 numaralı gönüllüden alınan farklı örneklerdeki lokuslar

Lokuslar	Yanak İçi Sürüntü (23 nolu örnek)	Taze dışkı (23 nolu örnek)	Tuvalet Kağıdı Sürüntü (23 nolu örnek)
D3S1358	16-17	16-17	16-17
vWA	16-16	16-16	16-16
D16S539	12-12	12-12	12-12
D2S1338	18-18	18-19	18-19
Amelogenin	X-Y	X-Y	X-Y
D8S1179b	11-12	11-12	11-12
D21S11	28-29	28-29	28-29
D18S51	14-15	14-15	14-15
D19S433	13-15.2	13-15.2	-
TH01	8-9	8-9	8-9
FGA	25-26	25-26	25-26

amplifikasyon kiti (D3S1358, vWA, D16S539, D2S1338, Amelogenin, D8S1179b, D21S11, D18S51, D19S433, TH01, FGA) kullanılarak çoğaltıldı, PCR aşamasında her reaksiyon tüpüne 2µl BSA (Bovine Serum Albumin) eklendi ve örnekler ABI 310 Genetik Analizör cihazında kapiler elektroforez yapılarak tiplendirildi.

BULGULAR

Taze dışkı örneklerinin miktar tayinlerinin 0,19µg/ml-6,77µg/ml aralığında olduğu, QIAamp DNA Stool Mini Kitin içeriğinde yer alan InhibitEX tablet kulla-

nılmayan örneklerden miktar tayini yapılamadığı tespit edilmiştir. Taze çalışılan idrar örneklerinde, kadınlarda 1,83µg/ml-12,7µg/ml, erkeklerde ise 1,15µg/ml-5,21µg/ml aralığında DNA elde edilmiştir. Bu çalışmada çevre koşullarının dışkı üzerindeki kontaminasyonun etkisini gösterebilmek amacıyla, iki farklı kişiye ait dışkı örnekleri açık mekanda hava koşullarının etkisiyle kurumaya bırakılmıştır. Daha sonra 18 ve 19 olarak numaralandırılan bu iki örnek çalışılmıştır. Kurutulmuş dışkı örneklerinden ve iki defa dondurulup çözödürülen idrar örneklerinde ise çözödürmenin ve oda ısısında bırakıp

tekrar dondurma işleminde oluşacak bakteri kontaminasyonu ve sonuca etkisi araştırılmıştır. Sonuçta bu örneklerden kimliklendirme yapılamamıştır. Ayrıca örneklerin DNA miktar tayin sonuçlarına göre kadın gönüllülerde daha başarılı kimliklendirme yapıldığı tespit edilmiştir. Tartışma kısmında diğer literatürlerle de bu bulgunun uyumlu olduğu görülmüştür. Gönüllü bilgileri ile dışkı ve idrar örneklerinin DNA miktarları Ek 1 ve Ek 2’de, 12 numaralı gönüllüye ait örneklerin farklı ortam koşullarında elde edilen lokuslar Tablo 1’de, 23 numaralı gönüllüden alınan farklı örneklerdeki lokuslar Tablo 2’de, aynı örneklerin kapiler elektroforegram görüntüsü ise Şekil 1 ve Şekil 2’de gösterilmiştir.

Gaita ve idrar örneklerinin uygun besiyerlerine ekimi sonu-

cunda; Staphylococcus spp. ve Escherichia spp. bakterilerine ait koloniler meydana gelmiş, bu kolonilerden yapılan DNA çekitmesi ve yürütme sonucunda bakteriye ait lokuslar elde edilmemiştir (Şekil 3).

TARTIŞMA

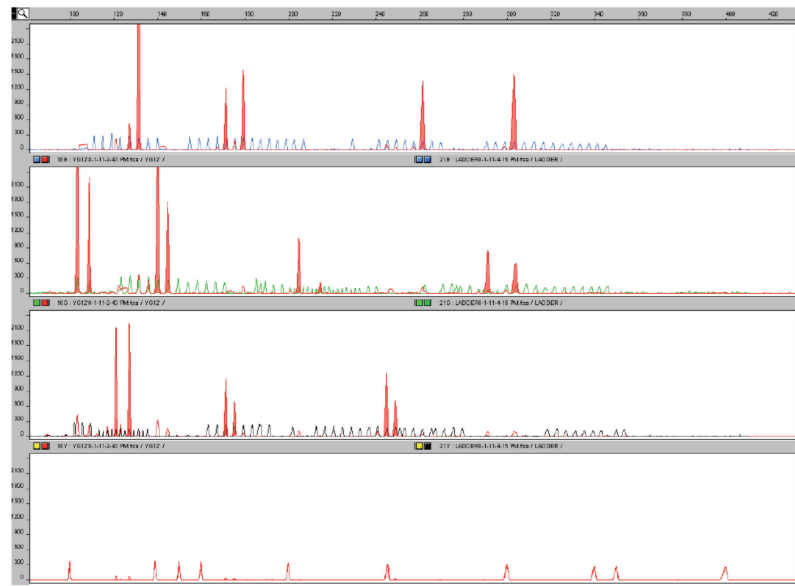
Adli olgularda deliller, suçun aydınlatılmasında ve suçlunun bulunmasında çok önemli rol oynamaktadır. Biyolojik delillerden elde edilen DNA sayesinde kimliklendirme yapıldığı için suçlunun bulunması daha kolay ve daha doğru olmaktadır. Günümüzde en sık kullanılan biyolojik delillerin başında kan, tükürük ve semen gelmektedir.

Çalışmamızda dışkı örneklerinden DNA çekitmesi için

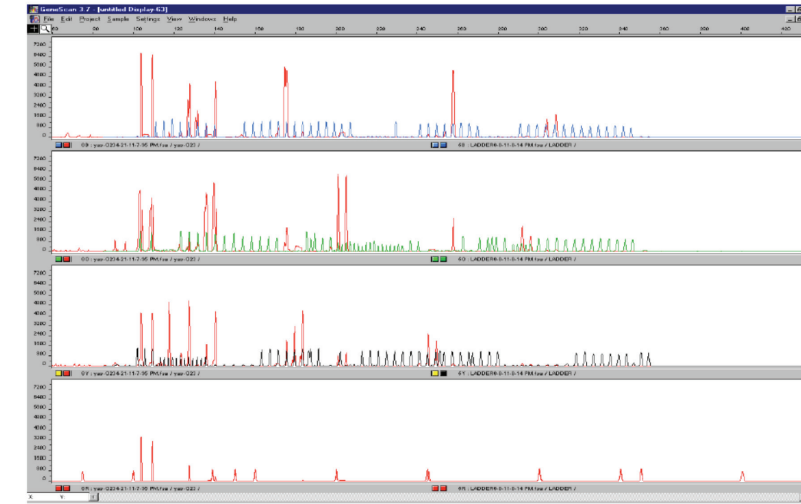
QIAamp® DNA Stool Mini Kit kullanılmıştır. Kit, hasarlı DNA yapısını onarması ve dışkıda bulunan PCR inhibitörlerini ortamdaki uzaklaştırdığı için kullanıcıya kolaylık sağlamaktadır (9-11). Kit absorpsiyon matriksi, InhibitEX tableti içermektedir. Bu sayede DNA’ya hasar verebilecek maddelerin ve PCR inhibitörlerinin InhibitEX tablet matriksinde absorblanıp, santrifugasyon ile DNA’dan ayrılması sağlanmaktadır (1).

Ayrıca etkili lizis tampon kullanmak, silika-jel membrana bağlanan DNA’yı arttırarak metodun başarısına katkıda bulunmaktadır (2). Bu durum yaptığımız çalışmada da ortaya şu şekilde çıkmıştır; gönüllüden alınan dışkı örneği iki kısma ayrılıp, bir kısmı ile çekitme prosedüre uygun şekilde InhibitEX tablet kullanarak, diğer kısmının çekitmesi de InhibitEX tablet kullanmayarak yapılmıştır. InhibitEX tablet kullanılan dışkı örneklerinde DNA profili elde edilirken, tablet kullanılmayan örneklerden profil elde edilememiştir.

Gün içindeki dökülen epitel hücre miktarının da tiplendirmeyi etkilediği görülmektedir. Gün içinde en fazla epitel hücre dökülmesi sabah salgılanan idrarda bulunmaktadır. Bu süreçte alınan idrar örneğinden DNA tiplendirmesi daha başarılı sonuçlar vermektedir. Ayrıca gebelik sırasında, üriner sistemde ureterlerin dilatasyonu, üretral peristaltizmde



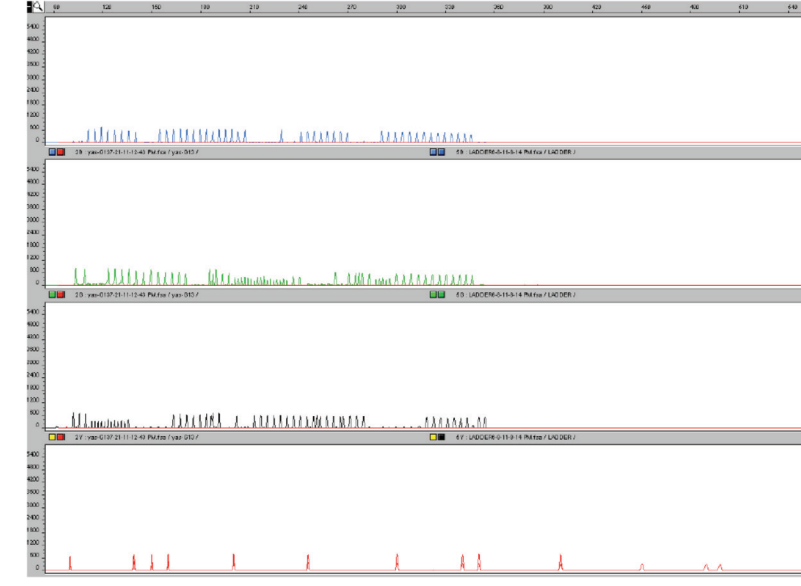
Şekil 1: 12 numaralı gönüllüden alınan farklı örneklerdeki lokusların kapiler elektroforegram görüntüsü



Şekil 2: 23 numaralı gönüllüden alınan farklı örneklerdeki lokusların kapiler elektroforegram görüntüsü

ve mesane tonusunda azalma gibi bazı değişiklikler meydana gelir. Bu durumda gebelerde plazma volümü fizyolojik olarak artar, idrar konsantrasyonu azalır, idrar progesterin ve östrojenleri yükselir (12). Bu

sebeple hamilelerin idrarlarında daha fazla üriner epitel hücre dökülmesinden dolayı idrar örneklerinden kimliklendirme yapabilme şansı daha yüksektir. İdrar çalışmasındaki 30 numaralı gönüllü hamile



Şekil 3: Escherichia spp. bakterisine ait, 2 hafta nemli toprak üstünde gölgede bekletilmiş örneğinin tiplendirilmesi sonucu elde edilen DNA analiz sonucu

olup, yapılan yürütme sonucunda başarılı bir kimliklendirme yapılabilmektedir. Ayrıca idrar içeriğinde, epitel hücre ve lökosit gibi çekirdekli hücreler az miktarda bulunduğu için üriner kaynaklı DNA çekitme işlemleri öncesinde idrar örneklerindeki hücrelere sedimentasyon veya diafiltrasyon gibi işlemlerin yapılması gerekmektedir (13). Profillemesi yapılan idrar örneklerinde kadınlara ait örnekler, erkeklere ait örneklerden daha iyi sonuç vermiştir. Bu durumun yukarıda literatürde belirtildiği üzere kadın ve erkek idrar içeriklerinin farklı miktarda epitel hücreleri içermesinden kaynaklanmış olacağı düşünülmektedir.

Çevre koşullarının biyolojik materyallere zarar verdiği ve çalışmayı zorlaştırdığı adli bilimlerin camiası tarafından kabul edilen bir gerçektir. Biyolojik materyalleri çevre koşulları etkilediği kadar bakterilerinde etkilediği bilinmektedir. Kalfoglu ve ark.’nın yapmış olduğu çalışmada olay yerinde bulunan ve bakteriyel kontaminasyona uğramış dışkı örneğinden başarılı bir şekilde kimliklendirme yapılabilmektedir (14). Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara göre de; bakterilerin biyolojik materyallere salgıladıkları enzimlerle zarar verdiği, ancak yürütme aşamasında, kullanılan kitlerdeki lokusların insana özgü olmasından dolayı çalışmayı etkilemediği ve bakterilere ait lokusların yapılan yürütmede çıkmadığı Şekil 2’de gösterilmiştir.

Çalışmada gaitaya uygulanan çevre koşullarına göre; gaita örnekleri, gönüllülerden alındıktan 2 saat sonra çalışıldığında, 30 örnekten 14 tanesinde tam profil elde edilmiştir. Ayrıca 4 tane gaita örneği 1 hafta -20°C’de bekletildiğinde de en az 9 lokus elde ederek başarılı sonuç alınmıştır. Ancak 2. haftadan sonra çalışılan örneklerden beklenen sonuçlar alınamamıştır. Dış ortamda; hem kuru toprakta direkt güneş ışığına maruz kalan gaitalardan hem de nemli toprakta gölgede bekletilen gaita örneklerinden 1. ve 2. hafta da başarılı

sonuçlar alınamamıştır. Sonuç olarak yapılan çalışmada, olay yerinde karşılaşılabilecek idrar ve dışkı örneklerinin kimliklendirmede başarısının, kullanılan yöntemler ve bekleme süresi ile değiştiği görülmüştür.

* Bu çalışmanın bir kısmı “5. Mediterranean Academy of Forensic Sciences (2011)” kongresinde poster bildirisi olarak sunulmuştur.

Örnek no	Cinsiyet	Materyal	Örneğe uygulanan çevre koşulu	DNA miktarı	Elde edilen lokus sayısı
1	Erkek	Dışkı	Taze materyal	3,92µg/ml	11
		Dışkı	1 hafta -20°C’de bekletildi	4,4µg/ml	11
		Dışkı	1 hafta kuru toprakta güneş altında bekletildi	3,43µg/ml	5
		Dışkı	1 hafta nemli toprakta gölgede bekletildi	1,9µg/ml	6
2	Kadın	Dışkı	Taze materyal	1,21µg/ml	10
		Dışkı	1 hafta -20°C’de bekletildi	2,54µg/ml	9
		Dışkı	1 hafta kuru toprakta güneş altında bekletildi	1,38µg/ml	4
		Dışkı	1 hafta nemli toprakta gölgede bekletildi	1,26µg/ml	5
3	Kadın	Dışkı	Taze materyal	2,54µg/ml	11
4	Kadın	Dışkı	Taze materyal	3,76µg/ml	11
5	Kadın	Dışkı	Taze materyal	2,45µg/ml	11
6	Kadın	Dışkı	Taze materyal	6,52µg/ml	11
7	Kadın	Dışkı	Taze materyal	16,9µg/ml	6

8	Kadın	Dışkı	Taze materyal	6,64µg/ml	9
9	Kadın	Dışkı	Taze materyal	2,62µg/ml	11
10	Erkek	Dışkı	Taze materyal	5,15µg/ml	8
11	Kadın	Dışkı	Taze materyal	3,92µg/ml	7
12	Erkek	Dışkı	Taze materyal	4,91µg/ml	11
13	Erkek	Dışkı	Taze materyal	3,5µg/ml	11
14	Kadın	Dışkı	Taze materyal	6,2µg/ml	11
15	Erkek	Dışkı	Taze materyal	3,63µg/ml	11
16	Kadın	Dışkı	Taze materyal	6,77µg/ml	8
17	Erkek	Dışkı	Taze materyal	2,99µg/ml	6
18	Kadın	Dışkı	Taze materyal	0,5µg/ml	7
19	Kadın	Dışkı	Taze materyal	3,48µg/ml	8
20	Kadın	Dışkı	Taze materyal	1,22µg/ml	9
21	Erkek	Dışkı	Taze materyal	1,38µg/ml	9
22	Kadın	Dışkı	Taze materyal	1,2µg/ml	11
23	Erkek	Dışkı	Taze materyal	1,06µg/ml	11
24	Erkek	Dışkı	Taze materyal	1,84µg/ml	11
25	Erkek	Dışkı	Taze materyal	0,77µg/ml	11
26	Erkek	Dışkı	Taze materyal	2,02µg/ml	10
27	Erkek	Dışkı	Taze materyal	0,19µg/ml	7
28	Erkek	Dışkı	InhibitEX tablet kullanılmadı	<0,50µg/ml	0
29	Erkek	Dışkı	InhibitEX tablet kullanılmadı	<0,50µg/ml	0
30	Erkek	Dışkı	Taze materyal	3,50µg/ml	9
		Materyal	Elde edilen bakteri	DNA miktarı	
		Dışkı	Escherichia spp. bakterisinin çekilmesi	28,6µg/m	0

Ek 1: Gönüllü bilgileri ve dışkı örneklerinin DNA miktarları

Örnek no	Cinsiyet	Materyal	Örneğe uygulanan çevre koşulu	DNA miktarı	Lokus sayısı
1	Kadın	İdrar	Taze materyal	3,2µg/ml	4
		İdrar	1 hafta-20°C'de bekletildi	2,07µg/ml	2
2	Kadın	İdrar	Taze materyal	10,3µg/ml	9
3	Kadın	İdrar	Taze materyal	1,54µg/ml	9
4	Kadın	İdrar	Taze materyal	4,64µg/ml	7
5	Kadın	İdrar	Taze materyal	7,51µg/ml	6
6	Erkek	İdrar	Taze materyal	1,38µg/ml	4
7	Erkek	İdrar	Sifon çekmeden tuvaletten swapla örnek alımı	330ng/ml	2
		İdrar	Sifon çektikten sonra tuvaletten swap'la örnek alımı	230ng/ml	2
8	Kadın	İdrar	Taze materyal	3,83ng/ml	11
9	Kadın	İdrar	Taze materyal	6,57µg/ml	8
10	Kadın	İdrar	Taze materyal	2,08µg/ml	11
			2 defa dondurulup-eritilen örnek	<0,50ng/ml	0
11	Erkek	İdrar	Taze materyal	300ng/ml	6
12	Erkek	İdrar	Taze materyal	1,89µg/ml	4
13	Erkek	İdrar	Taze materyal	1,29µg/ml	4
14	Erkek	İdrar	Taze materyal	1,15µg/ml	5
15	Erkek	İdrar	Taze materyal	1,35µg/ml	3
16	Erkek	İdrar	Taze materyal	1,58µg/ml	4
17	Erkek	İdrar	Taze materyal	830ng/ml	6
18	Erkek	İdrar	Taze materyal	2,36µg/ml	6
		İdrar	Gazlı beze bulaşmış lekeden	250ng/ml	2
		İdrar	1 gece bekletilmiş idrar	4,94µg/ml	5
19	Kadın	İdrar	Taze materyal	2,35µg/ml	11
		İdrar	1 gece bekletilmiş idrar	2,52µg/ml	4

20	Erkek	İdrar	Taze materyal	1,18µg/ml	5
21	Kadın	İdrar	Taze materyal	1,83µg/ml	8
22	Kadın	İdrar	Taze materyal	2,45µg/ml	11
23	Erkek	İdrar	Taze materyal	3,07µg/ml	3
24	Kadın	İdrar	Taze materyal	5,18µg/ml	7
25	Erkek	İdrar	Taze materyal	2,08µg/ml	5
26	Erkek	İdrar	Taze materyal	5,21µg/ml	10
27	Kadın	İdrar	Taze materyal	12,7µg/ml	11
		İdrar	1 hafta-20°C'de bekletildi	6,75µg/ml	10
28	Kadın	İdrar	Taze materyal	5,46µg/ml	11
29	Erkek	İdrar	Taze materyal	1,94µg/ml	7
		İdrar	1 hafta-20°C'de bekletildi	2,97µg/ml	6
30	Kadın	İdrar	Taze materyal (Hamile gönüllü örneği)	6,86µg/ml	11
		İdrar	1 hafta-20°C'de bekletildi	9,16µg/ml	10
		Materyal	Elde edilen bakteri	DNA miktarı	
		İdrar	Staphylococcus spp. bakterisinin çekilmesi	9,57µg/m	0

Ek 2: Gönüllü bilgileri ve İdrar örneklerinin DNA miktarları

KAYNAKLAR

1. Johnson DJ, Martin LR, Roberts KA. STR-typing of human DNA from human fecal matter using the QIAGEN QIAamp® Stool Mini Kit. J Forensic Sci 2005;50(4):802-8.
2. Vandenberg N, Van Oorschot RA. Extraction of human nuclear DNA from feces samples using the QIAamp DNA Stool Mini Kit. J Forensic Sci 2002;47(5):993-5.
3. Hopwood AJ, Mannucci A, Sullivan KM. DNA typing from human faeces. Int J Legal Med 1996;108(5):237-43.
4. Clement BG, Kitts CL. Isolating PCR-quality DNA from human feces with a soil DNA kit. BioTechniques 2000;28(4):640-6.
5. Roy R. Analysis of human fecal material for autosomal and Y chromosome STRs. J Forensic Sci 2003;48(5):1035-40.
6. Prinz M, Greller W, Schmitt C. DNA typing of urine samples following several years of storage. Int J Legal Med 1993;106(2):75-9.
7. Nakazono T, Kashimura S, Hayashiba Y, Hara K, Matsusue A, Augustin C. Dual examinations for identification of urine as being of human origin and for DNA-typing from small stains of human urine. J Forensic Sci 2008;53(2):359-63.
8. Castella V, Dimo-Simonin N, Brandt-Casadevall C, Robinson N, Saugy M, Taromi F, Mangins P. Forensic identification of urine samples: a comparison between nuclear and mitochondrial DNA markers. Int J Leg Med 2006;120(2):67-72.
9. Zhang BW, Li M, Ma LC, Wei FW. A widely applicable protocol for DNA isolation from fecal samples. Biochemical Genetics 2006;44(11-12):503-12.
10. Hedman J, Nordgaard A, Rasmusson B, Ansell R, Radström P. Improved forensic DNA analysis through the use of alternative DNA polymerases and statistical modeling of DNA profiles. BioTechniques 2009;47(5):951-8.
11. Oikarinen S, Tauriainen S, Viscari H, Simell O, Knip M, Virtanen S, Hyöty H. PCR inhibition in stool samples in relation to age of infants. J Clin Virol 2009;44(3):211-4.
12. Kaçmaz B, Çakır FÖ, Aksoy A, Asyalıbiri A. Gebelerde asemptomatik bakteriüri araştırılması. ANKEM Dergi 2004;18(3):153-6.
13. Benecke M. Forensic DNA samples-collection and handling. Encyc Med Diagn- nos Genom Proteom, 2005;500-4.
14. Kalfoglu EA, Yukseloglu H, Ziyalar N, Baskan T, Rayimoglu G, Atasoy S. Personal identification from fecal material: a case report. Forensic Sci Int 2003;136(1):66.