

Madde Kullanımının Kolaylaştırdığı Suçlar: Maddeler ve Etkileri; Deliller ve Analizleri

Drug Facilitated Crimes: Drugs and Effects; Evidences and Analysis: Review

Selda MERCAN,^a
Münevver AÇIKKOL^a

^aİstanbul Üniversitesi Adli Tıp Enstitüsü,
İstanbul

Geliş Tarihi/Received: 26.09.2013
Kabul Tarihi/Accepted: 20.11.2013

Yazışma Adresi/Correspondence:
Münevver AÇIKKOL
İstanbul Üniversitesi Adli Tıp Enstitüsü,
İstanbul,
TÜRKİYE/TURKEY
acikkolm@istanbul.edu.tr

ÖZET Suç insanlık tarihi ile aynı yaşıttır. Suç işlemeye pek çok faktör neden olduğu gibi “madde”ler de sebep olmaktadır. Maddelerin suç ile ilişkisi, etki mekanizmalarına göre kişilerin durum ve davranışlarını değiştirerek şiddet patlamaları şeklinde ortaya çıkabilmektedir. Madde kullanımı ile mücadele etmenin yollarından biri, maddelerin ne gibi etkilerle ne sonuçlara vardığını bilmesidir. Hırsızlık, gasp, cinsel taciz, trafik kazası “Madde kullanımının kolaylaştırdığı suçlar” adı altında en başta gelen suçlardandır. Madde etkisi altında olan kişi suçun faili veya mağduru olarak olaya dâhil olur. Adli süreç devam ederken maddelerin tayin edilebileceği her türlü biyolojik ve fiziksel delilin uygun şekilde toplanması, laboratuvara taşınması ve uygun yöntemlerle analiz edilmesi adalete hizmet edecektir. Adli bilimlerde önemli bir yere sahip olan adli toksikolojik incelemelerin hukuk yetkilileri ve yargı sürecinde görev alan bireyler tarafından da kolaylıkla anlaşılabilir hale getirilmesi gerekmektedir. Bu çalışma; okuyuculara, suça zemin hazırlayan maddelerin neler olduğunu ve organizmada meydana getirdiği etkileri, bu maddelerin tespit edilebileceği delillerin neler olduğunu, nasıl toplanacağını ve nasıl analiz edileceğini açıklayan bilgiyi sunmaktadır. Ayrıca burada, suça sebebiyet veren maddelere ait kanıtların olay yerinden alınması ile başlayıp, hâkimin eline ulaşıncaya kadar geçen süreçte atlanmaması gereken önemli detaylara yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Psikotropik ilaçlar; bağımlılık (psikoloji); kan kimyası analizi; gaz kromatografi-kütle spektrometri; cinsel suçlar; suç

ABSTRACT Crime is as old as the history of mankind. Many factors result in committing a crime, and “drugs” are the also among the causes of crime. The relationship of drugs with crime alters the status and behaviors of the people according to the mechanisms of action and emerges as violent outbursts. One of the way in the struggle against drug abuse is to know the consequences of the drugs’ effects. Theft, deforcement, sexual harassment, traffic accidents are the leading crimes under the name “Drug facilitated crimes”. The person under the influence of a drug is included in the situation as the offender or the victim. Collection of the “Drugs” appropriately, transferring them to the laboratory and analyzing with appropriate methods will serve the purpose of law while the legal procedure continues. Forensic toxicological investigations which has an important role in forensic sciences, needs to be easily understood by individuals involved in the judicial process law officials. This study provides the readers the knowledge about the drugs related to crime and their effects in the organism, the evidences leading to the detection of these drugs and how they are analyzed. In addition, important details that should not be omitted during the process starting from the collection of the evidence related to the substances that result in crime to the time they reach the judge are presented.

Key Words: Psychotropic drugs; dependency (psychology); blood chemical analysis; gas chromatography-mass spectrometry; sex offenses; crime

Türkiye Klinikleri J Foren Med 2014;11(2):78-96

Amerikan Psikiyatri Birliğinin 1994 yılında yaptığı tanıma göre, “Madde:Drug” terimi tıbbi bir ilaç, toksik bir madde veya herhangi bir maddenin yasa dışı kullanımını tanımlamaktadır.¹ Madde istismarı, tüm dünya ülkelerinde görülen önemli bir toplumsal sağlık sorunudur.²

Doğrudan santral sinir sistemi (SSS)'ni etkileyen ve yasa dışı kullanılan maddeler; *doğal kaynaklı*, *sentetik* ve *yarı sentetik* olmak üzere üç ana grupta toplanır.

Doğal maddeler içinde en yaygın kullanımı olanlar esrar, opiyatlar ve kokaindir. Yarı sentetik üretimle morfinden elde edilen *eroïn* de kullanım oranı her zaman yüksek olan maddelerden biridir. "Sentetik" veya "Tasarlanmış" ilaç olarak tanımlananlar ise, öncüleri (prekürsörleri) kolayca sağlanabilen, mutfak olarak tanımlanabilen basit mekanlarda üretilen ve diğerlerine göre düşük maliyetli maddeler olmalarından dolayı çok tercih edilen bileşiklerdir.²

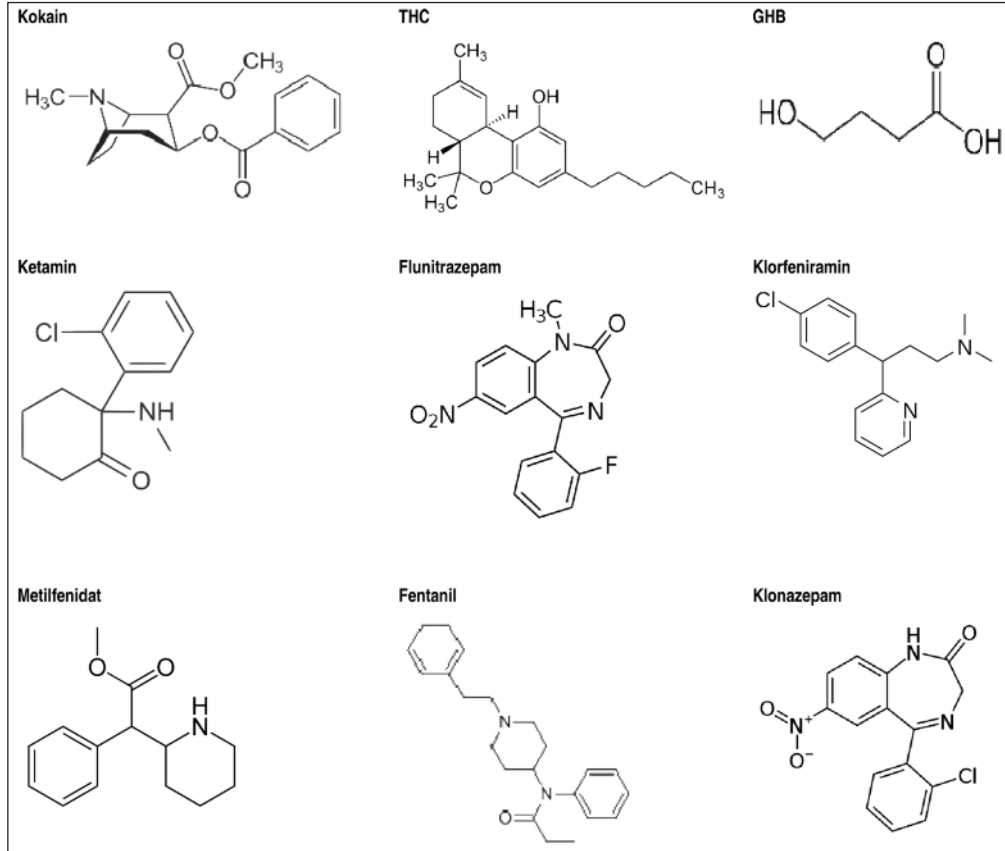
Esrar, opiyatlar, amfetamin türevleri, kokain, fensiklidin, ketamin, gama hidroksi bütirat (GHB), benzodiazepinler doğrudan SSS'yi etkileyen ve yaygın olarak kullanılan psikoaktif maddelerin en bilinen örnekleridir. Bazılarının kimyasal formülleri Şekil 1'de gösterilmiştir. Psikotrop maddelerin

en genel özelliklerine göre yapılan sınıflandırma ve bu maddelerin kısa ve uzun dönem etkileri ise Tablo 1'de detaylandırılmıştır.

Psikoaktif maddenin sağlanması, tüketilmesi ve biyolojik süreçlerin tümü insan davranışlarını etkiler. Bunun sonucunda birey suçun mağduru veya suçlusu olma durumuna düşebilir. Kaynaklarda, maddelere özel suç ayırımı güç olsa da yasa dışı madde kullanımı ile şiddet, saldırı ve hırsızlık suçları arasındaki ilişkiden sıkça söz edilmektedir.³

Madde etkisi altında işlenen şiddet ve saldırganlık suçları, trafik kazası, madde kuryeliği, cinsel saldırı, hırsızlık vb. suçlarına kaynaklarda sıklıkla rastlanmaktadır.^{1,4-8}

Kullanılan maddeler; *yasa dışı* (örn: kokain, eroïn), *yasal- reçeteli* (örn: metilfenidat, benzodiazepinler) farmasötikler olarak eğlence veya heyecan, macera amacıyla tüketilmektedir. Suç işleyenler maddeyi kendisi, arkadaşı veya tedavi amacıyla bu maddelerden birini kullanan aile bi-



ŞEKİL 1: Doğal ve sentetik suistimal maddelerinin kimyasal yapısı.

TABLO 1: Psikotrop maddelerin genel sınıflandırması ve kısa/uzun dönem etkileri.

Madde sınıfı	Kısa Süreli Etkileri	Uzun Dönem Zararları/Tehlikeleri
Santral Sinir Sistemi Baskılayıcıları		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Alkol ■ Benzodiazepinler ■ Barbitüratlar ■ GHB ■ Ketamin 	Utangaçlık duygusunda azalma Güven artışı Rahatlama Muhakeme yeteneğinde azalma Geveleyerek konuşma Hafıza ve düşüncede bozulma Motor becerilerde bozulma	Solunum depresyonu Nöbet Karaciğer hastalığı Kalp hastalıkları Kansere riskinde artış Beyin hasarı
Opiyatlar		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Reçeteli ağrı kesiciler ■ Morfin ■ Kodein ■ Eroin 	Ağrı kesici (analjezik) Sersemlik Öfori Kabızlık Nefes alma hızında azalma Göz bebeğinde nokta şeklinde küçülme	Hepatit, HIV/AIDS (paylaşılan enjektörlerden) Kansere riskinde artış Beyin hasarı Akciğer hastalıkları
Santral Sinir Sistemi Uyarıcıları		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Kokain ■ Metilfenidat ■ Amfetaminler ■ Nikotin ■ Kafein ■ Metilendioksümetamfetamin (MDMA, ekstazi) 	Öfori Enerji artışı Nabız ve tansiyon artışı Sosyal, cinsel ve güven duygularında artış	Paranoid psikoz Depresyon HIV/AIDS (paylaşılan enjektörlerden) Uykusuzluk Cinsel isteksizlik Göz bebeklerinde büyüme Titreme Kalp krizi Sıra dışı anksiyete, panik stres Halüsinasyon
Halüsinojenler		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Esrar ■ LSD ■ Meskalin ■ Psilosibin ■ Fensiklidin 	Görsel ve işitsel bozukluk Halüsinasyon Kaslarda seğirme Bulantı, kusma Beden şeklinde bozulma	Panik reaksiyonlar Psikoz Geçmişe dönüş Anksiyete, depresyon Hafıza ve düşünce problemleri
İnhalantlar		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Toluen ■ Stiren ■ Ksilen ■ n-heksan 	Geçici öfori Uyuşukluk Disinhibisyon Sersemlik Halüsinasyon Konuşma bozukluğu	Uyuşma Duyu kaybı Bilinç kaybı Kalp hastalıkları Akciğer hastalıkları Kilo kaybı Kas zayıflığı Depresyon

reyleri yardımıyla “yasalara uygun reçeteli” şekilde veya “sokak”tan veya “internet” yolu ile sağlamaktadır.⁹ Bu maddelerin farmakolojik etkileri değişmekle birlikte, çoğu SSS depresanı ya da stimülanıdır.

Madde kullanımının kolaylaştırdığı suçlar (MKKS)’da, mağdur ve/veya suçluya ait biyolojik deliller yanında olay yerinde madde kalıntısı, ilaç formülasyonları, bulaşık kaplar vb. birçok delile rastlamak mümkündür. Bu delillerin incelenmesi

ile elde edilen bulgular olayın çözümünü sağlar. Delillere ve miktarlarına göre, önce renk testi, immünolojik yöntemler ve yüksek performanslı ince tabaka kromatografisi (HPTLC), gaz kromatografisi (GC) gibi kromatografik yöntemler ile tarama yapılarak fikir edinilir; sonra gaz kromatografisi-kütle spektrometresi (GC-MS), sıvı kromatografisi-kütle spektrometresi (LC-MS), ardışık kütle spektrometresi (MS-MS) yöntemleri ile sonuçlar doğrulanır.¹⁰⁻¹³

İyi bir delil teslim zincirinin ve valide edilmiş yöntemlerin uygulanması; suç ve madde kullanımı ile mücadeleye ve adalete, doğru ve güvenilir hizmet ederek, beklenen katkıyı sağlar.

Bu çalışmanın amacı; suç işlemeyi kolaylaştırıcı ve gün geçtikçe sayısı artmakta olan yasa dışı veya reçeteli; doğal, sentetik ve tasarım maddelerini tanımak, bu maddelerin etkilerini, tayin edilebildikleri biyolojik veya fiziksel delilleri ve bu delillerin toplanma şeklini, tayin yöntemlerini gözden geçirmektir.

ALKOL (ETANOL)

Uzun yıllardır üretilmekte ve tüketilmekte olan alkol (etanol) hâlen tüm dünyada yaygın şekilde kullanılmaktadır. Alkol; maya mantarlarının, şeker ve nişastayı fermentasyonu ile üretilir ve birada, şarapta, likörde vb. bulunur. İçimi sırasında hızlı bir şekilde mideden ve ince barsaktan emilerek kan dolaşımına geçer ve SSS'yi baskılar. Alkolün birey üzerine etkileri, davranışlarının bozulması ve değişmesi şeklindedir.¹⁴ Kandaki alkol seviyesinin yükselmesine bağlı olarak artan genel değişimler, yanıt ve karar verme yeteneğinde azalma, yargı ve kontrol kaybı, algı ve farkındalığın azalması, görsel ve işitsel ayırma bozukluk, rıza gösterme yeteneğinde karmaşa, hafıza kaybı ve/veya bilinç kaybıdır. Bu etkiler neticesinde özellikle cinsel suçlar başta olmak üzere çeşitli suçların işlenmesini tetikleyebilir.¹⁵ Alkol gelişmekte olan fetüsün bedenindeki her organı da etkiler. Alkol kullanımı beyin fonksiyonlarını, motor davranışları bozabilir; ağır içicilik kanseri, felci ve karaciğer hastalıklarını mutlak surette arttırabilir. Metabolizasyonu boyunca, etil alkol, alkoldehidrogenaz enzimi tara-

findan asetaldehite dönüşür. Asetaldehit asetik asite dönüşür ve asetaldehit dehidrogenaz enzimi ise asetik asiti son ürün olarak su ve karbondioksit oksitler.¹⁶ Tüketilen alkolün oldukça küçük bir kısmı (%0,02-0,06), bir etanol metaboliti olan ve sadece etanol tüketimine bağlı olarak "in vivo" olarak üretilen, idrarla atılan ve küçük bir miktarı da saçta biriken etil glukuronide dönüştürülür. Bu metabolit adli vakalarda alkol kullanımı için belirteç olarak kullanılır.^{16,17} Etilsülfat ve yağ asidi etil esterleri alkol tüketiminin belirlenmesi için kullanılan diğer belirteçlerdir.¹⁵

Alkol tek başına veya diğer psikotrop maddelerle (sedatifler, hipnotikler, antikoalvülanlar, bazı antidepresanlar, trankilizanlar, bazı analjezikler ve opiyatlar) birlikte MKKS'de en sık yer alan maddedir. Tüm bu maddeler bir kişiyi (mağdur) etkisiz hale getirebilen benzer özelliklere sahip olduğundan, suç işlemek amacıyla kullanılmaktadır. Alkollü içecek, maddenin tadını maskeleyebilir ve ilaçlar ile etkileşerek depresan özelliklerini artırır. Mağduru daha hızla etkisiz hale getirebilir.^{18,19} Bazı MKKS'lerde, mağdurların çoğu kendi rızaları ile alkol alırlar; bu da suç işleyen için bir avantaj halini alır.¹⁴ Alkol yasaldır; kolayca ulaşılabilir ve çok miktarda tüketilmesi bile birçok toplum tarafından kabul edilebilir. Bu nedenlerle, suç işleyenlerin de çok sıklıkla tükettiği bir maddedir.^{14,20} Bazı suçlar, mağdurun hem alkolün hem de maddenin etkisi altında olduğu durumda meydana gelebilir.¹⁴ Aşırı dozda alkol tüketimi, hem mağdur hem de failin ölümüne neden olabilir. Bir diğer önemli problem ise alkolün araç kullanımı ile ilgili becerileri olumsuz yönde etkilemesi ile oluşan trafik kazalarıdır.^{21,22}

EĞLENCE YERLERİNDE KULLANILAN MADDELER, KULÜP MADDELERİ (CLUB DRUGS)

Alkolün de içinde yer aldığı kulüp maddeleri genel olarak farmakolojik açıdan heterojen bir grup olup; gece kulüplerinde, barlarda, dans kulüplerinde ya da sahnelerde; gençler ve genç yetişkinler tarafından eğlence amacı ile kötüye kullanılma eğiliminde olan psikoaktif bileşikler olarak tanımlanmaktadır. Bu ilaçlar, çok çeşitli farmakolojik özellikleri ya-

nında çok düşük dozlarda bile SSS baskılanmasına/uyarılmasına neden olacak çok güçlü etkiye sahiptir.¹⁵ Bu gruba örnek olarak ekstazi (MDMA), metamfetamin, flunitrazepam, ketamin ve GHB verilebilir. Bu ajanların çoğu kontrollü maddeler olarak sınıflandırılabilir.^{23,24}

GHB, ketamin ve flunitrazepam ayrıca mağdurun, suç işleyen kişiye direnmesini engelleyerek ve mağduru etkisiz hale getirerek cinsel saldırıyı veya hırsızlığı kolaylaştırmak için kullanılmaktadır. Bu maddelerin, alkol ile birlikte alınması ayrıca risk oluşturmakta, maddelerin düşük dozları ile yoğun ve uzun süreli etkileri yanında, koma ve ölüme neden olduğu olgulardan da söz edilmektedir.²⁵

AMFETAMİN VE TÜREVLERİ

Amfetamin ve metamfetamin türevleri uyarıcı etkilerinden dolayı yaygın olarak kullanılmaktadır. Metamfetaminler, ajitasyon, şiddet davranışı, aşırı paranoya, psikotik davranış, görsel işitsel halüsinasyonlar vb. neden olan güçlü bağımlılık yapıcı maddelerdir.^{2,26} Amfetamin kullanımı, öfke, fiziksel saldırganlık, aşırı bilinçlilik, aşırı uyanıklık ve psikomotor ajitasyona neden olur. Kronik amfetamin intoksikasyonunda ve özellikle intravenöz alımlarda, agresif davranışlarla sonuçlanan durumlar meydana gelir. Doz ve kullanım süresinin artışıyla deliryum, psikotik ve paranoid durumlar ortaya çıkar. Ayrıca yüksek doz amfetamin kullanımı ile kişiler; paranoid düşünce, kompulsif davranış ve kuruntu ile karakterize edilen uyarıcıların neden olduğu psikoz durumunu yaşayabilirler.^{14,27,28}

Amfetamin yoksunluğunda depresyon, gerginlik, ajitasyon ve yoğun madde özlemi ortaya çıkar. Bunun şiddeti kullanıcının psikiyatrik koşullarına bağlıdır. Amfetaminin yüksek dozlarından sonra bazı kişilerde önceden var olan olası psikoz nedeni ile şiddet davranışı, patlama şeklinde ortaya çıkabilir.

Son zamanlarda amfetamin kullanımı ile suç ve şiddet davranışlarında artış olduğu, diğer psikoaktif maddelere göre kronik amfetamin kullanımının şiddet davranışı ile daha yakın ilgisi olduğu belirtilmektedir. Buna karşın amfetamin türevleri, uyarıcı olmaları nedeniyle, mağdur için MKKS'de en az kullanılan maddelerdendir.¹⁴

3,4-metilen dioksimetamfetamin (MDMA) veya "Ekstazi" amfetaminin kimyasal türevidir.²⁶ MDMA, ekstazi tabletlerde en sık rastlanan madde-dir.^{14,26} MDMA'nın tablet, kapsül ve toz hali mevcuttur; formülasyonu pek çok katkı maddesi içerebilir ve her bir tabletteki madde miktarı bu nedenle 50-150 mg arasında değişen miktarlarda olabilir.²⁷ Oral alımdan sonraki 30 dakikada MDMA'nın akut etkileri başlar; kaygı, taşikardi, yüksek kan basıncı ile karakterize edilir. Terleme, dış gıcırdatma, deride karıncalanma hissi, ağız kuruluğu, psikomotor aktivitede artış ve bulanık görme de semptomlar arasındadır. Bir saat içinde, bu semptomatik etkiler yerini gevşeme, coşku, empati ve iletişim, duysal ve dokunsal artış ve hafif görsel bozukluğa bırakır.¹⁴ Bu etkiler davranışları ve ruh durumunu güçlü şekilde etkiler ve böylelikle suç işlemeyi kolaylaştırabilir.²⁷ İstenen etkileri; coşku, samimiyet hissi, görsel algıda değişiklik, libido ve enerji artışıdır. En sık görülen yan etkiler ajitasyon, anksiyete, taşikardi ve hipertansiyondur. Daha ciddi yan etkileri arasında ise aritmiler, hipertermi ve rabdomiyoliz yer almaktadır. Ayrıca, özellikle dans partilerinde kullanıldığında, MDMA alımını takiben şiddetli akut toksisite ve ölüm raporlarının sayısının giderek arttığı bildirilmektedir.²⁸

KOKAİN

Erythroxylon coca bitkisinden elde edilen kokain, en çok kullanılan yasa dışı uyarıcılardan biridir. Amfetaminin ruh hali değiştirme özelliklerine benzer etkileri vardır ve Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde en çok kullanılan yasa dışı stimulanlardan dır.^{29,30} Kokain, kullanıcıyı genellikle öforik ve enerjik hissettirir. Ancak vücut sıcaklığını, kan basıncını ve kalp ritmini yükseltir. Kullanıcılar kalp krizi, solunun yetmezliği, felç, titreme, karın ağrısı ve bulantı riski ile karşı karşıyadır. Nadir vakalarda, kokain, ilk kez kullanıldığında veya sonradan beklenmedik şekilde ani ölümler meydana gelebilmektedir.^{9,31} Kokain içildiğinde veya enjekte edildiğinde etkisi saniyeler içinde başlar, en yüksek seviyeye ise birkaç dakika sonra çıkar. Nazal veya oral alımın en üst etkileri nazal alım için 15-30 dakika sürer, oral alımda ise bir saate çıkabilir.⁹ Benzoilekgonin, kokainin ana metabolitidir ve idrar ile atılır. Kokainin etanol ile beraber kullanılması yalnız başına kulla-

nılmasından daha ölümcül sonuçlar doğurur. Etanol varlığında, koka etilen meydana gelir ve koka etilenin etkisi kokaininkinden üç kat daha fazladır. Kokain ile etanolün birlikte kullanımından sonra bazı toksik semptomlar meydana gelir.³¹ Crack kokain, kokainin hidroklorür tuzudur ve sigara şeklinde kullanılmak üzere kaya kristali formu oluşacak şekilde işlenir. *Blow, bump, C, candy, Charlie, coke, crack, flake, rock, snow, toot*; kokainin sokak isimlerinden bazılarıdır.

Kullanımının şiddet ve suç işleme ile ilgisi olduğu bildirilmektedir. Gerek intranasal gerekse taş kokain kullanımının, farmakolojik şiddetle ilgili olduğu bulunmuştur. Bu özellikler, agresif davranan bağımlılarla sınırlı değildir, standart kullanıcılarda da görülebilir.^{9,31}

Kokain kullanımındaki psikoz, gerçeği değerlendirme yetisinde bozulma ve halüsinasyonlar şeklinde görülür ve amfetamininkinden kısa sürelidir. Kokain kullanımı, depresif aktivite gösteren esrar veya eroine benzemeyen öfke ve fiziksel saldırganlığa neden olur. Ayrıca kokain zehirlenmesi, aşırı bilinçlilik, aşırı uyanıklık, psikomotor heyecan ve deliryum oluşturur. Kokain yoksunluğu, depresyon, anksiyete, yoğun madde isteği meydana getirir. Yüksek doz kokain kullanımı, özellikle öncesinde psikozu olan bazı kişilerde, şiddet patlaması meydana getirebilir. Sık kullanıcıların üçte birinde ise kokain kullanımının agresif duygular ortaya çıkardığı görülmüştür.^{1,9,30-32}

GAMA HİDROKSİ BUTİRAT

Gama hidroksi butirat (GHB), kas büyümesini uyarmak amacıyla vücut geliştirme çalışması yapanlar tarafından kullanıldığı gibi, eğlence partilerinde de istismar amacıyla kullanılan ve aynı zamanda endojen özelliği olan bir maddedir. Elektrik panellerini temizlemeye yarayan kimyasal bir maddeden elde edilmektedir. 1980'li yılların sonunda GHB kas güçlendirici ve uyku düzenleyici olarak doğal ve organik bir ek gıda şeklinde satılmış ve acil polikliniklerinde zehirlenme vakaları artınca yetkili merciler bu maddenin potansiyel tehlike olduğunu bildirmişlerdir.^{33,34}

GHB, 40 yıldan fazla bir süre klinik anestezi olarak kullanılmasına rağmen anestezi süresi ve de-

ğişken olan etkisi nedeni ile klinik uygulamadan kaldırılmıştır. Son zamanlardaki klinik çalışmaların sonuçları, GHB'nin çeşitli klinik alanlarda, özellikle yoğun bakım ünitelerinde, ayrıca, alkolü bırakmada, narkolepsi tedavisinde ve çocuklarda kısa dönem sedasyon sağlaması nedeniyle yeniden kullanılmaya başladığını göstermektedir.³⁵ GHB, sıvı veya toz halde bulunabildiği gibi, tablet veya kapsül haline getirilerek de piyasaya sürülmektedir. "Sıvı ekstazi", "Vitamin G" en sık kullanılan sokak isimleridir.^{36,37} Ağız yolu ile kullanılan GHB kokusuz ve tatsız bir maddedir ve çoğu zaman meyve suyu ve alkollü içeceklerin içine katıldığından tadı maskelenir.³⁸ GHB üretimi, denetim altında olmadığından konsantrasyonu çok değişken olabilir. Kullanıcılar kullandıkları miktar konusunda bilgileri olmadığından her kullanımda az tükettiklerini düşünerek daha fazlasını tüketme ihtiyacı duyabilirler. Maddenin etki süresi değiştiğinden bu gibi durumlarda aşırı doz riski yüksektir. GHB, 10 mg/kg'dan itibaren alındıktan sonra 10-20 dakika içinde etkilerini gösterir.¹⁴ Alınan miktara göre etkileri bir-dört saat kadar sürer. Rahatlama, gevşeme, baş dönmesi, uyuşukluk, hafıza kaybı, bulanık görme, solunum problemi, kısılma, kusma, bradikardi, koma ve ölüme (50 mg/kg ve üzeri) neden olabilmektedir. Ayrıca etkin olduğu doz ile toksik doz aralığı çok dar olduğundan kullanımı oldukça risklidir.²⁶ GHB bağımlılık yapar ve yoksunluk krizlerine neden olur. Bu dönemde maddeye aşırı ihtiyaç duyma, kalp atışında artış, yükseklik korkusu, uykusuzluk, aşırı sayıklama ve huzursuzluk gibi belirtiler ortaya çıkabilir. Bu bulgular yaklaşık iki hafta veya daha fazla sürebilir. Bu madde kişiyi bilinçsiz veya hareket edemez bir hale sokabildiğinden cinsel saldırı olaylarında yaygın olarak kullanılmakta olup, GHB "Tecavüz uyuşturucusu" olarak da adlandırılmaktadır.^{14,39}

KETAMİN

Bir fensiklidin türevi olan ketaminin kimyasal adı sikloheksilamindir. Ketamin, insan ve hayvanlarda anestezi etkisi nedeniyle kullanılan bir maddedir ve disosiyatif ajan olarak bilinir. Sıvı, beyaz toz veya tablet şeklinde bulunmaktadır. İstismar edilen her madde gibi, ketamin için de kullanıcılar arasında

“K”, “vitamin K”, “Cat Valiums” vb. sokak isimleri kullanılmaktadır.^{1,2} Kokusuz ve tatsızdır. Yasa dışı olarak, inhalasyon, enjeksiyon, tütün ile birlikte içme veya yiyecek ve içeceklerle katılarak ağız yolu ile kullanılmaktadır. Enjeksiyon ve inhalasyon yolu ile kullanıldığında 5-15 dakika, ağızdan alındığında ise 5-30 dakika içinde etkileri ortaya çıkar. Düşük dozlarda, hafif sarhoşluk, baş dönmesi, robotumsu hareketler, çoğu cinsel içerikli olan halüsinasyonlar, duyum azalması vb. belirtiler görülür. Daha yüksek dozlarda ise, hareket güçlüğü, bulantı, bayılma olabilir. Yüksek dozda ise, deliryum, motor fonksiyonların bozulması, kan basıncının yükselmesi, depresyon ve öldürücü solunum problemleri ortaya çıkar. Yüksek dozun oluşturduğu halüsinasyonlarda, zaman, ses, renk, benlik algıları bozulur. Bilinç ve hareket kaybına neden olduğundan ketamin de “Tecavüz uyuşturucusu” olarak adlandırılmakta ve kullanılmaktadır.^{24,40}

FLUNİTRAZEPAM

Flunitrazepam, üretimi yasak olan benzodiazepin grubu antidepresanlardanır. Kullanıcılar arasında en yaygın olan sokak ismi “Roche”tur.^{36,37} Önceleri tedavi amacıyla kullanılmış, ancak, bağımlılık oluşturduğu görüldükten sonra üretimi ve kullanımı durdurulmuştur. Hâlen, ülkemizde ve dünyada tablet şeklindeki, yasa dışı üretimi ve kullanımı sürmektedir. Alındıktan sonra 30 dakika içinde sedasyon, baş dönmesi, hafıza kaybı, kas gevşemesi, konuşma güçlüğü, koordinasyon ve görme bozukluğu, amnezi vb. etkileri görülmeye başlar. Alınan doza bağlı olarak etkileri 8-24 saat sürebilir. Bu etkilerinden dolayı “Tecavüz uyuşturucusu” olarak kullanılan diğer bir maddedir.^{15,41}

OPIYATLAR

Opiyatlar, *Papaver somniferum* bitkisinden elde edilen doğal alkaloidler yanında, bunlardan üretilen (türevlendirilen) yarı sentetik ve morfine benzer aktivite gösteren maddelerden oluşur. Morfin, kodein ve tebain doğal; eroin, oksikodon, hidromorfon vb. yarı sentetik ve fentanil ve tramadol ise sentetik opiyatlardır. Tüm bu maddeler, etki şiddeti değişmekle birlikte morfine benzer farmakolojik özellikler gösterirler. Opiyatlar genellikle

solunum depresyonu ve öforiye giden duygu durum değişikliği meydana getirir.^{14,42} Kullanıcılar intravenöz veya inhalasyon yolu ile opiyat kullanımında ‘hız’ veya ‘heyecan’ olarak tanımladıkları, kısa süren ancak zevk veren bir duygu yaşadıklarını ifade ederler. Bunu “high” olarak bilinen, değişen ve daha uzun süren bir dönem (kalıcılık dönemi) takip eder. Opiyatlar, geçici olarak şiddet davranışını inhibe eder, fakat yoksunluğu kullanıcıda, provokasyona karşı savunmaya geçiren abartılı agresif cevaplara neden olur. Ayrıca kullanıcı maddeyi veya satın alacak parayı bulmak için şiddet veya hırsızlık suçu işleyebilir. Opiyat kullanımı kişilerin aktivitelerinde baskılama yaratır ve farmakolojik etkileri bakımından kişide şiddet duygusu oluşturmaz. Yoksunluk döneminde, bireyler, ajitasyon, agresiflik, hiperaljezi, ihtiras, öfke, yerinde duramama, anksiyete, acelecilik, kas ağrısı ve kemik ağrısı, kramp ve diyare yaşayabilir. Yoksunluk o kadar şiddetli olabilir ki, kişi yoksunluk belirtilerini azaltmak üzere daha fazla madde temini için ve yasa dışı opiyatların parasını ödeyebilmek için kontrol edemediği şekilde şiddete başvurabilir.^{14,42,43} Opiyatların tümü kontrollü maddeler olup potansiyel MKKS grubu maddeler içinde en zor temin edilebilen madde grubudur.^{1,32}

HALÜSİNOJENLER

ESRAR

Cannabis sativa bitkisinden elde edilen, ‘ot’ ya da ‘haşhiş’ diye de bilinen esrar, hâlen dünyada ve ülkemizde en yaygın kullanımı olan yasa dışı maddedir. Ruh halini değiştirme gibi çeşitli etkileri nedeniyle kullanılmaktadır. Ancak esrar, halüsinasyon, hafif öfori, gevşeme, zaman algısının bozulması, kısa süreli hafıza ve motor beceri kaybı gibi, durumlara yol açtığı gibi bazı psikiyatrik bozukluklara da sebep olabilir. Bazen, yüksek dozda alındığında oluşturduğu halüsinojen etki “Liserjik Asit Dietil Amid (LSD)” inkinden ayırt edilemez. Esrar, tek başına alındığında da, dikkat dağınıklığı meydana getirerek araç kullanımı gibi bazı yeteneklerin bozulmasına sebep olur. Maddenin bulunamadığı yoksunluk döneminde, gerginliğin eşlik ettiği anksiyete, öfke, stres ortaya çıkar. Bu et-

kilere karşın, orta derecede esrar kullanımı, hayvan ve insanda geçici olarak şiddet ve agresif davranışları azaltır. *Cannabis* bitkisinden, delta-9-tetrahid- rokanabiol (THC-aktif bileşen) ile birlikte, 60 farklı kannabidiol elde edilir.^{14,42} Yabancı kaynaklarda haşiş olarak adlandırılan *Cannabis* reçinesi, en yüksek THC konsantrasyonuna sahip olan çeşittir.

Esrar genellikle sigara veya rulo (pipe) şeklinde içilir ve ayrıca gıdalara karıştırılabilir, demleme çay şeklinde kullanılabilir. Esrarın sigara şeklinde inhalasyonla alınmasından saniyeler veya bir-iki dakika sonra psikotropik etkileri başlar ve 15-30 dakikada maksimum düzeye ulaşır. Esrarlı kek, lolipop şekeri gibi gıdalar ile ağızdan alınmasının ardından ise psikotropik etkileri 30-90 dakikada başlar, iki-üç saatte maksimum seviyeye ulaşır ve 4-12 saat içinde son bulur.^{14,44} İdrarda genellikle asitli metabolitlerine ve önemli ölçüde hidroksilli metabolitlerine rastlanır. Delta-9-THC hızlı bir şekilde aktif metabolitleri olan 8- ve 11- hidroksi-THC'ye metabolize olur. İnhalasyondan dakikalar sonra idrarda THC'nin başlıca metaboliti olan 11-nor-delta-9-tetrahidrokannabinoik asite (THCCOOH) rastlanabilir. Esrarın tanımlanmasında, özellikle kronik kullanıcılarda veya yüksek doz alanlarda idrarda, Delta-9-THC kolaylıkla tayin edilebilir.^{14,42} Uzun süreli esrar kullanımı bağımlılığa yol açar ve esrar intoksikasyonu algıda bozulmaya, koordinasyon bozukluğuna, düşünme ve muhakeme etmede zorluğa, çekilme döneminde öğrenme ve hatırlama güçlüklerine, ajitasyonun, huzursuzluğun, stresin, uykusuzluğun eşlik ettiği anksiyeteye neden olur.

DİĞER HALÜSİNOJENLER

LSD ve meskalin, psilosibin gibi diğer halüsinojenler, doza, çevre ve beklentilere bağlı olarak, düşünceye, ruh haline ve algılara, öforiye ve doğüstü deneyimlere benzer durumlara, deliryum olmaksızın bilinç değişimine, sedasyon, aşırı uyarılma veya hafıza ve zihin bozulmalarına neden olur.¹ Göz bebeklerinde büyüme, kalp atışında hızlanma, hafif derecede tansiyon ve vücut ısısı artışı meydana getirir. Halüsinojenlere verilen duyuşsal cevaplar çok çeşitlidir. Başlangıçta, korku, endişe veya hafif ger-

ginlik en bilinenlerdir, ama en bilinen cevabın öfori olduğu tanımlanır. Diğer bilinen etkileri, paranoid grandiyözite, eziyet verici düşümsellik, değişken ruh hali ve kronik kişilik bozukluğu, hayali düşünme belirtileridir. Daha nadir olarak gerilim ve gerginlik ile son bulan panik meydana getirebilir. Halüsinojen kullanımının şiddet davranışını ortaya çıkardığı ile ilgili yeterli kanıt yoktur. Ancak, önceden var olan şiddet patlaması içeren psikolojik etkileri ağırlaştırdığı öne sürülmektedir.¹⁴

İNHALANTLAR

Uçucu madde istismarı tüm dünyada önemli bir problemdir. Uçucu maddeler, farklı farmakolojik etkilere sahip olabilecek kimyasal maddelerin büyük bir kısmını kapsar ve çeşitli ürünlerde bulunur. Bu ürünlerin içinde başta toluen olmak üzere, stiren, ksilen ve n-heksan da bulunmaktadır.⁴⁵ Suistimal açısından en yüksek potansiyele sahip olduğu görülen bu maddeler; boya, kimya, ilaç ve kauçuk üretiminde endüstriyel çözücü olarak yaygın şekilde kullanılır.

İnhalasyon yolu ile alınarak SSS üzerinde basıkılayıcı etki yapan inhalantlar dört genel grupta incelenir:⁴⁶

1. Boya inceltici/sökücü, kuru temizleme sıvıları, benzin, daksil ve keçeli kalem sıvıları gibi ürünlerin içinde bulunan oda sıcaklığında buharlaşan uçucu solventler.
2. İtici gazlar ve solvent bulunan spreyleyler, sprey boyalar, deodorant ve saç spreyleyleri, yemek pişirmek için kullanılan bitkisel yağ spreyleyleri ve kumaş koruyucu spreyleyleri gibi aerosoller.
3. Evde ve bütan çakmaklar, propan tankları, krema dağıtma makineleri ve soğutucular gibi ticari ürünlerde kullanılan gazlar, tıbbi anestetikler (eter, kloroform, nitroz oksit).
4. Genellikle 'poppers' veya 'snappers' olarak bilinen nitritler; sikloheksil nitrit, izoamil nitrit, izobütil nitrit.

Birçok kullanıcı, tipik olarak tutkal, vernik ve sprey boya gibi toluenden zengin ticari ürünler kullanır.⁴⁷ Uçucuların en yaygın sokak isimleri; hava üfleme, mermi civatası, diskorama, viski, ay gaz, Tolly (Toluen)'dir. Solunabilen kimyasal buharlar

olan uçucuların, “Tutkal koklama” şeklinde 1960’lı yıllarda gençler arasında yaygın olarak kullanılmaya başladığı bilinmektedir. O zamandan beri, uçucular, gençler ya da okul çağındaki çocuklar arasında popüler olmuştur. Çocuk grupları genellikle deneme ve merak amacı ile uçucu kullanır. Uçucular, burun veya ağız yoluyla; plastik ya da kâğıt torba içine püskürtülen veya dökülen uçucuyu koklamak ve nefes çekmek sureti ile kullanılır.^{48,49} Uçucular psikoaktif ve halk tabiri ile “kafa-yapıcı” etkiye sahip maddelerdir. Bunlar, anestezi ajanlarına benzer şekilde, vücudun fonksiyonlarını yavaşlatan kısa dönem etkiler meydana getirir.⁴⁶

Uçucu maddelerin çoğu etanole benzer şekilde bir ilk uyarılma ve öfori ile birlikte hızlı bir sarhoşluk meydana getirir. Daha sonra uyusukluk, dis-inhibisyon, sersemlik, halüsinasyonlar, konuşma bozukluğu ve SSS’e yönelik diğer depresör etkileri ortaya çıkar. Yeterli miktarda solunması halinde, neredeyse tüm çözücüler ve gazlar uyuşma, duyu kaybı ve hatta bilinç kaybı meydana getirir.

Uzun süreli yüksek doz koklamak, kalp ritmini düzensizleştirir ve hızlandırır. Uzun süre koklarsa kalp yetmezliğine ve dakikalar içinde ölüme dahi yol açabilir. Bu sendrom “Ani Koklama Ölümü” olarak bilinir. Uçucu maddelere kronik olarak maruz kalınması, kalp, akciğer, karaciğer ve böbreklere önemli ve geri dönüşü olmayan zarar verebilir. Kronik uçucu madde bağımlılarında; kilo kaybı, kas zayıflığı, oryantasyon bozukluğu, dik-katsizlik, koordinasyon eksikliği, sinirlilik, depresyon ve yoksunluk sendromu görülebilir.^{46,48,49}

Madde etkisi altında işledikleri suçlar nedeniyle tutuklu ve hükümlü ergenlerin yaklaşık yarısının uçucu madde kullanmış olduğu ve büyük olasılıkla şiddet suçları işlemek için bunu yaptıkları bildirilmektedir.⁵⁰

REÇETELİ VE REÇETESİZ SATILAN İLAÇLAR

Reçeteli ilaçların istismarı; ilacın, reçete edilmediği halde alınması veya reçete edildiğinden fazla dozda ve farklı amaçlarla kullanılmasıdır. Reçeteli ilaçların kötüye kullanımı bağımlılık ile beraber ciddi sağlık sorunlarına yol açabilir.⁵¹ Yönetmeliklerle kontrol altında tutulan reçeteli ilaçların tıbbi olma-

yan kullanımını pek çok ülkede giderek artmakta olan bir problemdir. Kontrollü reçeteli ilaçlar pek çok maddeyi kapsamaktadır: *trankilizanlar* (örn. diazepam, alprazolam, klonazepam gibi benzodiazepinler), *hipnotikler* (örn. pentobarbital sodium), *analjezikler/ağrı kesiciler* (örn. oxycodone, hydromorphone gibi opioidler), *antidepresanlar* (örn. fluoxetine), *stimülanlar* (örn. methylphenidate).^{9,14,42}

Diğer suistimal edilen reçeteli ilaçlardan *Trisiklik antidepresan* (TSA)’lar depresyon, panik bozukluk ve çeşitli tiplerdeki kronik ağrıların tedavisinde kullanılır. TSA’ların yarı ömürleri oldukça uzundur, çoğu oral olarak verilir ve büyük ölçüde metabolize edilir.⁵² Örneğin; amitriptilinin demetillenmesiyle ortaya çıkan aktif metabolit nortriptilin (kendisi de tek başına bir antidepresandır) idrarda tayin edilebilir. Sersemlik, sedasyon, uyku hali, kan basıncında hafif düşüş, dengesizlik ve unutkanlık gibi istenmeyen etkilerinden ötürü TSA’lar MKKS ilaçları olarak kullanılabilir.¹⁴ Seçici Serotonin Geri Alım İnhibitörleri (SSRI) depresyon, anksiyete, obsesif-kompulsif bozukluk, bulimia nervosa, panik bozukluğu, sosyal fobi ve bazen premenstrüel disforik bozukluk tedavisinde kullanılan ilaçların nispeten yeni bir sınıfıdır.^{9,42,53} Özellikle alkol ya da diğer sakinleştirici ilaçlar ile birlikte kullanıldığında olası MKKS ilaçlar olarak kabul edilebilir. “Fenotiazinler”, haloperidol, loksapin, klorprotiksen, tiyotiksen, pimozid, klozapin, risperidon ve olanzapin gibi, *antipsikotikler* psikoz ve şizofreninin çeşitli türlerini kontrol etmek için klinik olarak kullanılır.^{42,54} *Antipsikotikler* aynı zamanda “*nöroleptikler*” olarak da adlandırılır. Antipsikotikler öncelikle SSS üzerinde yatıştırıcı bir etkiye sahiptir. Fenotiazinlerin çoğu ve diğer ilaçların birçoğu hem oral (tablet, kapsül ve çözelti) hem de enjekte edilebilir formlarda mevcuttur. Enjekte edilebilir formlarda (genellikle kas içi), antipsikotik ilaçların sedatif etkisi birkaç dakika içinde hemen ve kesinlikle ortaya çıkar.^{14,42,54} Antipsikotik ilaçların birincil etkisi sedasyon ve sersemliktir. Ayrıca, ağız kuruluğu, bulanık görme ve idrar retansiyonuna neden olur ve bir ölçüde hafıza kaybı da ortaya çıkabilir. Dolayısıyla, bu ilaçlar da suçu kolaylaştırmada kullanılabilir.

Difenhidramin, klorfeniramin, prometazin, terfenadin gibi *antihistaminikler* çeşitli allerjik reaksiyonların tedavisinde kullanılır ve aynı zamanda sedatif etkiye sahiptir.¹⁴ Ancak, terfenadin, astemizol gibi yeni nesil antihistaminikler, eski antihistaminiklerden daha az sedasyona neden olur.^{9,42,55,56} Alkol ve diğer sedatif ya da narkotik ilaçlarla birlikte alındıklarında depresan etkileri artar.^{9,42}

Kas gevşeticiler, kas yaralanmaları ve ameliyat sonrası ağrı ile baş etmek için kullanılan güçlü ilaçlardır. Baklofen, mephenesin, mefenoksalon, fenprobamat, dantrolen vb. ilaçlar en yaygın kas gevşetici türleridir. Carisoprodol sedatif etkili, merkezi kas gevşetici bir maddedir ve büyük ölçüde bağımlılık yaptığı gösterilmiş olan meprobomata metabolize olur. Bu durumda carisoprodol kullanımının bağımlılığa yol açtığı ileri sürülmektedir.^{9,42}

İskelet kası gevşetici ilaç sınıfının SSS ile ilgili uyku hali, baş dönmesi, dikkat azalması, bulanık görme ve ataksi gibi yan etkileri vardır.⁵⁷ Alkol ile birlikte bu ilaçları alanlar, çoğunlukla yorgunluk hissederek kendilerini kaybederler; bilinçsiz bir durumda olduklarından saldırıya veya soyguna uğrayabilirler.

Barbitüratlar (Amobarbital, Fenobarbital, pentobarbital) 20. yüzyılın başından beri klinik uygulamada kullanılmaktadır ve anksiyete, uykusuzluk ve nöbet bozuklukları tedavisi dâhil olmak üzere, bir dizi endikasyonlar ile kas gevşetici ve anestetik maddeler olarak kullanılırlar.

Barbitüratlar hâlâ önemli bir ilaç sınıfıdır ve kaygıyı azaltma özelliği de olan barbitüratlar, sedatiftir ve bulanık görmeye neden olabilir.⁵⁸

Hastalara araç veya herhangi bir aygıt kullanmadan önce ilacın kendilerini nasıl etkileyebileceği hususunda sağlık çalışanları tarafından tavsiyelerde bulunulmalı ve baş dönmeleri olduğunda veya sersemlik durumunda tehlike meydana gelebileceği bildirilmelidir.⁵⁹ Barbitüratların akut dozlarının, standart el-göz koordinasyon testlerinde, sembolhane yerine koyma testlerinde ve seri matematik testlerinde performansı olumsuz etkilediği tespit edilmiştir.⁶⁰ Ayrıca bilişsel görevler daha zor yapıldığından, barbitüratların daha düşük dozlarının, bu işlevlerde bozukluk meydana getirdiği bulunmuştur.

Araştırmacılar aynı zamanda hem alkolün hem de barbitüratların (özellikle pentobarbital) tüm psikomotor ve bilişsel ölçümlerde, benzer doza bağlı etkileri olduğunu gözlemlemiştir.⁶¹

Bu nedenle, kullanıcılar da bu ilaçların etkisi altında iken saldırıya ya da soyguna uğrayabilmektedir. Bu ilaçların etkisi ile meydana gelen bir diğer risk trafik kazalarıdır. Çünkü deneysel sürüş çalışmaları, trisiklik antidepressanlar gibi sakinleştirici antidepressanların kritik sürüş becerilerini bozabildiğini ve böylece bir trafik kazasına karışma riskini arttırabildiğini göstermiştir.⁶²⁻⁶⁴ LeRoy ve Morse tarafından incelenen 90 reçeteli ilaç sınıfı arasında, motorlu araç kazalarında en yüksek risk ilişkisi bulunan gruptur.⁵⁸

TASARIM İLAÇLAR (DESIGNER DRUGS)

Tasarım ilaçlar, eğlence kullanımı için tasarlanmış bazı yasa dışı veya kontrollü reçeteli ilaçların türevleri olan maddelerdir.⁶⁵ En çok istismar edilen sentetik maddeler ve bunlara ait çeşitli bilgiler Tablo 2'de verilmektedir. 'Tasarım ilaç' terimi aslında 'Klandestin' kökenli hemen hemen tüm sentetik ilaçlar için kullanılır. Bu yeni ilaçlar aynı zamanda kontrollü maddelerin analogları şeklinde ifade edilebilir. Üretim standardizasyonu sağlanmadığından, bağımlılığın ve aşırı doz ölümlerinin en büyük nedeni haline gelmiştir. Bu tür ilaçlar; MDMA ve türevleri, MDMA ikame maddeleri, diğer psikomimetik fenitilaminler, hezeyan yaratıcılar (deliriant), LSD analogları, psikomimetik indolalkilaminler, sentetik kannabinoidler, fensiklidin ve benzerleri, SSS uyarıcıları, sentetik opiyatlar, metakualon ve analogları, GHB vb. içerir.^{66,67} Mevcut öncülerinden sentezlenen bu ilaçların çoğu çekici ticari markalar adı altında pazarlanır. Bu maddeler, formülasyonlarında sürekli basit değişimler yapılarak, üretimlerine devam edildiğinden, yasal kontrole tabi olamadan, kontrolsüz maddeler şeklinde piyasada yer almaktadır. Tasarım ilaçlar çoğunlukla kulüp ilaçları olarak istismar edilir.²³ Bu psikoaktif maddelerin geniş ve karmaşık farmakolojik ve toksikolojik etkileri vardır.²⁶ Bu sınıftaki bileşikler benzer klinik tablolarla aşırı doz ölümlere neden olabilir.⁶⁵

TABLO 2: En sık istismar edilen sentetik yasaklı maddelerden bazılarının örnekleri ve bunların çeşitli özellikleri.

Kategori	Etken madde	Etki tipi	İstismar sıklığı	LD ₅₀
Sentetik kannabinoid	Acetyl-Δ9-THC*	Psikotomimetik, halüsinojen	Sınırlı	27.5 mg/kg iv (sıçan)
Psikotomimetik	N,N-dimethyltryptamine*	Psikotomimetik, halüsinojen	Sıkça	Bildirilmemiş
indolalkilamin	5-Methoxy-N,N-dimethyltryptamine*		Sınırlı	Bildirilmemiş
SSS uyarıcıları	4-Methyl-α-phenethylamine*	Uyarıcı	Nadiren	Bildirilmemiş
	α-phenethylamine*		Sıkça	240 mg/kg ip (fare)
	N-(2-Hydroxyethyl)-α-methyl phenethylamine*		Nadiren	Bildirilmemiş
	N,N-Dimethylamphetamine*		Sıkça	Bildirilmemiş
	4-Methylaminorex*	Uyarıcı, öfori yapıcı, anorektik	Oldukça Sık	Bildirilmemiş
	Cathinone*	Uyarıcı	Sınırlı	Bildirilmemiş
Metakualonlar	Metakualon	Hipnotik, öfori yapıcı, afrodisyak	Oldukça Sık	225 mg/kg po (sıçan)
	Mecloqualone*		Sıkça	Bildirilmemiş
Sentetik opiyatlar	4-Fluorofentanyl*	Öfori yapıcı, analjezik	Sınırlı	Bildirilmemiş
	α-Methylfentanyl AMF*			11.2 mg/kg iv (fare)
	1-(2-Phenethyl)-4-phenyl-4-acetyloxypiperidine (PEPAP)*			Bildirilmemiş
	MPPP		Nadiren	Bildirilmemiş
GHB	Sodium Oxybate*	Sakinleştirici, öfori yapıcı, entaktojen	Sıkça	Bildirilmemiş

*Söz konusu sentetik maddeler henüz ulusal literatüre girmediğinden orijinal isimleri ile anılmaktadır

MADDE KULLANIMI VE SUÇ

Madde kullanıcılarının vücut ve sinir sistemlerinde gelişen değişimler nedeniyle, şiddet ile başlayan ve giderek daha da ağırlaşan suçların, saldırganı veya mağduru olmaları kaçınılmazdır. Psiko-sosyo-ekonomik nedenler, yani maddenin elde edilmesi, tüketilmesi ve biyolojik süreçleri, bireyin davranışlarında bozukluk oluşturmaktadır.⁶⁸

Kişiler stimulanların etkisinde iken yanlış ve kötü kararlar nedeniyle davranış bozuklukları, kıskırtma, saldırganlık gibi farklı suçlar işleyebilirler. Kokain ve amfetamin grubu uyarıcılar, diğerlerine göre psikoz oluşmasına daha fazla neden olur. Bazı kişilerde amfetamin ve kokain kullanımında önceden var olan psikoz ile birlikte şiddet davranışı patlama şeklinde ortaya çıkabilir. Bu nedenle gerek amfetamin gerekse kokain kullanımında farmakolojik ve sistemik şiddetten söz edilebilir.¹ Eroin gibi opiyatlar ise, madde ile doğrudan ilişki oluşturan, sahtekârlık, hırsızlık gibi suçlara neden olur ki bu daha çok eroin bağımlılığının etkisi ile para temini için işlenen suçlardır. Ancak yoksunluk döneminde şiddet suçu gözlenebilir.¹ Esrar kullanıcıları, madde

etkisiyle daha pasif bir yaşam sürdürdüğünden, suça eğilimleri, diğer madde kullanıcılarına göre daha azdır.⁶⁹ Halüsinojenlere gelince, bu maddelere verilen duygusal cevabın çok çeşitli olduğu, ancak şiddet davranışına neden olmadığı, şiddet patlaması içeren, geçmişte var olan psikolojik etkileri ağırlaştırdığı öne sürülmektedir. Madde kullanıcıları, kullandığı maddeyi temin edebilmek için başta hırsızlık olmak üzere çeşitli suçlara (silahlı-silahsız saldırılar, şiddet suçları, şantaj ve tehdit, adam öldürme, madde kuryeliği veya imalatında çalışma gibi) karışabilirler. Ayrıca madde etkisi altında iken trafik kazalarına neden olma (yaya veya sürücü olarak), cinsel istismar suçu işleme, intihara veya cinayete teşebbüs etme, kendine veya başkasına zarar verecek şekilde iş kazalarına neden olma, hapis cezası sırasında madde kullanımı gibi suçlar da işleyebilmektedirler.^{20,25,70-72}

Suç işlemeyi kolaylaştıran maddeler genellikle sedasyon ve amneziye neden olan renksiz, kokusuz ve tatsız özellik taşıyan maddelerdir. Ayrıca alkollü ve alkolsüz içeceklerde kolayca çözünebilir ve ağız yolu ile kullanılarak hızla absorbe edilebilir olmaları tercih nedenidir. Suçlu için en ideal etken madde,

mağduru suç sırasında itaatkâr kılacak, fakat aynı zamanda olay anını hatırlatmadan normal zamanda yapamayacağı eylemlere katılımını sağlayabilecek etkiyi oluşturacak maddelerdir. Birçok şiddet, hırsızlık, gasp ve cinsel saldırı olayları, cinayet, dolandırıcılık, kaçakçılık vb. suçlar bu özellikleri taşıyan maddeler yardımıyla gerçekleşmektedir.

Birçok olguda kullanılmış olan maddeler incelendiğinde, başta alkol olmak üzere benzodiazepinler, ketamin, GHB ve diğer sedatif maddeler yanında, uyarıcı özellikteki kokain ve ekstazi gibi amfetamin türevleri de olduğu görülmektedir.^{73,74} Şiddet, saldırı ve hırsızlık gibi suçların değerlendirilmesinde, madde kullanımının göz ardı edilmemesi ve bu yönde araştırma yapılması, olayın çözümünde unutulmaması gereken hususlardır.^{75,76} Çeşitli ülkelerde, özellikle ABD ve Avustralya'da söz konusu suçlara karşı, projeler üretilmekte ve verileri içeren raporlar yayımlanmaktadır. Bu verilerden bazılarını örnek verilecek olursa, ABD'de 1990-2000 yılları arasında 5700 adet GHB istismarı görülmüş, bunun 30'u nitelikli cinsel saldırı ve 65'i ise ölümlü sonuçlanan olgu olarak rapor edilmiştir. Ketamin için, 1994-1999 yıllarında 396 adet olgudan %35'inin cinsel saldırı olgusu olduğu ifade edilmektedir. Avustralya verilerine göre, 2000-2001 yıllarında 297 olgunun 82'sinin madde etkisindeki nitelikli cinsel saldırı olduğu bildirilmektedir. Görüldüğü üzere, sözü edilen her üç maddenin, kullananlar için bağımlılık oluşturma ve ölüme neden olma riski söz konusudur. Bu riskin önüne geçmek için, yasa koyucular ve ilaç firmaları ile iletişime geçilmeli, renksiz, kokusuz ve tatsız olan bu maddelerle üretilecek olan tedavi amaçlı formülasyonlarda, renk ve tat değişikliği yapılması gibi önlemler alınmalı ve özellikle gençler, bu konularda bilinçlendirilmelidir.^{15,75-77}

FİZİKSEL DELİLLER VE DELİLLERİN TOPLANMASI

Yukarıda sözü edilen suçlara ait olay yerlerinde olay ile ilgili birçok delile rastlamak mümkündür ve bu kanıtlar suçun aydınlatılmasında yararlanılan en önemli unsurlardır.¹⁴

Olay ile ilgili olarak mağdur veya suçluya ait idrar, kan, saç, tükürük, ter, tırnak gibi biyolojik deliller yanında, toz veya sıvı madde, tablet, kapsül gibi

reçeteli-reçetesiz formülasyonlar, bitkisel materyaller, artık içeren kaplar, bardak, kutu, kaşık, spatula, yiyecek veya içecek kalıntıları ve kapları, kusmuk, yasa dışı maddeler için sentez ve üretim bilgilerine ait notlar (maddenin identifikasyonu için önemli ipucu) gibi delilleri olay yerinde bulmak mümkündür.^{10,78}

OLAY YERİ DELİLLERİ

ŞÜPHELİ MADDELER

Olay yerinde reçeteli yasal veya yasa dışı birçok madde ele geçirilebilir. MKKS'de kullanılan maddeler belli bazı gruplar olduğundan; fail, genellikle kolayca ulaşabileceği maddeleri seçecektir. Eğer spor salonuna devam ediyorsa veya 'çılgın parti' müdavimi ise GHB veya gama-butirolaktan (GBL)'u tercih edecektir. Böyle durumlarda olayla ilgili olarak GHB'ye ait kapların aranması gerekir. GHB olay yerinde su şişesinde veya spor içeceklerinin içinde, sağlık içeceği, göz damlası kaplarında bulunabilir.

Fail, depresyon geçiren biri ise, amitriptilin veya desipramin gibi sedatif antidepresanlardan yararlanacaktır veya failin ailesinde uyku hapi kullananlar varsa, aile içinden gizlice temin edeceği benzodiazepin, barbitürat veya benzeri ilaçları kullanılacaktır.^{5,10} Fail, kullandığı ilaçları çok iyi bir şekilde gizleyebileceğinden, olay yeri civarında ecza dolabı mevcutsa ve herhangi bir sakinleştirici ilaç bulunursa bu da incelenmeli ve mağdurun biyolojik örneklerinde de bu maddeler aranmalıdır.

Tüm sıvı delillerin, sıkı kapaklı ve çift mühürlü plastik kaplarda aşırı sıcaktan kaçınarak olay yerinden laboratuvara taşınmaları gerekmektedir.

Bozulmayı önlemek için kap, kutu, şişe, gıda ambalajında dondurularak taşınmalıdır. İçerisine herhangi bir madde katılma şüphesi olan yiyecek ve içeceklerle birlikte, bunların artıklarının orijinaleri de (kontrol örnekleri) temin edilip analiz edilmelidir.^{14,78}

BIYOLOJİK DELİLLER

Mağduru, madde etkisi altında bırakarak işlenen suçlara ait olay yerinde, mağdura ait saç, kıl gibi biyolojik deliller veya doğrudan mağdurdan elde edilecek idrar ve kan örnekleri suçta kullanılan maddelerin aranacağı önemli delillerdir.

İdrar, suç işlemede kullanılan maddelerin ve metabolizasyon ürünü olan metabolitlerinin bulunabildiği önemli bir delildir. Ancak, bu maddelerin idrarda tayin edilebilecekleri süre son derece önem taşır. Ayrıca mağdurun olay sonrasında (ilk idrarın toplanması idealdir) idrara çıkıp çıkmadığı, çıkış süresi ve sayısı da aynı şekilde önemlidir. Genellikle önerilen, madde alınmasından itibaren 96 saat içinde idrarın teminidir. Her idrara çıkış, madde katınının kaybı olacaktır. İdrar örneği alınıyorsa, mağdura su içirilerek idrara çıkışı hızlandırılmamalıdır. Çünkü madde ve metabolitlerin tayininde dilüsyon sonucu, madde tayin edilemeyecek kadar seyreltiğinden herhangi bir sonuca varılamayabilir. Mağdur, olay sonrasında idrarını temiz ve sıkı kapaklı bir kapta kendisi toplayarak incelenmesini sağlamalıdır. Diğer idrar örnekleri de toplanarak analiz sonuçları karşılaştırılmalıdır. İdrar örneğine herhangi bir koruyucu madde koyulması gerekmez ancak dondurularak muhafaza edilmeli, bu sağlanmadığı takdirde koruyucu madde olarak sodyum florür (NaF) ilave edilmelidir.¹⁴

Kan, MKKS'lerde madde alımından kısa süre sonra, ilk yirmi dört saat içinde toplanabilirse analiz için yararlı sonuç verir. 24 saatten sonra MKKS ile ilgili ilaç grupları ve metabolitleri kanda tayin edilebilir seviyede bulunmayabilir. Kan, profesyonel kişiler tarafından gri kapaklı tüplere alınmalıdır. Bunlar koruyucu olarak 10-30 mL sodyum florür, antikoagülan olarak potasyum oksalat içeren tüplerdir. Özel tüp kullanılmadığında, doğru ve anlamlı analiz sonuçları elde edilmeyebilir.¹⁴

Saç analizi MKKS'lerde örnek almanın geciktirildiği durumlarda, iyi bir seçim olabilir. Ancak suçun gerçekleşmesinden bir ay sonra ikinci saç örneği alınıp incelenmelidir. Saç örneği alımında saç uzunluğu da analiz için önemli bir faktördür. İnsanlarda, saç ayda ~1 cm uzamaktadır. Saç örneği saçlı deriye en yakın ense kısmından, lastik bant ile ~1 cm işaretlenerek kesilmelidir ve kâğıt zarfa koyulmalıdır. Saç analizi için olaydan sonra bir ay gecikme olmuşsa ve mağdur saçını kestirmişse yine saç uygun bir kanıt olmayacaktır.¹⁴ Maddenin saçlı deri bölgesinden saça geçişi için ~1 veya 2 hafta zaman gerekir. Madde kullanımında, saç analizi yapılmış olan çok sayıda olay vardır.^{79,80} Bununla bir-

likte, MKKS ile ilgili saç analizlerinde bazı kısıtlamalar vardır. Çünkü saç analizinin, yüksek hassasiyetli cihazlardan oluşan teşekküllü bir laboratuvar gerektirdiği ve kişilerin kronik kullanıcı olduklarında sonuçların daha başarılı olduğu bildirilmiştir. Genellikle yüksek doz alımlarda, saçtan madde tayini gerçekleştirilebilmektedir. Ancak, bilindiği gibi MKKS'de maddeler nispeten düşük dozda ve tek kullanımlık olduğundan saç örneklerinin kapsamlı madde taramalarında sonuca götürebilen bir örnek olamayacağı da tartışılmaktadır.⁷⁹

Ağız içi sıvısı, madde analizinde kan ve idrara alternatif olarak önemli bir örnektir. Çünkü örnek alımı bir kaba tükürük olarak veya pamuklu çubukla, basit ve girişimsel olmayan şekilde tıp dışı personel tarafından da gerçekleştirilebilir. İdrar örneği alımında olduğu gibi, vericinin idrarı değiştirme, madde ekleme ya da seyreltme yapıp yapmadığının gözlenmesi gerekmez.⁸¹ Genellikle ana etken maddeler saptanabildiğinden ve çoğu maddenin, ağız sıvısındaki farmakokinetiği, plazmadakine benzediğinden, ağız içi sıvısı örnek olarak önemlidir.^{13,82} Ağız sıvısının analizinde birçok maddenin, örneğin, stimulanların gösterdiği yan etki olarak tükürük salgısının azalması ve hedef maddelerin tükürükteki konsantrasyon aralığının idrara göre daha düşük olması nedeniyle, gerçek hacimde (salgılama stimulanı kullanmadan) ağız sıvısı alımı sağlanmalıdır.⁸¹ Böylece örnekteki gerçek madde miktarı tayin edilmiş olur.

Ticari amaçla geliştirilen tükürük toplama aletin kullanımı, analizde daha temiz ve bol örnek sağladığı için yararlıdır. Ancak, her alet için gerçek hacimde ağız sıvısı toplanması, analitin aletten geri alınması, maddenin bu ortamdaki stabilitesi vb. faktörlerin belirlenmesi de gereklidir.⁸³

Ağız sıvıları kan ve diğer biyolojik sıvılarda olduğu gibi, çekitlemeden sonra da analiz edilebilir. Ancak, küçük örnek hacmi ile çok sayıda maddenin bir arada taranması gerektiğinde, yöntemin hassasiyeti önem kazanır. GC-MS ve/veya LC-MS-MS ile uygun hassasiyetle doğrulama yapmak gereklidir.^{13,80,84,85}

Tırnak da saç gibi keratin temelli bir örnektir. Madde analizinde, örnek alımındaki avantajı nedeniyle ve kan idrar örneklerinin alımının geciktirildiği

ve saçın yetersiz olduğu durumlarda yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Ana etken maddeler ve bunların metabolitlerinin tırnakta birikerek uzun süre tırnakta stabil kalabilmesi nedeniyle maddelerin kan ve idrar eliminasyonu sonrasında dahi tırnaktan tayini mümkün olmaktadır. Amfetamin-tipi stimulanların, kokainin, kannabinoidlerin, opiyatların, benzodiazepinlerin, ketaminin tırnaktan tayini ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır.⁸⁶⁻⁸⁸

Ter de, maddelerin yanlış veya yasa dışı kullanımlarının kontrolünde saç, tükürük, tırnak gibi alternatif biyolojik örnek olarak kullanılmaktadır. Ter, özel bir bez plaster yardımı ile girişimsel olmayan yol ile toplanan ve karıştırma, taşıma gibi hilelere imkân vermeyen bir örnektir. Genellikle ana etken madde terde baskın halde bulunduğundan, metabolitleri ile birlikte terden hassas ve güvenilir şekilde tayin edilebilir. Bu matriks, daha çok bağımlılık tedavisinde, trafik ve işyeri testlerinde geçerli bir matrikstir. Kokain ve amfetamin türevlerinin yani yasa dışı maddelerin bu örnekten analizlerinde örnek çalışmalar mevcuttur.⁸⁹

MADDE ANALİZİ

Olay yeri delilleri ile birlikte şüpheli veya mağdura ait biyolojik deliller, uygun zamanda toplanarak, delil teslim zinciri ile analiz edilmek üzere kriminal laboratuvara gönderilir.

Delillerin analizi, dikkat ve deneyim gerektiren bir süreçtir. Madde analizinde bilinmeyen orijin, bilinmeyen bileşim ve bilinmeyen miktar üzere başlıca üç adet yanıtlanması gereken, bilinmeyen konu vardır. Bu amaçla tarama ve doğrulama yöntemlerinden yararlanılmaktadır. Tarama yöntemleri ile bilinmeyen madde ve/veya madde grupları hakkında ön fikir edinilir. Olasılıklar üzerinden, uygun doğrulama yöntemleri yardımıyla madde ve/veya maddelerin cinsi ve miktarı belirlenir.

MİKROSKOBİK İNCELEME

Bitkisel kaynaklı ve/veya katı haldeki maddelerin kristal yapı incelemeleri de tarama testlerine katkı sağlamaktadır. Katı haldeki maddeler ve/veya madde gruplarının tayininde kullanılan basit yöntemlerden biri belirlenebilir. Bu incelemede maddelerin karakteristik olan kristal şekilleri ve

büyüklüğü, seyreltici ve katkı maddeleri ortamdan ayrılmadan mikroskop ile incelemidir. Bu incelemelerle oldukça spesifik bulgulara ulaşmak mümkündür. Doğrudan kristal yapı incelemesi yapılabildiği gibi renk reaktifleri ile oluşan yapının kristal formunun incelenmesi de yapılabilir.⁹⁰⁻⁹²

TARAMA TESTLERİ

Bazı madde ve/veya madde grupları, çeşitli reaktiflerle, bazıları spesifik olmak üzere renkli bileşikler oluşturur. Oluşan renkler reaktif ve maddelere özgü olduğundan analizin ilk adımında önemli ipucu oluşturur. Bilinen renk testleri içinde en yaygın kullanılanlar şunlardır: Marquis (opiate), Dillie-Koppanyi (barbiturat), Duquenois-Levine (marijuana), Van urk (LSD), Scott test (cocaine), Mandelin's Test (amfetaminler), formaldehit-sülfirik asit testi (benzodiazepinler).⁹¹

İdrar, ağız sıvısı-tükürük, ağız içi yıkama sıvısı, ter gibi örneklerden maddelerin etkin ve hızlı biçimde taranması için birçok immünoassay aygıtları geliştirilmiştir.⁹³ Yöntemin hızı ve etkinliği yanında, hassasiyeti ve özgüllüğü de önemli faktörlerdendir. Basit olmakla birlikte, yanlış-pozitif ve yanlış-negatif sonuçlar da sıkça alınabildiğinden, sistem kullanıcılarının eğitilmiş ve deneyimli olması ve sistemin validasyonu, sonuçların yorumlanmasında önemlidir. Bazen olay yerinde 'alan test' denilen ve kitlerle yapılan daha basit ve hızlı testler uygulanarak maddenin grubu saptanabilir. Ancak, bu kesin sonuç olarak algılanmamalıdır.

Örneğe ve aranacak maddelere göre çeşitli on-site (yol kenarı) test cihazları üretilmektedir. Örneğin; idrardan ve ağız içi sıvısından amfetamin, THC, kokain, opiyatlar, benzodiazepinler gibi maddelerin yan yana tayinleri için çok sayıda sistem üretilmiştir. Bu maddeler dışında, barbitüratlar, metadon ve trisiklik antidepresanlar için de üretilmiş cihazlar mevcuttur. Alınan sonuçların mutlaka GC-MS ve/veya LC-MS gibi sistemlerle doğrulanması gerekmektedir. Örnek miktarının az olduğu durumlarda doğrudan laboratuvarında tarama-doğrulama analizi uygulanır.

Ülkemizde de trafikte uyuşturucu denetimine ilişkin düzenlemenin uygulamaya girmesi ile birlikte, bu tür yol kenarı testler kullanılmaya baş-

lanmıştır. Trafik Kanunu'nda 2013 yılı Mayıs ayında yapılan değişikliğin ardından pilot bölge seçilen Ankara'da trafik polisleri, mobil cihazlarla ya da sağlık kuruluşları aracılığıyla uyuşturucu-uyarıcı madde kullandığı tespit edilen sürücülere ceza uygulamaya başlamıştır.

Kuru kandan nokta analizi (DBS), bir adsorban kağıt yüzeyinden toplanan kan örneklerinin incelendiği bir analizdir. Bu analiz; toksikokinetik, epidemiyoloji, çevresel ve adli toksikoloji örneklemeleri gibi alanları kapsayan toksikolojik uygulamalarda, geniş bir yelpazede uygulanmaktadır. Terapotik ilaçlar, kötüye kullanılan ilaçlar, çevre kirleticileri ve iz elementler DBS'ye konu olan analitlerdir. DBS tekniği; kokain, afyon, amfetamin, benzodiazepinler, analjezikler, antidepresanlar ile nöroleptikler ve alkol gibi maddelerin, LC-MS/MS ve GC-MS ile analiz edildiği bir kan örnekleme yöntemidir. Venöz kan toplamaya dayalı geleneksel örnekleme stratejileri ile karşılaştırıldığında, daha az maliyetlidir. Örnek alma işlemi çok daha kolaydır. İşleme, örnekleme, nakliye, depolama, kullanım ve transfer kolaylığı ve daha küçük bir kan miktarıyla çalışabilinir olması da diğer avantajları arasında sayılabilir. DBS yöntemi, kan yoluyla bulaşan viral enfeksiyon riskini azaltır ve kararsız analitlerin bozulmasını yavaşlatır. DBS örnekleme tıbbi olmayan bir personel tarafından da yapılabilir, sarhoş sürücünün işlediği suç ile kan alınmaya kadar geçen sürede meydana gelebilecek zaman boşluğunu kısaltır.⁹⁴

DOĞRULAMA TEKNİKLERİ

Gaz kromatografisi (GC), iki faz arasında bir numunenin dağılımındaki ayırmaya dayanır. Bu fazlardan biri durağan faz olan kolon, diğeri ise inert bir taşıyıcı gaz olan mobil fazdır. Sıvı kromatografi ise GC'ye benzer ancak mobil fazı gaz değil çözücü veya çözücü karışımıdır. Hem GC hem LC, doğrulama yöntemi olarak MS dedektör ile birlikte kullanılır. Bu teknikler adli bilimler için uygun, hızlı, duyarlı ve seçicidir. Psikoaktif maddeler, bu maddelerin hangi biyolojik delilde ne kadar süre içinde tayin edilebileceği ve analizlerinde kullanılan doğrulama yöntemleri Tablo 3'te görülmektedir. Tecavüz maddeleri olarak tanımlanan "GHB", "ketamin" ve "flu-

nitrazepam"ın her üçü de, organizmaya alındıktan kısa bir süre sonra, hızla metabolize olduğundan, mağdurun kan ve idrarından tayin edilebilmesi güçleşmektedir. Mağdura ait bu materyallerin çok zaman geçirilmeden temini ve hassasiyeti ile doğruluğu yüksek yöntemlerle tayini, olayın aydınlatılabilmesi açısından son derece önemlidir. Literatürde, konu ile ilgili çeşitli çalışmalar bulunmaktadır.^{14,19,95}

TARTIŞMA VE SONUÇ

Madde istismarı ile şiddet, saldırı, gasp, hırsızlık, trafik kazası vb suçları arasında ilişki olduğu açıktır. Maddelerin çeşitli farmakolojik etkileri olmakla beraber MKKS'de, düşük dozda kullanıldığında dahi SSS depresyonuna neden olan maddeler tercih edilir. Olayın rapor edilmesi ve örnek alımı geciktiği takdirde, bu maddelerin ve metabolitlerinin, kan veya idrardan tayini, zorlaşmaktadır. Doğru analiz ve doğru sonuç, duyarlı, gelişmiş ve valide yöntemlerin uygulanmasıyla mümkündür. Örnek alınımının geciktiği durumlarda kan, idrar örneği yerine saç, tırnak, ter gibi rutin olmayan örnek türleri tercih edilmelidir. Analiz yönteminin seçimi; kullanılacak biyolojik örnek ve analiz edilecek maddeye göre yapılır. MKKS'de kullanılan maddeler hızlı metabolize edilen ve genellikle oral yoldan tek doz kullanılan maddeler olduğundan miktarları düşük olacaktır. Bu nedenle, madde ve metabolitlerinin her cins biyolojik numuneden nitel ve nicel analizleri, hızlı, duyarlı ve spesifik yöntemlerle mümkün olabilir. Aranacak analitler başlangıçta immünoassay yöntemler veya kromatografik tarama yöntemleri ile tayin edilir. İmmünoassay hassas, ucuz ve madde analizinin hızla yapılması için daha az nitelikli işgücüne ihtiyaç duyar. Ancak, varsayımsal olarak pozitif sonuçlar GC/MS, LC-MS veya GC-MS-MS ve LC-MS-MS ile doğrulanmalıdır. GC-MS-MS ve LC-MS-MS teknikleri, pek çok analitin düşük konsantrasyonda olması ve matris girişimleri nedeniyle kan, idrar, saç ve ağız sıvısının analizinde sıklıkla kullanılmaktadır.⁹⁶ Öte yandan, elde edilen sonuçların yorumlanması da önemlidir. Özellikle idrardan MKKS maddelerinin tayininde, Adli Toksikologlar Birliği (SOFT)'nin önerdiği tayin limitlerine göre yorum yapılmalıdır.⁸

TABLO 3: Bazı psikoaktif maddelerin tayin edileceği biyolojik deliller, tayin yöntemleri ve süreleri.

Etken madde adı	Biyolojik delil	Vücutta Kalma süresi	Tayin yöntemi	Kaynaklar
GHB	İdrar, kan, ağız içi sıvısı	5-10 saat	GC-MS (MS/MS)	71,97,98
	Saç	Birkaç hafta	LC-MS/MS	98
Ketamin	İdrar	2-7 gün (kronik kullanımda 30 güne kadar)	LC-MS/MS	99
	Kan	6 sa.-2 gün	UPLC-MS	100
	Saç	Birkaç hafta	LC-MS/MS	98
Eroin-6MAM, morfin	İdrar	1-3 gün	GC-MS	20
	Ter	1-2 hafta	GC-MS	89
	Saç	Birkaç hafta	GC-MS	101
THC	İdrar	1-3 gün (kronik kullanımda 30 güne kadar)	LC-MS	102
	Saç	Birkaç hafta	GC-MS	103
	Kan	5 saat	LC-MS	102
Kokain	İdrar	1-3 gün	GC-NPD	104
	Saç	Birkaç hafta	GC-MS	101
	Tırnak	Birkaç hafta	GC-MS	87
	Ağız içi sıvısı	5-12 saat (tek doz için)	GC-MS	71
Amfetamin türevleri	İdrar	2-4 gün	GC-MS, LC-MS	105
	Saç	Birkaç hafta	GC-MS	101
	Kan	46 sa.	GC-MS	71
Benzodiazepinler	İdrar	72 saate kadar	LC-MS/MS	106
	Kan	4 saate kadar	LC-MS	12
	Saç	30 güne kadar	GC-MS	107

Bu gözden geçirme çalışması sayesinde; işlenen suçlarda madde kullanımının rolü, madde etkisi altında bireylerin nasıl mağdur ya da fail olabilecekleri, olay yerinden delillerin toplanmasında dikkat edilecek hususlar, hangi biyolojik delilde hangi maddenin ne kadar zamanda aranabileceği ve hangi analitik yöntemle aranabileceği hakkında bilgi sahibi olunmuştur. Özellikle cinsel saldırı, hırsızlık ve gasp gibi suçların gerek kolluk kuvvetlerince gerekse yasal süreçte incelenmesi sırasında yasa dışı, reçeteli veya yasal madde kullanımının da suçun işlenmesini

kolaylaştırdığı unutulmamalıdır, bu gibi durumlarda delilin çeşidinin, toplanma şeklinin ve olay yeri bütünlüğünün korunmasının önemi bir kez daha gözler önüne serilmiş olmaktadır. Adli bilimlerde önemli bir yere sahip olan adli toksikolojik incelemelerin hukukçular tarafından da kolaylıkla anlaşılabilir hale getirilmesi gerekliliğinden yola çıkarak hazırlanan bu çalışmaya destek oluşturacak şekilde ulusal yayın organlarında sıkça, adli toksikoloji, delil toplanması gibi konuların hassasiyetle ve sıklıkla işlenmesi gerektiği kanısındayız.

KAYNAKLAR

- Boles SM, Miotto K. Substance abuse and violence: A review of the literature. *Aggression and Violent Behavior* 2003;8(2):155-74.
- Zenker HJ, Zenker C, Lang P. Local measures for the reduction of drug emergency risks and drug mortality risks. *Forensic Sci Int* 1993;62(1-2):107-10.
- Abadinsky H. [An Introduction to Drug Use and Abuse]. *Drug Use and Abuse: A Comprehensive Introduction*. 6th ed. Indian Trail, North Carolina: Thompson Wadsworth; 2008. p.12-4.
- Wells D. Drug administration and sexual assault: sex in a glass. *Sci Justice* 2001;41(3):197-9.
- Olsen V, Gustavsen I, Bramness JG, Hasvold I, Karinen R, Christophersen AS, et al. The concentrations, appearance and taste of nine sedating drugs dissolved in four different beverages. *Forensic Sci Int* 2005;151(2-3):171-5.
- Shbair MK, Lhermitte M. Drug-facilitated crimes: definitions, prevalence, difficulties and recommendations. A review. *Ann Pharm Fr* 2010;68(3):136-47.
- Ghosh P, Reddy MMK, Ramteke VB, Rao BS. [Analysis and quantitation of diazepam in cream biscuits by high-performance thin-layer chromatography and its confirmation by mass spectrometry]. *Analytica Chimica Acta* 2004;508(1):31-5.

8. LeBeau MA. Guidance for improved detection of drugs used to facilitate crimes. *Ther Drug Monit* 2008;30(2):229-33.
9. Shbair MK, Eljabour S, Bassyoni I, Lhermitte M. Drugs involved in drug-facilitated crimes--part II: Drugs of abuse, prescription and over-the-counter medications. A review. *Ann Pharm Fr* 2010;68(6):319-31.
10. Acikkol M, Mercan S, Karadayi S. Simultaneous determination of benzodiazepines and ketamine from alcoholic and non-alcoholic beverages by GC-MS in drug-facilitated crimes. *Chromatographia* 2009;70(7-8):1295-8.
11. De Martinis BS, Barnes AJ, Scheidweiler KB, Huestis MA. Development and validation of a disk solid phase extraction and gas chromatography-mass spectrometry method for MDMA, MDA, HMMA, HMA, MDEA, methamphetamine and amphetamine in sweat. *J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci* 2007;852(1-2):450-8.
12. McClean S, O'Kane E, Hillis J, Smyth WF. Determination of 1,4-benzodiazepines and their metabolites by capillary electrophoresis and high-performance liquid chromatography using ultraviolet and electrospray ionisation mass spectrometry. *J Chromatogr A* 1999;838(1-2):273-91.
13. Sergi M, Baffie E, Compagnone D, Curini R, D'Ascenzo G, Romolo FS. Multiclass analysis of illicit drugs in plasma and oral fluids by LC-MS/MS. *Anal Bioanal Chem* 2009;393(2):709-18.
14. Garriott JC, Mozayani A. Ethanol. In: LeBeau MA, Mozayani A, eds. *Drug-Facilitated Sexual Assault; A Forensic Handbook*. 1st ed. London: Academic Press; 2001.p.73-88.
15. Shbair MK, Eljabour S, Lhermitte M. Drugs involved in drug-facilitated crimes: part I: alcohol, sedative-hypnotic drugs, gamma-hydroxybutyrate and ketamine. A review. *Ann Pharm Fr* 2010;68(5):275-85.
16. Paul R, Kingston R, Tsanaclis L, Berry A, Guwy A. Do drug users use less alcohol than non-drug users? A comparison of ethyl glucuronide concentrations in hair between the two groups in medico-legal cases. *Forensic Sci Int* 2008;176(1):82-6.
17. Foti RS, Fisher MB. Assessment of UDP-glucuronosyltransferase catalyzed formation of ethyl glucuronide in human liver microsomes and recombinant UGTs. *Forensic Sci Int* 2005;153(2-3):109-16.
18. Society of Forensic Toxicologists (SOFT), Drug-facilitated Sexual Assault Committee. Recommended maximum detection limits for common DFSA drugs and metabolites in urine samples. *Rev-10/2005*; p.1-4.
19. Schwartz RH, Milteer R, LeBeau MA. Drug-facilitated sexual assault ('date rape'). *South Med J* 2000;93(6):558-61.
20. Jones AW, Kugelberg FC, Holmgren A, Ahlner J. Occurrence of ethanol and other drugs in blood and urine specimens from female victims of alleged sexual assault. *Forensic Sci Int* 2008;181(1-3):40-6.
21. Ojaniemi KK, Lintonen TP, Impinen AO, Lillsunde PM, Ostamo AI. Trends in driving under the influence of drugs: a register-based study of DUID suspects during 1977-2007. *Accid Anal Prev* 2009;41(1):191-6.
22. Toennes SW, Kauert GF, Steinmeyer S, Moeller MR. Driving under the influence of drugs -- evaluation of analytical data of drugs in oral fluid, serum and urine, and correlation with impairment symptoms. *Forensic Sci Int* 2005;152(2-3):149-55.
23. Simons JS, Gaher RM, Correia CJ, Bush JA. Club drug use among college students. *Addict Behav* 2005;30(8):1619-24.
24. Smith KM, Larive LL, Romanelli F. Club drugs: methylenedioxymethamphetamine, flunitrazepam, ketamine hydrochloride, and gamma-hydroxybutyrate. *Am J Health Syst Pharm* 2002;59(11): 1067-76.
25. Goullé JP, Anger JP. Drug-facilitated robbery or sexual assault: problems associated with amnesia. *Ther Drug Monit* 2004;26(2):206-10.
26. Freese TE, Miotto K, Reback CJ. The effects and consequences of selected club drugs. *J Subst Abuse Treat* 2002;23(2):151-6.
27. Chêze M, Deveaux M, Martin C, Lhermitte M, Pépin G. Simultaneous analysis of six amphetamines and analogues in hair, blood and urine by LC-ESI-MS/MS. Application to the determination of MDMA after low ecstasy intake. *Forensic Sci Int* 2007;170(2-3):100-4.
28. Maurer HH, Kraemer T, Springer D, Staack RF. Chemistry, pharmacology, toxicology, and hepatic metabolism of designer drugs of the amphetamine (ecstasy), piperazine, and pyrrolidinophenone types: a synopsis. *Ther Drug Monit* 2004;26(2):127-31.
29. Volkow ND. NIDA, Research Report Series, Cocaine. NIH Publication Number 10-4166. Bethesda, Maryland: National Institutes of Health; 2010. p.1-8.
30. Sauder G, Jonas JB. Topical anesthesia for penetrating trabeculectomy. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2002;240(9):739-42.
31. Açikkol M, Mercan S, Ziyalar N. [A Forensic and Social Approach to Drug-Facilitated Crimes]. In: Morina AD, ed. *Crime Rates, Types and Hot Spots*. 1st ed. New York: Nova Science Publishers; 2012. p.1-42.
32. Hoaken PN, Stewart SH. Drugs of abuse and the elicitation of human aggressive behavior. *Addict Behav* 2003;28(9):1533-54.
33. Carter LP, Koek W, France CP. Behavioral analyses of GHB: receptor mechanisms. *Pharmacol Ther* 2009;121(1):100-14.
34. Meyer S, Kleinschmidt S, Gottschling S, Gortner L, Strittmatter M. [Gamma-hydroxy butyric acid: neurotransmitter, sedative and party drug]. *Wien Med Wochenschr* 2005;155(13-14):315-22.
35. Schwartz TL. Gamma hydroxy butyric acid and sodium oxybate used to treat posttraumatic stress disorder. *CNS Spectr* 2007;12(12):884-6.
36. National Institute on Drug Abuse (NIDA). *Nationwide Trends, Drug Facts*. Washington: U.S. Department of Health and Human Services, NIH; 2012. p.1-3.
37. Bessette JM. *Drugs and Crime Facts, 1988*. Washington: U.S. Department of Justice Office of Justice Programs; 1988. p.1-16.
38. Bosman IJ, Lushhof KJ. Forensic cases involving the use of GHB in The Netherlands. *Forensic Sci Int* 2003;133(1-2):17-21.
39. Palatini P, Tedeschi L, Frison G, Padrini R, Zordan R, Orlando R, et al. Dose-dependent absorption and elimination of gamma-hydroxybutyric acid in healthy volunteers. *Eur J Clin Pharmacol* 1993;45(4):353-6.
40. Jansen KL, Darracot-Cankovic R. The non-medical use of ketamine, part two: A review of problem use and dependence. *J Psychoactive Drugs* 2001;33(2):151-8.
41. Greenblatt DJ, Shader RI, Divoll M, Harmatz JS. Benzodiazepines: a summary of pharmacokinetic properties. *Br J Clin Pharmacol* 1981;11(Suppl 1):11S-16S.
42. Negrusz A, Juhascik M, Gaensslen RE. Estimate of the Incidence of Drug-Facilitated Sexual Assault in the U.S. Final Report. Washington: U.S. Department of Justice; 2005.p.1-208.
43. Dahan A, van Dorp E, Smith T, Yassen A. Morphine-6-glucuronide (M6G) for postoperative pain relief. *Eur J Pain* 2008;12(4):403-11.
44. Grotenhermen F. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of cannabinoids. *Clin Pharmacokinet* 2003;42(4):327-60.
45. Alegretti AP, Thiesen FV, Maciel GP. Analytical method for evaluation of exposure to benzene, toluene, xylene in blood by gas chromatography preceded by solid phase microextraction. *J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci* 2004;809(1):183-7.
46. Dinwiddie SH. Abuse of inhalants: a review. *Addiction* 1994;89(8):925-39.
47. Yücel M, Takagi M, Walterfang M, Lubman DI. Toluene misuse and long-term harms: a systematic review of the neuropsychological and neuroimaging literature. *Neurosci Biobehav Rev* 2008;32(5):910-26.
48. Leonhart MM. *Inhalants. Drugs of Abuse, A DEA Resource Guide*. Washington: U.S. Department of Justice Drug Enforcement Administration; 2011.p. 72-4.
49. Volkow ND. NIDA, Research Report Series, Inhalant Abuse. NIH Publication Number 2-3818. Bethesda, Maryland: National Institutes of Health; 2012. p.1-8.

50. Aksoy A. [Criminalised Children]. Riskli Davranışlar Gösteren Çocuk ve Ergenler. Ögel K, editör. 1st ed. İstanbul: Yeniden Derneği; 2007. p.339-51.
51. Elmassian K. Prescription drug abuse--yes, it is our problem. *Mich Med* 2013;112(4):32.
52. Rickels K, Rynn M. Pharmacotherapy of generalized anxiety disorder. *J Clin Psychiatry* 2002;63(Suppl 14):9-16.
53. Isbister GK, Bowe SJ, Dawson A, Whyte IM. Relative toxicity of selective serotonin reuptake inhibitors (SSRIs) in overdose. *J Toxicol Clin Toxicol* 2004;42(3):277-85.
54. Reilly JJ, Crowe SF, Lloyd JH. Neuroleptic toxicity syndromes: a clinical spectrum. *Aust N Z J Psychiatry* 1991;25(4):499-505.
55. Shih YC, Prasad M, Luce BR. The effect on social welfare of a switch of second-generation antihistamines from prescription to over-the-counter status: a microeconomic analysis. *Clin Ther* 2002;24(4):701-16.
56. Mansfield L, Mendoza C, Flores J, Meeves SG. Effects of fexofenadine, diphenhydramine, and placebo on performance of the test of variables of attention (TOVA). *Ann Allergy Asthma Immunol* 2003;90(5):554-9.
57. Ling LJ, Clark RF, Erickson TB, Trestrail JH. [Over The Counter Drugs]. *Toxicology Secret*. 1st ed. Philadelphia: Hanley and Belfus; 2001. p.23-41.
58. Leroy A, Morse MM. The US Department of Transportation/National Highway Traffic Safety Administration. Exploratory study of the relationship between multiple medications and vehicle crashes: analysis of databases. Washington, DC: U.S.DOT/NHTSA; Publication DTNH22-02-C-05075. 2008. p.1-46.
59. Robertson D, Turner S, Francis T, Cambridge S, Allatt T. New Zealanders' attitudes towards drug-driving and suggested countermeasures. NZ Transport Agency research report Wellington, New Zealand; 2010. p. 60-6.
60. Pickworth WB, Rohrer MS, Fant RV. Effects of abused drugs on psychomotor performance. *Exp Clin Psychopharmacol* 1997;5(3):235-41.
61. Mintzer MZ, Guarino J, Kirk T, Roache JD, Griffiths RR. Ethanol and pentobarbital: comparison of behavioral and subjective effects in sedative drug abusers. *Exp Clin Psychopharmacol* 1997;5(3):203-15.
62. Verster JC, Volkerts ER. Antihistamines and driving ability: evidence from on-the-road driving studies during normal traffic. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2004;92(3):294-303; quiz 303-5, 355.
63. Engeland A, Skurtveit S, Mørland J. Risk of road traffic accidents associated with the prescription of drugs: a registry-based cohort study. *Ann Epidemiol* 2007;17(8):597-602.
64. Bramness JG, Skurtveit S, Mørland J, Engeland A. The risk of traffic accidents after prescriptions of carisoprodol. *Accid Anal Prev* 2007;39(5):1050-5.
65. Buchanan JF, Brown CR. 'Designer drugs'. A problem in clinical toxicology. *Med Toxicol Adverse Drug Exp* 1988;3(1):1-17.
66. King LA, Poortman Van-Der Meer AJ. New synthetic drugs in the European Union. *Sci Justice* 2001;41(3):200-2.
67. de Boer D, Bosman IJ, Hidvégi E, Manzoni C, Benkő AA, dos Reys LJ, et al. Piperazine-like compounds: a new group of designer drugs-of-abuse on the European market. *Forensic Sci Int* 2001;121(1-2):47-56.
68. Siegel LJ. [Crime and Criminology]. *Criminology Theories, Patterns, and Typologies*. 10th ed. Belmont, CA: Wadsworth Cengage Learning; 2010. p.22-104.
69. Fridell M, Hesse M, Jaeger MM, Kühlhorn E. Antisocial personality disorder as a predictor of criminal behaviour in a longitudinal study of a cohort of abusers of several classes of drugs: relation to type of substance and type of crime. *Addict Behav* 2008;33(6):799-811.
70. Verstraete AG. Oral fluid testing for driving under the influence of drugs: history, recent progress and remaining challenges. *Forensic Sci Int* 2005;150(2-3):143-50.
71. Verstraete AG. Detection times of drugs of abuse in blood, urine, and oral fluid. *Ther Drug Monit* 2004;26(2):200-5.
72. Celia CL. Sociodemographic factors, drug abuse, and other crimes: How they vary among male and female arrestees. *Journal of Criminal Justice* 2004;32(5):399-409.
73. Brown SD, Rhodes DJ, Pritchard BJ. A validated SPME-GC-MS method for simultaneous quantification of club drugs in human urine. *Forensic Sci Int* 2007;171(2-3):142-50.
74. Bishop SC, Lerch M, McCord BR. Micellar electrokinetic chromatographic screening method for common sexual assault drugs administered in beverages. *Forensic Sci Int* 2004;141(1):7-15.
75. Streit C. Increasingly popular club drug: Ecstasy. *Law Enforcement Technology* 2001;28(5):24-8.
76. Mosler D. Club drugs. *Law Enforcement Quarterly* 2001;3(2):5-10.
77. Taylor N, Prichard J, Charlton K. National Project on Drink Spiking: Investigating the nature and extent of drink spiking in Australia. Canberra ACT: The National Drug Strategy; 2004.p.1-146.
78. Fisher BAJ, Fisher DR. [Classification and Individualization of Physical Evidence]. *Techniques of Crime Scene Investigation*. 8th ed. Boca Raton, London, New York, Washington DC: CRC Press; 2004. p.1-52.
79. Scott KS. The use of hair as a toxicological tool in DFC casework. *Sci Justice* 2009;49(4):250-3.
80. Kintz P, Villain M, Cirimele V, Pépin G, Ludes B. Windows of detection of lorazepam in urine, oral fluid and hair, with a special focus on drug-facilitated crimes. *Forensic Sci Int* 2004;145(2-3):131-5.
81. Samyn N, Laloup M, De Boeck G. Bioanalytical procedures for determination of drugs of abuse in oral fluid. *Anal Bioanal Chem* 2007;388(7):1437-53.
82. Drummer OH. Review: Pharmacokinetics of illicit drugs in oral fluid. *Forensic Sci Int* 2005;150(2-3):133-42.
83. Crouch DJ. Oral fluid collection: the neglected variable in oral fluid testing. *Forensic Sci Int* 2005;150(2-3):165-73.
84. Maurer HH. Current role of liquid chromatography-mass spectrometry in clinical and forensic toxicology. *Anal Bioanal Chem* 2007;388(7):1315-25.
85. Fucci N, De Giovanni N, Chiarotti M. Simultaneous detection of some drugs of abuse in saliva samples by SPME technique. *Forensic Sci Int* 2003;134(1):40-5.
86. Kim JY, Shin SH, In MK. Determination of amphetamine-type stimulants, ketamine and metabolites in fingernails by gas chromatography-mass spectrometry. *Forensic Sci Int* 2010;194(1-3):108-14.
87. Valente-Campos S, Yonamine M, de Moraes Moreau RL, Silva OA. Validation of a method to detect cocaine and its metabolites in nails by gas chromatography-mass spectrometry. *Forensic Sci Int* 2006;159(2-3):218-22.
88. Irving RC, Dickson SJ. The detection of sedatives in hair and nail samples using tandem LC-MS-MS. *Forensic Sci Int* 2007;166(1):58-67.
89. Brunet BR, Barnes AJ, Scheidweiler KB, Mura P, Huestis MA. Development and validation of a solid-phase extraction gas chromatography-mass spectrometry method for the simultaneous quantification of methadone, heroin, cocaine and metabolites in sweat. *Anal Bioanal Chem* 2008;392(1-2):115-27.
90. O'Neal CL, Crouch DJ, Fatah AA. Validation of twelve chemical spot tests for the detection of drugs of abuse. *Forensic Sci Int* 2000;109(3):189-201.
91. Stevens HM. Colour test. In: Moffat AC, Jackson JV, Mass MS, Widdop B, eds. *Clarke's Isolation and Identification of Drugs*. 2nd ed. London: The Pharmaceutical Press; 1986. p.128-47.
92. Saferstain R. [Drugs]. *Criminalistics an Introduction to Forensic Science*. 7th ed. New Jersey, Upper Saddle River: Prentice Hall; 2001. p.229-57.
93. Stewart MJ. Immunoassays. In: Moffat AC, Jackson JV, Mass MS, Widdop B, eds. *Clarke's Isolation and Identification of Drugs*. 2nd ed. London: The Pharmaceutical Press; 1986. p.148-59.

94. Li W, Tse FL. Dried blood spot sampling in combination with LC-MS/MS for quantitative analysis of small molecules. *Biomed Chromatogr* 2010;24(1):49-65.
95. Negrusz A, Gaensslen RE. Analytical developments in toxicological investigation of drug-facilitated sexual assault. *Anal Bioanal Chem* 2003;376(8):1192-7.
96. Biermann T, Schwarze B, Zedler B, Betz P. On-site testing of illicit drugs: the use of the drug-testing device "Toxiquick". *Forensic Sci Int* 2004;143(1):21-5.
97. Villain M, Chêze M, Tracqui A, Ludes B, Kintz P. Testing for zopiclone in hair application to drug-facilitated crimes. *Forensic Sci Int* 2004;145(2-3):117-21.
98. Kintz P. Bioanalytical procedures for detection of chemical agents in hair in the case of drug-facilitated crimes. *Anal Bioanal Chem* 2007;388(7):1467-74.
99. Parkin MC, Turfus SC, Smith NW, Halket JM, Braithwaite RA, Elliott SP, et al. Detection of ketamine and its metabolites in urine by ultra high pressure liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci* 2008;876(1):137-42.
100. Apollonio LG, Pianca DJ, Whittall IR, Maher WA, Kyd JM. A demonstration of the use of ultra-performance liquid chromatography-mass spectrometry [UPLC/MS] in the determination of amphetamine-type substances and ketamine for forensic and toxicological analysis. *J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci* 2006;836(1-2):111-5.
101. Skender L, Karacić V, Brcić I, Bagarić A. Quantitative determination of amphetamines, cocaine, and opiates in human hair by gas chromatography/mass spectrometry. *Forensic Sci Int* 2002;125(2-3):120-6.
102. Teixeira H, Verstraete A, Proença P, Corte-Real F, Monsanto P, Vieira DN. Validated method for the simultaneous determination of Delta9-THC and Delta9-THC-COOH in oral fluid, urine and whole blood using solid-phase extraction and liquid chromatography-mass spectrometry with electrospray ionization. *Forensic Sci Int* 2007;170(2-3):148-55.
103. Musshoff F, Driever F, Lachenmeier K, Lachenmeier DW, Banger M, Madea B. Results of hair analyses for drugs of abuse and comparison with self-reports and urine tests. *Forensic Sci Int* 2006;156(2-3):118-23.
104. Farina M, Yonamine M, Silva OA. One-step liquid-liquid extraction of cocaine from urine samples for gas chromatographic analysis. *Forensic Sci Int* 2002;127(3):204-7.
105. Maurer HH, Bickeboeller-Friedrich J, Kraemer T, Peters FT. Toxicokinetics and analytical toxicology of amphetamine-derived designer drugs ('Ecstasy'). *Toxicol Lett* 2000;112-113:133-42.
106. Chêze M, Villain M, Pépin G. Determination of bromazepam, clonazepam and metabolites after a single intake in urine and hair by LC-MS/MS. Application to forensic cases of drug facilitated crimes. *Forensic Sci Int* 2004;145(2-3):123-30.
107. Inoue H, Maeno Y, Iwasa M, Matoba R, Nagao M. Screening and determination of benzodiazepines in whole blood using solid-phase extraction and gas chromatography/mass spectrometry. *Forensic Sci Int* 2000;113(1-3):367-73.