

## Što bi liječnici školske medicine trebali znati o testiranju na ilegalne droge

### (What School Medicine Doctors Should Know about Testing on Illegal Drugs)

Ivan Marchiotti

#### Testiranje na opojne droge u Republici Hrvatskoj

Javnost, mladi i njihovi roditelji su podijeljeni u stavu za ili protiv testiranja na opojne droge učenika. Na žalost, društvo ne zna dovoljno ili skoro ništa o organiziranom provođenju testiranja. Ovaj postupak ranog otkrivanja konzumenata otvara pitanje privatnosti i dostojanstva učenika te može imati teške posljedice kako po učenike tako i po osobu (fizičku ili pravnu) koja testiranje provodi. Organizirano (i svako drugo) testiranje trebalo bi se provoditi u skladu sa zakonima koji su u Hrvatskoj na snazi. Ukoliko takvi zakoni još ne postoje trebale bi se propisati norme ili preporuke kako testiranje provoditi na temelju iskustava i zakona iz zemalja koje su u tom smislu takve zakone već donijeli. Zakonska regulativa je oskudna i tek se ponešto iz zakona razabire tko bi što mogao, trebao ili za to bio nadležan i odgovoran.

Tako bi testiranje na opojne droge mogli provoditi osposobljeni zdravstveni djelatnici (Zakon o zdravstvu), za testiranje bi se mogli koristiti samo medicinski proizvodi (dijagnostička sredstva) koja imaju odobrenje za stavljanje u promet (Zakon o lijekovima), a utvrđivanje da li je zaposlenik pod utjecajem sredstava ovisnosti obavljalo bi se pogodnim sredstvom ili aparatom (Zakon o zaštiti na radu).

Na žalost u Hrvatskoj još uvijek nema osposobljenih kadrova za provedbu potpunog testiranja prema svjetskim standardima. Za provođenje testiranja na opojne droge potrebno bi bilo prije svega educirati i osposobiti liječnike (timove) školske medicine i medicine rada za provedbu uvodnog testiranja i slanja pozitivnih uzoraka na dodatno potvrdno testiranje. U Hrvatskoj trenutno samo testovi na droge jednog proizvođača imaju odobrenje za stavljanje u promet što nije dovoljno za opsežnija testiranja. Potvrdna GC/MS metoda testiranja na droge zahtjeva visoko obučene i specijalizirane timove koji bi morali pozitivne rezultate testiranja potvrditi ili odbaciti. Uređaji za tu namjenu su izuzetno skupi i malog kapaciteta, a prema postojećim zakonima nije posve jasno da li bi rezultati njihovog testiranja imali zakonski obvezujuću snagu obzirom da u tom smislu nisu licencirani od Ministarstva zdravstva.

Za provedbu svrsishodnog testiranja u Hrvatskoj bilo bi potrebno donijeti niz provedbenih akata koji bi u potpunosti definirali tu problematiku u interesu zaštite onih koji će biti testirani i onih koji će testiranje provoditi.

U stvarnosti, vrlo malo ili gotovo ništa se u Hrvatskoj ne zna ili nije uobičajeno kao zakonski dokument ili usvojena preporuka od nadležnog ministarstva. Nigdje nije dokumentirano kako se stvarno provodi uvodno (screening) testiranje, na koje bi se droge testiranje trebalo provoditi obavezno, a na koje bi se droge moglo testirati dodatno. Koje su granične koncentracije u nanogramima na mililitar droge iznad kojih bi se uzorak pretpostavljao pozitivnim i kako bi se taj uvodni nalaz mogao dokazati ili opovrgnuti, te tko bi to bio ovlašten učiniti. Nitko ne razmišlja kako bi se stvarno u praksi takvo testiranje trebalo provoditi obzirom na proceduru uzimanja uzorka i potrebnu prateću dokumentaciju koja bi pozitivne uzorke pratila na putu za potvrdno testiranje. Da se i ne govori o detaljima kako provjeriti da li je uzorak mokraćne razrijeđen, zamijenjen ili kemijski patvoren.

#### Što je uvodno (screening ili pregledno) testiranje?

Uvodno testiranje ima zadaću da na brz i jednostavan način testira široki krug ispitanika (screening) na uobičajeno 5 skupina droga za koje se smatra da se najčešće konzumiraju. To su brzi, jednostavni i jeftini testovi. Obično su napravljeni tako da su široko specifični i da tijekom testiranja detektiraju skupine droga a ne samo pojedinačne droge. Uvodni test je uvijek imunološki test (najčešće imunokromatografski), a uvijek je praćen dodatnim potvrdnim testiranjem koji je uvijek kromatografski (tankoslojna, tekućinska, a najčešće plinska kromatografija sa masenom spektrometrijom). Potvrdni test se provodi samo na uzorcima koji su u uvodnom testiranju pokazali pozitivne rezultate. Potvrdnom testu se podvrgava isključivo uzorak koji je u uvodnom testu bio pozitivan, a nikako ne neki novi uzorak od istog ispitanika. Taj uzorak koji se šalje na dodatno

potvrđno testiranje u hermetički zatvorenom spremniku prati detaljna pisana dokumentacija. Uvodni test traje bez obzira da li se testira 5 ili više skupina droga svega 5 minuta, a cijeli postupak vezan uz prijem i identifikaciju ispitanika, uzimanje uzorka u specijalnu posudu, pisanje prateće dokumentacije i pečaćenje uzorka za dodatno testiranje ukupno 10 do 15 minuta. Testiranje se može provoditi na improviziranim mjestima poput škola ili školskih ambulanti a ukoliko se test izvodi imunokromatografskom metodom, na mjestu prikupljanja i testiranja uzorka nisu potrebni nikakvi dodatni uređaji za testiranje. Takvo brzo testiranje iz daljnjeg procesa izdvaja negativne uzorke od pozitivnih koji će se naknadno provjeriti sporijom, skupljom ali i preciznijom kromatografskom metodom.

Negativan rezultat uvodnog testa ukazuje da u testiranom uzorku nema droge na koju je testiranje provedeno, odnosno da je koncentracije droge ili metabolita niža od vrijednosti na koju je test kalibriran. Negativan test se smatra dokazom da testirana osoba nije konzumirala drogu kako u medicinskom tako i u pravnom smislu.

Pozitivan rezultat testa ukazuje samo na **vjerojatno** prisustvo sastojaka droge u mokraći. U medicinske svrhe se takav nalaz koristi kao potvrda da je testirana droga konzumirana, ali u pravnom smislu kada se testira zdrava populacija izvan zdravstvene ustanove pozitivan rezultat nije i definitivni dokaz konzumacije ilegalne droge.

Niti jedan imunološki test ne može sa sigurnošću odrediti da li je netko zaista konzumirao drogu ili je pozitivan rezultat na primjer posljedica uzimanja legalno propisanog lijeka sličnog kemijskog sastava.

Zbog toga se za pravno dokazivanje provodi dodatna tzv. potvrđna GC/MS metoda (plinska kromatografija sa masenom spektrometrijom) vjerojatno pozitivnog uzorka. Samo GC/MS metoda može sa sigurnošću odrediti koja se tvar zaista nalazi u testiranom uzorku mokraće i u kojoj koncentraciji.

Ipak, samo liječnik usko specijaliziran za problematiku testiranja droga, i uključen u cijeli postupak testiranja (koji se sastoji od strogo nadziranog postupka "tzv. lanca pod nadzorom" od uzimanja uzorka do potvrđnog testiranja) može nakon uvida u pozitivne rezultate testiranja, razgovora sa testiranom osobom i uvida u eventualnu medicinsku dokumentaciju rezultate testiranja potvrditi ili odbaciti, te dati pravno valjanu interpretaciju da li je testirana osoba zaista konzumirala ilegalnu drogu ili za pozitivan rezultat testiranja posjeduje legitimno opravdanje.

Posebna pažnja se posvećuje zaštiti privatnosti ispitanika tijekom cijele procedure uvodnog testiranja na ilegalne droge te proceduri koja osigurava da će uzorak od trenutka prikupljanja, uvodnog testiranja pa do konačnog potvrđivanja pozitivnog rezultata biti zaštićen od svih vanjskih utjecaja. Sakupljanje uzoraka se u pravilu vrši sa posudama koje imaju ugrađeni termometar i koji pomaže u sprečavanju patvorenja (krivotvorenja urina) koje se može pokušati izvesti dolijevanjem vode u uzorak jer ispitanik nije pod direktnim vizualnim kontaktom tijekom mokrenja zbog zaštite privatnosti. Uvodna testiranja se uobičajeno provode imunokromatografskim testovima na 5 vrsta droga (u SAD su to test na marihuanu, opijate, kokain, amfetamine i fenciklidin), a u Hrvatskoj bi se testiranje na vrlo rijetki fenciklidin (PCP, anđeoska prašina) mogao zamijeniti testom na ecstasy ili na benzodiazepine. Potvrđni testovi se provode samo na skupine droga koje su u uvodnom testiranju pokazale pozitivan rezultat i sa ciljem da se dokaže koja je točno droga bila u uzorku i u kojoj koncentraciji.

Negativan test ne znači da testirana osoba nikad nije konzumirala drogu na koju je provedeno testiranje, već da je u momentu testiranja koncentracija ispitivane droge ispod vrijednosti na koju je test kalibriran (granična (cutt-off) vrijednost. Obzirom da brzina izlučivanja droge iz organizma preko mokraće individualna i različita za svaku skupinu droga, neke će se droge duže zadržati u organizmu (mokraći) a neke kraće. Poznato je da se metaboliti marihuane znatno duže zadržavaju od drugih droga u mokraći te će konzumenti marihuane duže biti pozitivni nego na primjer konzumenti kokaina ili amfetamina. Zbog toga i dolazi do podataka o većoj učestalosti pozitivnih rezultata na marihuanu nakon masovnih nenajavljenih testiranja nego drugih droga. Iz priložene tablice može se dobiti bolji uvid u duljinu zadržavanja ilegalnih droga u mokraći.

VRSTA DROGE	UOBIČAJE NA KRATICA ZA TEST	VRIJEME OTKRIVANJA KOD KORISNIKA KOJI DROGU KONZUMIRAJU:	
		POVREMEN O	ČESTO
Amfetamin (Speed, amfetamin sulfat, Fentermin)	AMP	1 - 2 dana	2 - 6 dana
Metamfetamin (Ice, Glass, Crystal, Crank, Speed)	MET	1 - 3 dana	2 - 6 dana
Ecstasy (MDMA, Adam, XTC, MDA, MDEA, Eve)	MDMA	1 - 3 dana	2 - 7 dana
Kokain (kokain hidroklorid, crack)	COC	1/2 - 1 dan	1 - 4 dana
Kanabis (marihuana, Joint, hašiš, hašiševo ulje)	THC	2 - 5 dana	4 - 20 dana
Barbiturati (Luminal, Phemiton, Sekobarbital)	BAR	4 - 7 dana	5 - 12 dana
Benzodiazepini (Librium, Lexaurin, Apaurin, Valium, Praxiten, Rohypnol-Date Rape)	BZO	2 - 5 dana	4 - 10 dana
Opijati (heroin, morfin, kodein) - osjetljivost testa od 300 ng/ml	MOP	1 - 3 dana	2 - 6 dana
Opijati (heroin, morfin, kodein) - osjetljivost testa od 2000 ng/ml	OPI	1/2 - 1 dan	2 - 5 dana
Metadon (Heptanon)	MTD	1 - 4 dana	2 - 10 dana
Triciklički antidepressivi (Amyzol, Tryptyzol, Prazine, Tofranil, Anafranil, Ladiomil)	TCA	1 - 3 dana	2 - 8 dana
Fenciklidin (PCP, Anđeoska prašina)	PCP	1 - 3 dana	3 - 7 dana

**Tablica:** NAKON KOLIKO DANA OD KONZUMACIJE JE DROGU JOŠ MOGUĆE OTKRITI U MOKRAĆI ?

Gore priložena tablica je orijentacijski pregled vremena u kojem je još moguće pojedinu vrstu droge ili metabolita otkriti u mokraći nakon konzumacije. Droga se može naći i koji dan duže u mokraći ako se testira prva jutarnja mokraća.

**Ako se testiraju višegodišnji kronični konzumenti, droga se može zadržati i znatno duže u mokraći od vremena navedenog u gornjoj tablici.**

Iz gore navedenog je vidljivo da nije svejedno da li se test provodi u utorak ujutro ili u petak poslije podne jer će se kod "vikend" konzumenata znatno više droge naći u mokraći početkom tjedna nego krajem tjedna. Ta saznanja su važna radi moguće organizacije testiranja i kasnije statističke interpretacije nađenih rezultata.

Negativan test ništa ne govori niti o mogućoj konzumaciji skupina droga izvan kruga droga koje se testiraju. Ako se ispitanik ne testira na drogu koja je u širokoj upotrebi na području u kojemu živi ispitanik, gubi se pravi smisao provedbe takve vrste testiranja. Ako se na primjer neka sredina u kojoj je popularan ecstasy testira panel testom u kojem je test na anđeosku prašinu (propisan u SAD-u za obavezno testiranje) ali ne i test na ecstasy, rezultati testiranja će pokazati neodgovarajuće rezultate. To znači da treba pratiti iskustva u provedbi testiranja od naprednijih zapadnih sistema, ali ne doslovno i pod svaku cijenu, već uz pomoć domaćih stručnjaka modificirati shemu koja bi bila svrsishodna obzirom na narko scenu u Hrvatskoj.

### Vrste testova na ilegalne droge

Zahvaljujući napretku imunologije i analitičke kemije danas je moguće otkriti tragove droga u organizmu konzumenata i identificirati ih. Droge je moguće otkriti već i nakon samo nekoliko minuta po uzimanju, a metaboliti droga u izvjesnim situacijama ostaju u organizmu i nakon više mjeseci.

Dok s jedne strane postoje vrlo jednostavni i praktični kućni testovi za otkrivanje droga u mokraći dostupni na policama ljekarni i dovoljno jednostavni da svaki roditelj može testirati svoje dijete, s druge strane postupak dokazivanja otkrivenih droga je iznimno složen postupak za koji su potrebni skupi uređaji vrijedni 100 do 200 tisuća eura i cijeli tim stručnjaka.

Testirati se mogu svi tjelesni sastojci poput mokraće, krvi, sline, znoja ili kose ali se za sada jedino rutinski koriste testovi na mokraću s kojima postoji ogromno iskustvo u testiranju i za koje su jedino određeni granični limiti iznad kojih je rezultat testiranja pozitivan a ispod kojega je ispitanik negativan na testiranu drogu.

### 1. Imunološki testovi

Najčešći imunološki princip modernih imunoloških testova bazira se na fenomenu kompeticije. U testu se nepoznata količina droge (ili njenog metabolita) natječu (kompetiraju) sa točno poznatom koncentracijom droge obilježenom obojenim česticama, enzimima, radioaktivnim ili fluorescentnim

materijalom za antitijelo specifično na tu drogu ili njen metabolit. Ovisno o vrsti materijala koji se koristi u testu, metode imaju različite nazive: imunokromatografska metoda, enzimska (ELISA), radioaktivna (RIA) ili fluorescentna. Ovisno o količini droge u testiranom uzorku i njezinom natjecanju sa obilježenom drogom iz samog testa proizaći će rezultat koji se može očitati vizualno kao u imunokromatografskim testovima promjenom boje na za to određenom mjestu ili će promjenu enzimske, radioaktivne ili fluorescentne aktivnosti očitati sofisticirani laboratorijski aparat. Iz prethodno navedenog jasno je da za imunokromatografske testove nije potreban aparat za očitavanje testa pa ga je moguće koristiti kao kućni test, dok su ostala imunološka testiranja bazirana na očitavanju u aparatima pogodna samo za laboratorijski rad.

Imunološki testovi za uvodna (screening) testiranja bez obzira da li su to "On-Site" imunokromatografski testovi ili ELISA laboratorijski testovi imaju ugrađene granične vrijednosti u nanogramima droge na mililitar mokraće pri kojima test pokazuje pozitivan rezultat. Za sve te testove su propisane iste granične vrijednosti za svaku drogu posebno. Da bi uzorak mokraće bio pozitivan na marihuani ili hašiš mora sadržavati 50 ng ili više metabolita marihuane u jednom mililitru. Dok je tetrahidrokanabinolna kiselina glavni metabolit marihuane u mokraći, kokain se razgrađuje i metabolizira u benzoilekgonin te je on za tu drogu glavni marker. Kada koncentracija benzoilekgonina u mokraći dostigne ili prijeđe 300 ng na mililitar test pokazuje pozitivan rezultat i velika je vjerojatnost da je testirana osoba ušmrkavala kokain ili pušila crack. Za opijate postoje dvije granične koncentracije iznad kojih se uzorak proglašava pozitivnim. Niža i osjetljivija granica iznosi 300 ng/ml morfina, a viša i trenutno važeća u SAD-u iznosi 2000 ng/ml morfina. Morfin je glavni metabolit heroina koji je najzastupljenija droga opijatskog tipa i svi testovi na opijate su u stvari testovi na morfin. Isto vrijedi i za heroin koji se vrlo brzo metabolizira u organizmu i uglavnom se izlučuje u obliku morfina. Obzirom da antitijela na morfin imaju jednaki afinitet prema kodeinu koji je također opijat, imunološkim testovima bez naknadnog potvrdnog GC/MS testa ne može se dokazati da li je u uzorku morfin porijeklom iz heroina ili kodein porijeklom iz propisanog lijeka protiv kašlja. Testovi sa osjetljivosti od 300 ng koriste se više u medicinske svrhe a testovi sa nižom osjetljivošću od 2000 ng/ml koriste se za testiranje zdrave populacije. Nižom osjetljivošću smanjuje se rizik da se uzorak mokraće osobe koja je večer prije testiranja pojela makovnjaču uvodnim imunološkim testom proglašati pozitivnim. Granične koncentracije uvodnih testova su tako za amfetamine (amfetamin i metamfetamin) 1000 ng/ml, fenciklidin (PCP) 25 ng/ml a za barbiturate, benzodiazepine i metadom 300 ng/ml.

### **a) Kućni testovi**

Obzirom da za imunokromatografske testove nije potreban aparat za očitavanje rezultata takvi testovi su pogodni za kućna testiranja iako su vrlo pogodni i za manje laboratorije specijalizirane za testiranje ovisnika. Zovu ih još i brzim testovima jer je rezultat vidljiv već nakon samo 5 minuta. Nazivaju se i "Point of Care" ili "On-Site" testovima jer ispitanika mogu testirati na mjestu na kojem se u tom trenutku nalazi.

Postoje kućni testovi za otkrivanje samo jedne vrste droge, i panel testovi koji istovremeno mogu otkriti 5 ili 10 vrsta droga. Test na deset vrsta droga ustvari može otkriti 50 i više različitih droga jer svaka skupina droga ima nekoliko pa do 20 i više srodnih droga koje pojedina test traka u panelu otkriva.

Kućni testovi za otkrivanje droga slični su mnogo poznatijim testovima na trudnoću. Potrebno je u test pločicu ukapati samo 3 kapi urina i pričekati 5 minuta da se očita reakcija.

### **b) Laboratorijski testovi**

Imunološki laboratorijski testovi na ilegalne droge baziraju se na enzimskim, radioaktivnim ili fluorescentnim principima. Postupci su uglavnom automatizirani, aparati koji se sastoje od jedinica za izvođenje testa i očitavanje rezultata su skupi i neprenosivi. Osjetljivost testova je visoka a trošak po jednom testu nizak. Uzorak se mora za testiranje transportirati do laboratorija sa mjesta prikupljanja, što znači da ako se uvodno testiranje provodi u laboratoriju da sve uzorke a ne samo pozitivne treba dopremiti u laboratorij. Specifičnost imunoloških testova prema drogama ovisi o antitijelu koje se koristi u testu i nije ovisan o imunološkoj metodi ili vrsti testa (kućni ili laboratorijski). već prije svega o izboru antitijela koje se u test ugrađuje. Laboratorijska imunološka testiranja uglavnom se koriste u bolnicama koje već posjeduju sofisticirane aparate i koriste ih i za druga laboratorijska testiranja. Aparati zahtijevaju stalan servis, a testovi za droge zahtijevaju i dodatne kalibratore kojima se aparati s vremena na vrijeme podešavaju.

## **2. Potvrdni (konfirmatorni) testovi**

### **a) Tankoslojna kromatografija (TLC)**

### **b) Tekućinska kromatografija**

## **c) Plinska kromatografija (GC)**

### **Masena spektrometrija (MS)**

#### **GC/MS = zlatni standard**

#### **GC/MS/MS sve se češće koristi u svijetu**

Iz tih razloga kombinacija metoda plinske kromatografije sa masenom spektrometrijom (GC/MS) danas se smatra zlatnim standardom u identifikaciji ilegalnih droga iz uzorka i za razliku od drugih metoda identifikacije ta metoda je praktički neoboriva u sudskom postupku. Osjetljivost metode je izvrsna (ispod 10 ng/ml) a specifičnost je definitivna. Mane te metode su jedino u tome što je postupak testiranja dug i iznosi preko 8 sati, cijena aparata je vrlo visoka i određivanja mogu provoditi samo visoko specijalizirani timovi.

Granične koncentracije za potvrdne testove nisu za sve droge identične graničnim vrijednostima koje su propisane za uvodne screening testove. Također se razlikuju obzirom na uzorak koji se testira. Ako je uzorak mokraćna za fenciklidin (PCP) je granična koncentracija identična kao za uvodne testove (25 ng/ml) a isto vrijedi i za barbiturate, benzodiazepine i metadon (300ng/ml). I za opijate vrijedi ista granična koncentracija od 2000 ng/ml za morfin i kodein ali za dokaz heroina potrebno je dokazati dodatno još i 10 ng/ml 6-acetilmorfina koji je specifičan metabolit heroina. Za kokain vrijedi dvostruko niža granična koncentracija (150 ng/ml) a za marihuanu svega 15 ng/ml delta-9-tetrahidrokanabinolne-9-karboksilne kiseline. (50 ng/ml vrijedi za uvodne testove). Dokaz za konzumaciju amfetamina u potvrdnom testu predstavlja granična koncentracija od 500 ng za amfetamin i još toliko za metamfetamin.

Za uzorke kose, sline ili znoja granične vrijednosti su uglavnom niže od graničnih vrijednosti koje vrijede za mokraćnu.

Potvrdne testove GC/MS na droge u Hrvatskoj rutinski provode samo dvije ustanove: Zavod za sudsku medicinu (na uzorcima mrtvih osoba) i Institut za medicinska istraživanja prvenstveno iz mokraćne i kose. Dnevni kapaciteti testiranja tih ustanova su oko 10 uzoraka dnevno. Uređaj najvećeg kapaciteta (do 40 testiranja dnevno) je svojevremeno imao Hrvatski zavod za kontrolu lijekova instaliran za potrebe doping testiranja na Univerzitetu, ali više nije u funkciji. Vjerojatno postoje još nekoliko GC/MS uređaja u Hrvatskoj ali nije poznato da li se nalaze u funkciji i da li su timovi ekipirani testirati uzorke na droge.

### **Što je dobro znati o testiranjima ilegalnih droga?**

Današnja tehnologija omogućava da se većina droga može efikasno otkriti u organizmu testiranih osoba unutar nekoliko dana nakon konzumacije. Tu se prije svega misli na imunokromatografske testove koji se mogu koristiti kako za kućna tako i za laboratorijska testiranja, kako za testiranja pojedinih vrsta droga tako i za testiranje cijelog niza (3 - 10) droga. Imunološki testovi koriste antitijela za otkrivanje droga. Antitijela specifično vežu za droge koje prepoznaju kao antigene (koji imaju karakterističan naboj, prostorno i kemijski definirane karakteristike) a ne po farmakološkom utjecaju na organizam. Nakon što se vežu sa antigenima (drogama ili njihovim metabolitima) potiču daljnju reakciju u testu koja se vidi kao promjena ili izostanak očekivane boje na za to predviđenom mjestu u test pločici ili kao bročana oznaka nakon što aparat očita imunobiokemijske promjene u reakcijskoj posudi laboratorijskog uređaja. Antitijela se vežu na antigene po sistemu ključanice i ključa, s tim da će jače vezati ključ koji u potpunosti odgovara izgledu ključanice, slabije će vezati ključ koji izgledom manje nalikuje ključanici a neće se vezati za tvar ili drogu koja po svojim antigenim karakteristikama nimalo ne liči na ključanicu. Iz tog razloga će se antitijela iz testa na opijate jednako snažno vezati za opijate morfin i kodein koji imaju jednake antigene karakteristike, 20 puta slabije za opijate tebain, a vrlo slabo za sintetski opijate hidrokodon. Tako će test na opijate na primjer pokazati pozitivnu reakciju u mokraći već kod niskih koncentracija morfina i kodeina (300 ng/ml), ali isto tako će pokazati pozitivnu reakciju kad se u uzorku nađe 6.000 ng/ml tebaina na primjer ili 50.000 ng/ml hidrokodona. Za razliku od toga u uzorku može biti i do 100 mikrograma metabolita marihuane, acetilsalicilne kiseline ili nekog antibiotika bez mogućnosti da test te tvari proglasi pozitivnim. To je i za očekivati jer svatko zna da su te tvari potpuno različitih svojstava. Također je dobro znati da na primjer test na opijate neće biti pozitivan ako se u mokraći nađe i 100 mikrograma opioida metadona (Heptanona) koji je po djelovanju sličan morfinu ali se bitno razlikuje po kemijskoj i antigenoj strukturi. Metadon se primjenjuje u liječenju ovisnika o heroinu ali se također može zloupotrebjavati na sličan način.

S druge strane neki lijekovi ili hrana sadrže sastojke slične ili identične s tvarima koje se klasificiraju kao zabranjene droge i test će ih normalno detektirati i uzorak proglasiti pozitivnim. Normalno da i takvi slučajevi kompliciraju tumačenje rezultata jer nikad nije sigurno da li je takav lijek (ili hrana) zaista konzumiran ili se samo navodi kako bi se maskirali stvarni razlozi (konzumiranje droge)

pozitivnog rezultata.

Slična svojstva pokazuju i testovi prema drugim skupinama ilegalnih droga te je potrebno dobro poznavati njihove karakteristike kako ne bi bilo neugodnih iznenađenja u smislu stvarno lažno pozitivnih rezultata testiranja ili pokušaja da se stvarno pozitivni rezultati pripišu navodnom konzumiranju nekih lijekova.

U takvim se slučajevima razrješenje može naći tek uz pomoć GC/MS metode i stručnjaka koji u detalje poznaju tu problematiku uz uvjet da je uzorak uzet na propisan način i intaktan dostavljen u laboratorij za potvrdnu analizu.

U današnje vrijeme su za testiranje droga najpopularniji imunokromatografski testovi na koje se također odnosi sve gore navedeno a dijele se u dvije grupe: testovi u obliku traka ili pločica je otkrivanje pojedine vrste ili skupine droga i testovi u obliku panela za testiranje 3 do 10 vrsta droga. Ti testovi se koriste i za kućnu primjenu (za roditelje prvenstveno) i za profesionalnu primjenu u laboratorijskoj izvedbi. Razlika je prvenstveno u vanjskom pakiranju (opremi testa). Uputa za roditelje je pisana na jednostavan način i bez dodatnih informacija koje bi možda ovisnici mogli koristiti u želji da krivotvore rezultat testiranja. Laboratorijski testovi se pakiraju u pakovanja od po 10 ili više testova zajedno i sadrže uputu koja će ih obavijestiti o potpunim karakteristikama testa i mogućim križnim reaktivnostima prema drugim drogama ili lijekovima i olakšati tumačenje rezultata.

Ako su testovi u obliku trake dovoljno je jedan kraj trake uroniti u mokraću tijekom, a ako su u obliku pločice potrebno je par kapi (obično 3) mokraće ukapati u za to predviđeno mjesto. Nakon 5 minuta na testu (bez obzira da li je traka ili pločica) pojaviti jedna ili dvije ružičasto crvene linije. Ukoliko se pojave dvije linije to je negativan rezultat, a ukoliko se pojavi samo jedna (tzv. kontrolna) linija to je pozitivan rezultat.

Sličan je postupak sa test panelima za otkrivanje 5 ili 10 vrsta (skupina) droga koji imaju ugrađene test trake u plastičnoj pločici. Svaka traka je obilježena oznakama o kojoj drogi se radi. Vrškovi tih traka se urone u mokraću i čeka 5 minuta na pojavu crvenih linija. Na svakoj traci se mogu pojaviti dvije linije (ukoliko za tu vrstu test trake ne postoji droga u uzorku) i tada se rezultat za tu vrstu droge smatra negativnim. Ukoliko se je na nekoj od traka pojavila samo jedna, kontrolna linija, a izostala je linija u području testa, potrebno je pročitati oznaku na traci jer se za tu vrstu droge može vjerovati da se nalazi u uzorku.

### **Imunokromatografski testovi za otkrivanje samo jedne vrste ili skupine droga**

Testovi na samo jednu vrstu ili skupinu droga koriste se prvenstveno u slučajevima kada postoji saznanje ili se pretpostavlja koju drogu konzumira osoba koja će biti testirana. To se prvenstveno odnosi na osobe koje su u procesu liječenja od ovisnosti od pojedine vrste droge te se ne smatra potrebnim provoditi testiranje na druge droge. Test je višestruko jeftiniji od testova koji su u mogućnosti istovremeno otkriti više vrsta droga, ali zato nije u mogućnosti pokazati da li je testirana osoba u isto vrijeme konzumirala drogu koja nije testirana. To je jeftina alternativa kada se želi isključiti neka od droga koja se najčešće koristi (marihuana, ecstasy ili heroin) ili može poslužiti kao dodatan test uz panel na 5 ili 10 droga. Na primjer ako se nakon testiranja panelom na 5 droga pojasniti rezultati pozitivnog rezultata na metamfetamin sa testom na ecstasy ili provjeriti da li je ispitanik uz opijate koristio metadon.

Testovi na skupine droga odnose se na široko specifične testove pri kojima pozitivan rezultat znači da je u uzorku prisutna jedna ili više droga iz cijele skupine od više droga sličnih svojstava kojih nekada može 5 a nekada i preko 20. To se odnosi na testove koji otkrivaju amfetaminsku (metamfetaminsku) skupinu psihostimulansa, te testove na skupinu opijata, skupinu benzodiazepina, skupinu barbiturata i skupinu tricikličkih antidepresiva. Kada je takav test pozitivan ne može se utvrditi da li se u uzorku pozitivnom na benzodiazepine nalazi na primjer metabolit Apaurina, ili Praxitena, ali je sigurno da će samo jedan test moći otkriti korisnika nekog od dvadesetak vrsta benzodiazepina i da se neće morati raditi 20 drugih testova na svaku vrstu posebno da bi se to otkrilo.

Ostali dolje navedeni testovi su uže specifičnosti i uglavnom pokazuju prisustvo samo jedne vrste droge.

Dolje navedeni podaci o karakteristikama testova uglavnom se odnose na imunokromatografske testove firme BIOGNOST d.o.o. iz Zagreba. Testovi nekog drugog proizvođača mogu imati slične, iste ili različite karakteristike. Iz tog razloga je potrebno ponoviti jedno staro pravilo pri rukovanju bilo kojim testom: prije rukovanja dobro proučiti sve podatke iz upute priložene uz test i točno po njoj postupiti od početka do kraja testiranja.

## Testovi na opijate

Test na opijate otkriva više od deset različitih opijata među kojima su najznačajnije droge morfin, i kodein heroin, te tebain, prokain, etilmorfin, hidromorfon i drugi od kojih su jedni prirodni sastojci opojnog maka a drugi sintetski ili semisintetski proizvodi. U stvari radi značaja koji droga heroin u Hrvatskoj predstavlja, test na opijate može se smatrati testom na heroin. Mora se znati da se heroin proizvodi jednostavnim kemijskim postupkom iz morfina (morfija) i da se heroin nakon konzumacije u organizmu vrlo brzo razgrađuje na drogu iz koje je i proizveden - morfin. Heroin kao takav se uopće ne može naći nakon konzumacije u mokraći. Mnogima ti detalji nisu poznati pa je potrebno ponovno kazati da ne postoji test na heroin već da je test na opijate u stvari test na heroin jer otkriva njegov osnovni metabolit morfin. Problem je u tome da je morfin zajednički metabolit i za heroin i morfin i da imunološki test jednako lako pokazuje pozitivan rezultat kada se u uzorku nađe kodein. Zbog toga niti jedan test na opijate ne može bez dodatnih ispitivanja uzorka odrediti o kojoj se drogi (opijatu) radi. Iz razloga što i neki lijekovi sadrže kodein i što nakon konzumiranja dvije makovnjače rezultat može biti pozitivan, postoje dva testa na opijate. Jedina im je razlika stupanj osjetljivosti i namjena. Test na opijate sa osjetljivosti na morfin od 300 ng/ml (često nosi oznaku MOP) je visoko osjetljiv test i uglavnom se koristi za testiranje ovisnika o heroinu koji su u programu odvikavanja. Takav test se do prije dvije godine koristio i u SAD za testiranje zaposlenih osoba ali se je zamijenio manje osjetljivim testom (koji često nosi oznaku OPI) od 2000 ng morfina na mililitar urina. Taj manje osjetljivi test pokazao se je boljim za testiranje radne populacije zbog manjeg broja pozitivnih reakcija uzrokovanih lijekovima koji sadrže kodein ili hrane koja sadrži mak. Testovi na opijate su danas svakako najvažniji testovi u testiranju na ilegalne droge s jedne strane zbog masovnosti zlorabe i pogubnog utjecaja heroina, te sa druge strane jer u dijagnostičkom smislu nije jednostavan za interpretirati. Opijati se u mokraći mogu prosječno naći nakon 1 do 4 dana od zadnje konzumacije\*.

## Testovi na marihuanu, hašiš i hašiševo ulje

Delta-9-tetrahidrokanabinol ili skraćeno tetrahidrokanabinol (THC) ili još kraće kanabinol je primarni aktivni sastojak kanabinoida (marihuane). Metaboliti marihuane otkrivaju se u mokraći već nakon 1 sat od konzumacije, a ostaju prisutni i nakon 3 do 10 dana a u kroničnih konzumenata i nakon više od 30 dana\*. Glavni metabolit koji se izlučuje u urinu je 11-nor-delta-9-tetrahidrokanabinol-9-karboksilna kiselina i radi toga imunološki testovi u sebi imaju antitijela koja upravo taj razgradni produkt marihuane ili hašiša najbolje prepoznaju. Granična koncentracija pri i iznad koje je test pozitivan iznosi za metabolite marihuane 50 nanograma na mililitar mokraće.

Test na marihuanu (često nosi oznaku THC) je uz test na opijate (heroin) najznačajniji test za otkrivanje pojedinih vrsta droga iz više razloga. Marihuana je često prva droga koju adolescenti konzumiraju (ako se ne računaju alkohol i duhan) i važno je na vrijeme dobiti informaciju o konzumaciji kako bi se lakše spriječili izleti u konzumaciju drugih, teških droga. Lakšoj detekciji metabolita marihuane ili hašiša pogoduje činjenica da se THC dugo izlučuje iz organizma pa se i uz rjeđe testiranje otkriva relativno veliki broj konzumenata. Test je također mnogo lakše interpretirati jer ne postoje tetrahidrokanabinolu slične supstance u lijekovima ili hrani (ulje od konoplje kao začim nije popularan u Hrvatskoj) koji bi mogli komplicirati ili maskirati pozitivne nalaze. Iako su testovi na marihuanu vrlo specifični na metabolite kanabinola zbog sličnosti sa kanabinolom pozitivan rezultat bi mogao izazvati i lijek protiv AIDS-a pod nazivom Efavirenz.

## Testovi na kokain i crack

Testovi na kokain za razliku od testa na marihuanu znatno kraće mogu otkriti tragove konzumacije kokaina ili cracka u mokraći. Razlog tome je što se kokain brzo razgrađuje u organizmu i izlučuje se prvenstveno kao benzoilekgonin. Može se otkriti u mokraći svega 1 do 4 dana\*. Testovi obično nose u nazivu oznaku COC a granična koncentracija iznad koje je test pozitivan iznosi za benzoilekgonin 300 nanograma na mililitar mokraće.

Testovi na kokain također su vrlo jednostavni za interpretaciju jer su antitijela u testu osim za benzoilekgonin vrlo osjetljiva i specifična prema kokain hidrokloridu i ekgonin hidrokloridu kojih u Hrvatskoj također nema u hrani. Također niti čaj od lišća koke za razliku od Bolivije nije popularan.

## Testovi na amfetamin

Test na psihostimulans amfetamin osim amfetamina (Speed) i amfetamin sulfata može otkriti i slične farmakološki aktivne supstance poput fentermina koji se koristio u tabletama za mršavljenje. Test na amfetamin je pozitivan ako je netko konzumirao tzv. MDA ecstasy ili amfetaminski ecstasy. Test sam za sebe ne može razlikovati da li je osoba konzumirala amfetamin ili amfetaminski ecstasy ali test je negativan ukoliko je osoba konzumirala metamfetamin ili metamfetaminski MDMA ecstasy

tj. pravi ecstasy poznat i pod nazivima Adam ili XTC.

Iz negativnog rezultata testa ne može se izvući zaključak da testirana osoba nije konzumirala ecstasy jer se pravi MDMA ecstasy otkriva široko specifičnim testom na metamfetamin ili testom na ecstasy.

Kada se testira ili bavi ovisnicima psihostimulansa mora se obratiti pažnja da nazive droga ali i testova jer tu postoji često zbrka. Naziv amfetamini (u množini) označava grupu psihostimulansa koji obuhvaća drogu amfetamin (u jednini) i drogu metamfetamin. Amfetamin se rjeđe zloupotrebljava i dolazi u manje formi (najčešće kao amfetamin sulfat). Amfetamin nosi najčešće ulični naziv Speed, ali se taj naziv pripisuje i metamfetaminu (uz češće korištene nazive Ice, Glass, Crystal i Crank) pa je zbrka tim veća. Metamfetamin se znatno češće zloupotrebljava jer se proizvodi uz pomoć relativno dostupne tehnologije u kućnim ilegalnim laboratorijima.

Karakteristično je da se metamfetamin, amfetamin i ecstasy (više različitih tipova) prodaju na sličnim mjestima, u disco klubovima, na rave i dance koncertima, a da pri tom niti oni koji ih prodaju, niti oni koji ih kupuju i konzumiraju nisu uopće sigurni što se nalazi u tabletama. Nekad se u njima nalazi zaista MDMA ecstasy ili deklarirani metamfetamin na primjer, ali je daleko češća situacija da su droge međusobno pomiješane i sadrže nedjelotvorne tvari, razne druge lijekove ili droge ili druge vrste ili kombinacije psihostimulativnih droga.

Oko 30% amfetamina se izlučuje u mokraću u nepromijenjenom obliku a ostatak u obliku razgradnih produkata. Testovi na amfetamin obično nose u nazivu oznaku AMP a granična koncentracija iznad koje je test pozitivan iznosi za amfetamin 1000 nanograma na mililitar mokraće. Test će pokazati pozitivan rezultat i na duplo veću koncentraciju amfetamin sulfata u mokraći, kod duplo manje koncentracije (500 ng) MDA ecstasy-a ali i kod vrlo niske koncentracije fentermina (nalazio se je u tabletama za mršavljenje Adipex retard) od svega 150 nanograma. Amfetamin se nalazi relativno kratko u organizmu i može se otkriti u mokraći uglavnom kroz 1 do 4 dana\*.

Test na amfetamin u urinu će detektirati i konzumente metamfetamina, ne zato jer je specifičan prema metamfetaminu, već iz razloga što se metamfetamin djelomično iz organizma izlučuje nepromijenjen a dio metamfetamina se metabolizira i izlučuje u obliku amfetamina.

Neki lijekovi za dekongestiju nazalne sluznice koji sadrže efedrin ili lijek za liječenje Parkinsonove bolesti Deprenyl kemijski sličan amfetaminu mogu izazvati pozitivne reakcije.

### **Testovi na metamfetamin**

Test na metamfetamin otkriva konzumente metamfetamina ali i konzumente MDMA ecstasy-a. Test je šire specifičan od testa na amfetamin te pokazuje veću krosreaktivnost prema amfetaminu i amfetaminu sličnim drogama, nego test na amfetamin prema metamfetaminu i kemijski sličnim drogama. Tako je napravljen tako da je najviše osjetljiv na metamfetamin i podešen da pokaže pozitivan rezultat kada koncentracija metamfetamina prijeđe 1000 nanograma u mililitru mokraće. Zbog svoje široke specifičnosti pokazati će pozitivan rezultat i kada se u uzorku mokraće nađe 7 puta veća koncentracija MDMA ecstasy-a, 30 puta veća koncentracija amfetamina (30000ng/ml) ili 100 puta veća koncentracija efedrina (iz kojeg se inače ilegalno proizvodi) ili isto takva koncentracija MDA ecstasy-a (100000 ng/ml). To ujedno znači da je test na metamfetamin krosreaktivan sa MDMA ecstasy-em 14%, amfetaminom 3,3% a sa MDA ecstasy-em i efedrinom 1%.

Inače se metamfetamin iz organizma uglavnom izlučuje u obliku amfetamina i drugih razgradnih produkata ali ipak 10% do 20% metamfetamina izlazi iz organizma u mokraću nepromijenjeno. Iz tog razloga se nalaz metamfetamina u urinu koristi kao indikator njegovog uzimanja, ali ne dokaz. Test se u kombinaciji sa testom na amfetamin može koristiti za otkrivanje konzumenata amfetamina, metamfetamina i ecstasy-a ali se ne može razlučiti da li je droga konzumirana samostalno ili su konzumirane kombinacije tih droga. Metamfetamin se također ne zadržava dugo u organizmu i u uglavnom se može otkriti nakon 1 – 4 dana\*. Test obično nosi oznaku MET ili mAMP.

Lijekovi za prehladu koji sadrže efedrin (na pr. Maxflu i Coldrex sadrže pseudoefedrin od kojeg se ilegalno proizvodi metamfetamin) mogu izazvati pozitivnu reakciju ako se zloupotrebljavaju u većim količinama.

### **Testovi na ecstasy**

Test na ecstasy je potpuno novi test koji se pojavio unazad 6 mjeseci i koji daje nove mogućnosti u otkrivanju konzumenata sve popularnijeg ecstasy-a. Može otkriti konzumente ecstasy-a bez da imalo interferira sa amfetaminom ili metamfetaminom. Osim što otkriva MDMA ecstasy koji nosi i ulične nazive Adam, Love, XTC, metamfetaminski ecstasy ili "pravi ecstasy" otkriva i ecstasy-u vrlo slične droge koje nose nazive ili kratice kao "Eve" ili MDEA ecstasy te MDA ili amfetaminski ecstasy. Kao što je već rečeno test neće pokazati pozitivan rezultat ukoliko je testirana osoba prethodno konzumirala bilo amfetamin bilo metamfetamin i ako se u mokraći nalaze u koncentraciji od čak 100 mikrograma



po mililitru. Antitijela koja se nalaze u testu sposobna su otkriti metilendioksimetamfetamin (MDMA ecstasy) u koncentraciji već od 500 ng/ml, metilendioksiamfetamin (MDA ecstasy) kod 3000 ng/ml a metilendioksimetiletamfetamin (MDEA ecstasy ili "Eve") u koncentraciji od samo 300 ng/ml. Test je samostalno vrlo koristan u otkrivanju ovisnika ove danas popularne droge, a u kombinaciji sa testovima na amfetamin i metamfetamin može sa sigurnošću otkriti i ukazati na vrstu ili kombinaciju konzumirane droge iz grupe amfetaminskih psihostimulansa i skupine ecstasy-a. Test obično nosi naziv MDMA i može otkriti ecstasy nakon 2-6 dana od konzumacije\*.

### **Testovi na barbiturate**

Test na barbiturate otkriva skupinu barbiturata među kojima su sekobarbital, pentobarbital i fenobarbital odnosno barbiturati pod tvorničkim nazivima poput Phenobarbitona, Luminala i Phemitona. Test pritom ne može razlučiti koja vrsta barbiturata je konzumirana od 10 - 11 koliko ih se nalazi obično deklariranih u uputi za rukovanje. Test je kalibriran prema sekobarbitalu i graničnoj koncentraciji od 300 ng/ml te droge u mokraći ali treba znati da su granične vrijednosti za druge barbiturate iste, više ili niže od navedenih i da se kreću u vrijednostima od 75 ng/ml za butobarbital do 2500 ng/ml za butalbital. Test obično nosi oznaku BAR i može otkriti barbiturate uglavnom 4 - 10 dana od konzumacije ali se fenobarbital može naći i nakon 30 dana\*.

### **Testovi na benzodiazepine**

Test na benzodiazepine otkriva još širu skupinu benzodiazepina koji se mogu zloupotrebjavati. Testovi otkrivaju grupu od oko 25 vrsta benzodiazepina među kojima su bromazepam, diazepam, flunitrazepam, klonazepam, odnosno lijekovi sa tvorničkim imenima poput Apaurina, Valiuma, Librium, Lorsilana, Lexiliuma, Lexaurina, Oksazepam, Praxitena i drugih. Test nije u mogućnosti otkriti koji od benzodiazepina je otkriven, već samo da je jedan ili više njih iz skupine prisutan u mokraći.

Važno je napomenuti da test na benzodiazepine otkriva u mokraći i flunitrazepam poznatiji pod nazivom Rohypnol i uličnim nazivima Date Rape i Roofies. S jedne strane koriste ga konzumenti psihostimulativnih droga kako bi se nakon njih smirili (spustili). S druge strane koristi se kao droga za silovanje jer je žrtva pod utjecajem te droge bespomoćna pružati otpor i retrogradno gubi pamćenje u vezi sa tim događajem. Tek nakon što dođe svijesti u potpunosti po sekundarnim detaljima može zaključiti da se je tako nešto moglo dogoditi. Testiranjem mokraće može dokazati prisustvo benzodiazepina i time potvrditi sumnju da je bila drogirana.

Test je kalibriran na oksazepam koji će pokazati pozitivan rezultat kada dostigne ili prijeđe koncentraciju od 300 ng u mililitru mokraće a druge benzodiazepine će detektirati u rasponu od 98 ng/ml za nitrazepam, a midazolam (Dormicum) će otkriti kada bude u mokraći u koncentraciji od 12.500 ng/ml. Test obično nosi oznaku BZO i može otkriti benzodiazepine u mokraći arbiturate 2 - 8 dana od konzumacije ali se Valium i Librium mogu naći i nakon 30 dana\*.

Antitijela u imunološkim testovima na benzodiazepine u rijetkim slučajevima mogu pokazati pozitivan rezultat i na druge lijekove koji imaju sličnu kemijsku strukturu ali nisu benzodiazepini. Tako test na oksazepam može proglasiti pozitivnom osobu koja je konzumirala protuupalni lijek oksaprozina na primjer.

### **Testovi na tricikličke antidepresive**

Test na tricikličke antidepresive također je test koji otkriva cijelu skupinu tricikličkih antidepresiva (široke je specifičnosti) jer otkriva u mokraći tragove konzumacije više od 10 vrsta antidepresiva. Među njima se nalaze među kojima su promazin, imipramin, maprotilin, prometazin i drugi, odnosno lijekovi pod tvorničkim nazivima Amyzol, Tryptyzol, Prazine, Tofranil, Anafranil, Ladiomil, i drugi. Uzimanje lijekova koji se propisuju na recept izvan propisane doze ili ako takve lijekove koriste osobe kojima lijek nije propisan također je zloupotreba. Test nije u mogućnosti odrediti koji antidepresiv je konzumiran, već se to kasnije može iz uzorka otkriti potvrdnom GC/MS metodom. Test obično nosi oznaku TCA i može otkriti tricikličke antidepresive u mokraći arbiturate 1 - 6 dana od konzumacije\*. Test će pokazati pozitivan rezultat u slučaju da se u mokraći nalazi samo 125 ng/ml dezipamina, 250 ng/ml imipramina, 750 ng maprotilina (Ladiomila) ali će klomipramin (Anafranil) otkriti u mokraći tek kada dostigne koncentraciju od 50.000 ng/ml.

Antitijela u imunološkim testovima na tricikličke antidepresive u rijetkim slučajevima mogu pokazati pozitivan rezultat i na druge lijekove koji imaju sličnu kemijsku strukturu ali nisu antidepresivi. Zbog kemijske sličnosti sa imipraminom tragovi antiparkinsonika klorpromazina (Largaktil) mogu izazvati lažno pozitivnu reakciju imunološkog testa.

### **Testovi na fenciklidin**

Fenciklidin je poznat pod kraticom PCP i uličnim nazivima anđeoska prašina i raketno gorivo raširen je

u SAD-u i jedna je od droga na koju se obavezno testira radna populacija (uz test na kanabinol, opijate, kokain i amfetamine). Nije dovoljno poznata učestalost konzumacije te droge u Hrvatskoj i iz razloga što se ne provode sistematska testiranja na tu drogu, te se samo povremeno otkriva. Taj bijeli prah spada u grupu halucinogena, koristio se je u veterini kao anestetik a zlorabi se često na način da se puši zajedno sa marihuanom. Test nosi oznaku PCP koja označava kraticu punog kemijskog naziva, a baždaren je na koncentraciju od 25 ng/ml.

I za imunološke testove na PCP je karakteristično da mogu unakrsno reagirati sa kemijski sličnim tvarima pa je tako poznata krosreaktivnost sa analgeticima meperidinom (Demerol) i propoksifenom (Darvon). Jasno je da se uvijek kod pozitivnih rezultata preliminarnih testova točan rezultat treba donijeti potvrdnom metodom.

Iako se nakon povremene konzumacije fenciklidin zadržava u mokraći svega 2 do 5 dana\*, kod kroničara 30 dana, a opisan je slučaj pozitivne reakcije u mokraći i nakon 6 mjeseci od zadnjeg uzimanja. To se može desiti u slučaju kad se kronični ovisnik odluči na radikalnu dijetu poslije višemjesečne apstinencije od PCP-a. Mokraćna mu može ponovo pokazivati pozitivne rezultate testiranja jer se fenciklidin izlučuje iz organizma iz u masnih tkiva u kojemu se je prethodno nataložio.

### **Testovi na metadon**

Test na metadon otkriva konzumente opioida metadona (Heptanona). Metadon se prvenstveno koristi u liječenju teških ovisnika o heroinu i nalaze se na tzv. metadonskoj terapiji ali se često zlorabljuje i koristi kao zamjena za heroin.

Test na metadon nije kros reaktivan sa opijatima iako ima slične farmakološke efekte i zauzima iste receptore u mozgu jer je sasvim drugačijeg kemijskog sastava od opijata. Iz tog razloga antitijela iz testa na metadon neće reagirati sa opijatima iz uzorka mokraćne, ali ni ovisnici o metadonu neće moći biti otkriveni testovima na opijate. Iz tog razloga se koriste za povremeno provjeravanje apstinencije od heroina da ne zlorabljavaju metadon, kao što se i pacijenti na metadonskoj terapiji provjeravaju testovima na opijate da ne koriste heroin.

Test obično nosi oznaku MTD, a baždaren je na koncentraciju od 300 ng/ml.

Izlučivanje metadona iz organizma vrlo je podložno od stupnja kiselosti mokraćne pa može znatno varirati. Metadon se može otkriti u mokraći 1 - 5 dana\*.

\*Period u kojem se droga ili njezini metaboliti mogu otkriti u mokraći razlikuju se za svaku drogu posebno i za svaku testiranu osobu posebno. Period koji je naveden je samo orijentacijski podatak. Uvijek se mogu naći slučajevi koji će biti drugačiji od navedenih.

### **Imunokromatografski test paneli za istovremeno otkrivanje više vrsta ili skupina droga.**

Test paneli za otkrivanje više vrsta droga daju mogućnost da se istovremeno uzorak mokraćne testira na 3, 5 ili 10 vrsta droga i da se u jednom navratu dobije puno širi uvid u rizično ponašanje ispitanika. Testovi djeluju na istom principu kao i testovi na jednu vrstu droge osim što se u istom vremenu od 5 minuta ispitanik može testirati na znatno veći broj droga. Takvi testovi su skuplji, pa je na primjer test na 5 droga 4 puta skuplji od testa na jednu vrstu droge a test na 10 droga je oko 7 puta skuplji.

Koriste se prvenstveno u situacijama kada nije moguće pretpostaviti koju drogu ispitanik konzumira, ali i za povremena testiranja konzumenata pojedinih vrsta droge u cilju provjere da nisu počeli konzumirati neku drugu drogu. Proizvođači takvih testova u panele postavljaju kombinacije testova na droge koje su najučestalije u podneblju u kojem se testovi koriste a mogu postaviti i druge kombinacije ako to zahtijevaju zakonske norme ili posebne želje velikih korisnika takvih testova.

Takvi testovi se također koriste za nadzor na radnom mjestu u koji su uključeni testovi prije zapošljavanja, nasumično i periodično testiranje, testiranje u slučaju "opravdane sumnje", nakon nezgode na radu i nakon ponovnog povratka na posao.

Posebno strogo se testiraju osobe koje rade na poslovima od posebne važnosti (testiranje vojske, osoblja koje tijekom službe nose vatreno oružje ili su poslom vezani za sigurnost, osobe u javnom prometu i vezane uz javni promet (zračni, cestovni i željeznički). Osobe puštene iz zatvora na uvjetnu slobodu se redovno testiraju i dokaz droge u mokraći znači kršenje uvjetne slobode i povratak u zatvor. Testove također koriste bolnička hitna služba i procjenitelji osiguranja prije sklapanja i tijekom trajanja police životnog osiguranja.

Sva testiranja koja se takvim testovima provode a za posljedicu mogu imati pravne posljedice poput kaznene prijave ili gubitak posla moraju se provoditi na poseban način. Postupak se provodi uz primjenu posebne jednokratne posude sa termometrom i hermetičkim zatvaračem, uz posebna pravila o načinu na koji se uzorak prikuplja i pisanu dokumentaciju koja prati uzorak za koji se vjeruje da je pozitivan na neku od testiranih droga. Taj postupak mora omogućiti sigurnu dostavu

uzorka na dodatno potvrdno testiranje bez ikakvih mogućnosti da se uzorcima iz bilo kojih razloga manipulira.

Test paneli na 5 ili 10 droga imaju znatno širi spektar detekcije i pri tom mogu ukazati na vrstu konzumirane droge ili kombinacije konzumiranih droga.

### **Test paneli za otkrivanje 5 vrsta droga**

Test panel pločica za otkrivanje 5 vrsta droga je jednostavan, brzi jednostepeni test koji istovremeno otkriva droge u mokraći. Za izvođenje nije potrebno koristiti dodatnu opremu a princip djelovanja temeljen je na imunološkoj reakciji između sastojaka droge iz uzorka sa antitijelima koja se nalaze u trakama panel test pločice.

Test može otkrivati različite kombinacije droga, ali se u Hrvatskoj trenutno koristi kombinacija od test traka koje otkrivaju sastojke metamfetamina (MET), benzoilekgonina (metabolit kokaina i cracka) (COC), morfina (metabolite opijata, heroina i kodein) (MOP), metabolite tetrahidrokanabinola (metabolite marihuane i hašiša) (THC) i amfetamin (AMP). Panelom se u jednom navratu može otkriti uživatelj najčešće korištenih droga kao što su marihuana, ecstasy, speed, heroin, morfij, opijati, kokain, kodein, amfetamin i metamfetamin, odnosno niz drugih srodnih droga.

Kombinacija od tih droga napravljena je prema sugestiji stručnjaka koji se bave problematikom bolesti ovisnosti i znaju koje droge se nalaze na narko tržištu.

Tako primjerice u SAD-u službeni panel za testiranje 5 droga moraju imati obavezno u svom sastavu test na fenciklidin (PCP), a u BiH Federalni zavod za bolesti ovisnosti koristi panel u kojemu je traka za testiranje kokaina zamijenjena testom na benzodiazepine (BZO). Prema ocjeni vodećih BiH stručnjaka takva je kombinacija primjerenija za to podneblje.

U svakom slučaju zbog stalnog mijenjanja narko scene kao i novih testova koji se pojavljuju (na Ecstasy na primjer) potrebno će biti povremeno mijenjati kombinacije testova u takvim panelima kako bi se postigla adekvatna svrha.

Potrebno je napomenuti da testovi na 5 droga koji se trenutno mogu naći u Hrvatskoj imaju test na opijate koji pokazuju pozitivnu reakciju kod koncentracije morfina u mokraći od 300 ng/ml koji su primjereni testiranju u medicinske svrhe. Ukoliko bi se takav test želio koristiti za screening testiranja određene zdrave populacije u školi ili radnom mjestu potrebno bi bilo test traku na opijate sa graničnom vrijednosti od 300 ng/ml zamijeniti testom sa graničnom koncentracijom za pozitivne uzorke od 2000 ng/ml.

### **Test paneli za otkrivanje 10 vrsta droga**

Test paneli za istovremeno otkrivanje 10 droga koriste se kad se želi dobiti dodatna širina testiranja i sigurnost da ispitanik ipak ne konzumira neku od droga koju test panel na 5 droga nema u svom sastavu.

Takav test je vrlo sličan po izgledu, dimenzijama i načinu testiranja testu na 5 droga osim što ima 10 test traka u pločici. Dok test na 5 droga ima trake samo sa jedne strane panela, desetka ih ima sa obje strane po 5. Iako takav test može izvršiti vrlo široko ispitivanje na čitav niz droga, potrebno je samo 5 minuta za testiranje i nije potrebno koristiti dodatnu opremu.

Trake u panelu su označene prema drogama koje otkrivaju (AMP, MET, MDMA...), a test panelom se mogu istovremeno otkriti sve droge koje se najčešće konzumiraju u Hrvatskoj i to za samo 5 minuta. Test panel pločica otkriva u mokraći sastojke amfetamina (AMP), metamfetamina (MET), ecstasy-a (MDMA), kokaina i cracka (COC), marihuane i hašiša (THC), barbiturata (BAR), benzodiazepina (BZO), opijata (heroin, morfin i kodein) u dvije različite koncentracije (MOP otkriva koncentracije već od 300ng/ml, a OPI otkriva koncentracije 2.000 ng/ml) te metadon (MTD).

Biognostov test na 10 droga je jedinstven po činjenici da može specifično otkriti sve rašireniji ecstasy i da opijate (heroin) otkriva sa dvije trake koje omogućavaju polu kvantitativni uvid u količinu konzumirane droge.

Panelom se u jednom navratu mogu otkriti konzumenti najčešće korištenih droga kao što su amfetamin (Speed) i amfetamin sulfat (AMP); metamfetamini (Ice, Glass, Crystal, Crank) (MET); MDMA ecstasy poznat i pod nazivima pravi ecstasy, metamfetaminski ecstasy, Love, Adam i XTC zatim MDA ecstasy ili amfetaminski ecstasy te MDEA ecstasy poznat i kao Eve (MDMA). Također otkriva kokain i crack (COC); te marihuanu, hašiš i hašiševo ulje (THC). Otkriva 10 vrsta barbiturata (BAR); te preko 20 vrsta benzodiazepina među kojima i Rohypnol ili Date Rape drogu poznatu po silovanju (BZO). DOA MultiGnost 10 panel otkriva preko 10 vrsta opijata u dvije različite koncentracije među kojima su najpoznatiji heroin, morfin i kodein (MOP i OPI). Za razliku od drugih testova kombinacija test traka je u ovom testu tako podešena da također otkriva i konzumente

opioida metadona (Heptanona) (MTD). Metadon je lijek ali i droga koja se može zloupotrebjavati na sličan način kao i heroin ali se zbog različite kemijske strukture ne može otkriti klasičnim imunološkim testovima na opijate. Ne treba zaboraviti da je upravo metadon razlog za najviše smrtnih slučajeva od predoziranja u Hrvatskoj u proteklom razdoblju

Karakterističan je po činjenici da je to trenutno jedini test koji može specifično otkriti ecstasy bez da postoji križna reaktivnost od strane amfetamina, metamfetamina ili srodnih droga. Za razliku od testa na 5 droga kombinacija od 10 droga omogućava uvid u sve rašireniju zloupotrebu sedativa (otkriva preko 30 različitih vrsta) koji se koriste zasebno ili u kombinaciji (nakon) amfetamina ili ecstasy-a za "spuštanje". Obzirom da se duže zadržavaju u mokraći od amfetaminske grupe preparata, pozitivan nalaz u mokraći može uputiti i na konzumaciju drugih droga koje su se u trenutku testiranja nalazile ispod granične osjetljivosti testa.

To je također jedini test koji ima ugrađen test na opijate sa graničnom koncentracijom za pozitivne uzorke od 2000 ng/ml koji je primjeren za ocjenjivanje konzumacije opijata na radnom mjestu. Test ustvari ima dvije test trake na opijate iz razloga što je heroin kojeg te trake otkrivaju najpogubnija droga na ovom prostoru pa je zaslužio dvostruku provjeru prilikom svakog testiranja tim testom i daje semikvantitativan uvid u prethodnu konzumaciju.

Kada se u stvari prebroje sve droge iz skupina koje taj test može otkriti, vidljivo je da se taj broj kreće između 50 i 60 ilegalnih droga.

U testu na 10 droga nisu zastupljeni testovi na fenciklidin (PCP) i skupinu tricikličkih antidepresiva (TCA) iz razloga što se smatra da je njihova zastupljenost u Hrvatskoj od najmanjeg značaja. Ipak ako postoji sumnja na konzumaciju tih droga, uzorak mokraće se može dodatno testirati sa test pločicama za pojedinu vrstu droge.

### **Test paneli za otkrivanje 3 i 6 vrsta droga**

Biognost proizvodi 7 vrsta testova na otkrivanje tri vrste droga i dvije vrste koje otkrivaju šest vrsta droga. Test paneli su slični onima za otkrivanje 5 ili 10 vrsta droga ali radi različite narko scene u različitim geografskim područjima ili među različitim uzrastima potrebno je imati takve testove kako bi se optimiziralo testiranje na ilegalne droge.

### **Vrste i karakteristike uzoraka u kojima se može otkriti droga. Načini uzorkovanja.**

Odabir uzorka u kojem će se testirati ilegalne droge od izuzetne je važnosti za rezultate koji se očekuju dobiti. Različiti uzorak se treba uzeti ukoliko se želi znati da li je droga konzumirana unatrag nekoliko dana, mjeseci ili minuta ili se želi znati da li je baš u trenutku testiranja pod utjecajem droge. Isto tako nije svejedno koji uzorak će se uzeti i na koji će se način taj postupak provesti ako se želi samo dobiti spoznaja iz medicinskih (terapeutskih) razloga ili rezultati testiranja za posljedicu mogu imati ozbiljne pravne posljedice, gubitak posla ili društvenu stigmatizaciju.

Svaki ljudski uzorak ima neke prednosti i ograničenja a također i testovi koji su sa njima povezani. Testom na primjer za mokraću ne može se testirati slina i obratno jer testovi imaju podešene druge granične vrijednosti i jer testovi na mokraću uglavnom detektiraju metabolite droge a ne samu drogu.

U svijetu se danas koristi za testiranje uglavnom mokraća ali se i drugi uzorci poput kose, tekućine usne šupljine (slina, pljuvačka) i znoja mogu koristiti u određenim slučajevima. Krv, i nokti također mogu poslužiti kao uzorci za testiranje ali su manjeg značaja pa neće biti obrađeni u daljnjem tekstu.

### **Uzorak mokraće i uzorkovanje**

Urin ili mokraća je danas zlatni standard za testiranje droga jer se o metabolizmu droga i izlučivanju u mokraću najviše zna. Podaci su dobiveni na temelju milijuna testiranja kojima se testira uglavnom radna populacija u zapadnim zemljama. Prednost mokraće je i u činjenici da jedino za taj medij postoje legalne granične vrijednosti pri kojima ili iznad kojih se uzorak proglašava pozitivnim, kako za uvodna testiranja tako i za u potvrdna testiranja.

Sakupljeno znanje garantira visoki stupanj objektivnosti u procjeni rezultata testiranja koja su i u interesu društva i osoba koje su testirane.

Za prikupljanje mokraće postoji zakonska procedura na koji se način uzorak prikuplja (uzorkuje), koja točno dokumentacija se formira vezano uz svaki postupak uzorkovanja i tko će i na koji način vjerojatno pozitivne uzorke dodatno testirati i kojom potvrdnom metodom. Regulirano je i tko će rezultate potvrditi ili odbaciti te tko će imati pristup informacijama te tko će voditi brigu o osobama koje su proglašene pozitivnima. Procedura je izuzetno precizna i detaljna i zato ju je moguće obraniti na sudu u slučaju radnih sporova.

Samo uzorkovanje koje je manji dio postupka kojim se testiraju radnici u SAD-u opisano je na 40 - 50 stranica teksta a osobe (operateri) koji taj postupak vode moraju proći obuku i položiti ispit koji nije jednostavan. Mokraća se daje u posudu dovoljne zapremine da se prikupi 30 - 45 ml što ovisi o postupku, u posudu sa ugrađenim termometrom da se smanji mogućnost krivotvorenja uzorka dolijevanjem vode na primjer. Mokraća se daje u zasebnoj prostoriji ili u prostoru odvojenom zastorom ili pregradom. Gledanje u osobu koja mokri je zadiranje u intimu i zato se dozvoljava davanje uzorka bez da se osoba promatra. Uzorak se u slijedećih nekoliko minuta može testirati i ukoliko je pozitivan, prosljediti u hermetički zatvorenoj posudi na potvrdno testiranje. Uzorak se u drugačijoj varijanti postupka može (ukoliko termometar pokaže temperaturu između 32 oC i 38 oC) razdijeliti u dvije manje posude, zapečatiti i poslati sa pratećom dokumentacijom na uvodno i potvrdno testiranje.

Mokraća se lako može prikupiti u dovoljnim količinama za uvodna i dodatna testiranja (i više njih ako je potrebno u cilju postizanja objektivnosti rezultata testiranja). U mokraći se droga ili metaboliti nalaze u dovoljnim koncentracijama i dovoljno drugo da budu primjeren uzorak za testiranje.

Svi provedbeni zakoni o testiranju na droge koji postoje su napisani i provode se samo za uzorke urina. Testovi na urin su najjeftiniji zbog izrade u milijunskim količinama.

Uzorkovanje urina ima mane iz razloga na stanovitu nelagodu koja pritom postoji te se zato osim u posebnim slučajevima ne nadzire sam čin davanja uzorka. Također nije povoljno što postoji niz mogućnosti da se uzorak patvori (krivotvori, adulterira) od strane same osobe koja daje urin i ne želi da prethodna konzumacija droge bude otkrivena.

Iz razloga što takva mogućnost postoji i što se definitivno koristi razvila su se sredstva koja su u mogućnosti otkriti krivotvoreni uzorak odnosno procijeniti njegovu valjanost. Zbog toga se i cijeli postupak otkrivanja droge u mokraći sastoji od tri djela. Uvodno testiranje kojem je svrha u stvari odbaciti iz daljnjeg testiranja negativne uzorke, postupak validiranja uzorka (ocjena valjanosti uzorka na način da se ocijeni izgleda mokraće sa dodatnim testiranjem na moguće znakove krivotvorenja) te tek na kraju potvrdni test kojim testiraju vjerojatno pozitivni uzorci.

Uzorak mokraće govori o ponašanju ispitanika nekoliko dana unazad i tim testom se ne mogu otkriti konzumenti droge od prije 10 minuta koji su u tom momentu možda čak i pod utjecajem droge.

### **Uzorak sline i uzorkovanje**

Termin slina se koristi za opis uzorka koji se dobije iz usne šupljine iako je taj sadržaj ustvari tekućina usne šupljine, a ne slina sama. Slina je relativno nov medij koji se nastoji koristiti za testiranje na ilegalne droge i također ima svoje prednosti i mane.

Prednosti sline pred mokraćom su u tome što prikupljanje sline ne predstavlja u toj mjeri nelagodu (zadiranje u intimu) kao kod postupka davanja mokraće na pregled. Iz razloga jer se takav postupak sakupljanja sline odvija pred osobom koja je zadužena za taj postupak teže je slinu krivotvoriti (ali ne i nemoguće). U stvari radi malo iskustva sa tom metodom nisu se uspjele razviti niti protumjere ispitanika ovisnika u želji da nađu tehnologije i sredstva kojima će slinu promijeniti ili razrijediti u toj mjeri da pokaže lažno negativan rezultat.

Zadržavanje droge u slini je kraće, ali se može naći ubrzo poslije konzumiranja te može dati objektivniju sliku o trenutnom stanju osobe koja se testira. To bi moglo pomoći u testiranju na prometnicama jer je u tom segmentu od značaja da li je osoba pod trenutnim utjecajem droge ili ne. Doduše samo se iz uzorka krvi (katkada niti iz njega) ne može dobiti pravo saznanje sa trenutnim stupnjem onesposobljenosti ispitanika. Poznato je da prikupljanje uzorka sline nakon nedavnog unosa droge (ušmrkavanja kokaina ili pušenje marihuane) mogu pokazati rezultate koji znatno nadilaze stvarno konzumirane količine droge.

Slina kao uzorak je problematična iz razloga jer je potrebno prikupiti dovoljno sline (minimalno 2 mililitra) kako bi bilo dovoljno uzorka za uvodno i potvrdno testiranje. To je teško postići često i u normalnim situacijama a pogotovo nakon konzumacije droge koja svojim djelovanjem suši usta.

Problem je sa slinom i činjenica da za uzorkovanje sline ne postoje zakonom propisani postupci na koji se način slina mora uzimati i slati na potvrdno testiranje kako bi se kasniji rezultati mogli braniti u mogućem sudskom procesu.

Iz praktičnih dosadašnjih iskustava smatra se da je test za slinu pogodan za testiranje amfetamina i opijata ali ne i za benzodiazepine i kanabinoide (marihuanu). Problem je sa slinom što su koncentracije droga u slini daleko niže nego u mokraći (koja ih koncentrira) i što se to prirodno ograničenje uzorka kao takvog odražava i na same testove koji bi tu nisku koncentraciju trebali

otkriti.

Nastoji se uvoditi aparate kojima bi se smanjila potreba za količinom potrebne sline. Ti aparati zaista uzimaju male količine sline ali ne ostavljaju uzorak za dodatno testiranje bez kojega se niti ne može dokazati prisustvo droge u uzorku. Kod aparata je uvijek problem baždarenja i udovoljavanja zahtjevu da i oni moraju imati dozvolu za stavljanje u promet jer su sastavni dio dijagnostičkog test reagensa.

Cijena testova na slinu je otprilike dvostruka u odnosu na testove na mokraću.

Budućnost će pokazati pravu vrijednost sline kao uzorka i testova na slinu koji su njom neraskidivo vezani.

### **Uzorak znoja i uzorkovanje**

Znoj je također uzorak novijeg datuma za otkrivanje droge u organizmu. I taj uzorak ima svojih prednosti i mana.

Interesantan je način prikupljanja uzorka znoja i činjenica da prikuplja znoj tijekom 7 do 14 dana. Naime posebni flasteri izrađeni posebno za tu namjenu (i oni moraju imati odobrenje za stavljanje u promet poput svakog drugog dijagnostičkog sredstva) lijepe se na nadlakticu, rame ili leđa ispitanika i nose na tom mjestu dok ne dođe vrijeme za skidanje. Stavljanje flastera kao i skidanje provodi operater po sličnim uzusima kao što se provodi postupak prikupljanja mokraće. Znoj se prikuplja u tim flasterima, droga ostaje u njima i daje pregled konzumacije droge za cijeli period unazad i nošenja flastera.

To je praktično na primjer za praćenje osoba uvjetno puštenih na slobodu ili praćenje zaposlenika kod povratka na posao a prethodno su se liječili od bolesti ovisnosti.

Jasno je da i taj uzorak ima svoje mane.

Najveći problem je što za taj flaster ne postoji brzi jednostavan i jeftin test već ga se mora testirati kompliciranim laboratorijskim metodama. Da bi se dobio uzorak za potvrdno testiranje flaster se reže na dva dijela pa se iz svakog komada flastera može provesti zasebno testiranje. Koncentracije u znoju su također znatno niže od mokraće a granična koncentracija iznad koje je uzorak pozitivan definirana je ne kao težina droge u nanogramima na mililitar uzorka već u odnosu na težinu komada odrezanog flastera.

Krivotvorenje uzorka znoja u flasterima je također moguće jer je ispitanik sa svojim flasterom cijelo vrijeme izvan vidokruga osoba zaduženih za testiranje. Zbog ograničenog broja takvih testiranja još se malo zna o problematici mogućeg patvorenja takvog uzorka.

### **Uzorak kose i uzorkovanje**

Kosa se također može koristiti kao uzorak za dokazivanje droge i karakterističan je po tome što daje mogućnost uvida u konzumaciju droge u prošlosti kroz više mjeseci. Kosa raste oko 1 cm na mjesec. Droga se taloži u kosi tijekom unošenja u organizam i iz tog razloga svaki segment pramena kose od vlasišta prema kraju nosi informaciju o konzumaciji droge u prethodnom periodu. Tako kosa može dati povjesne podatke o konzumaciji za razliku od drugih uzoraka. Tako će pramen kose uz vlasište sadržavati drogu koja je konzumirana prije na primjer 3 tjedna, a pramen kose 4 - 5 cm od vlasišta informaciju o konzumiranju droge prije 3 - 4 mjeseca.

Uzorak se reže uz tjeme i dovoljno je da bude debljine olovke ili žniranca, a dugačak 4 do 5 centimetara. Američki propisi kažu da pramen mora biti težak 100 mikrograma. To može biti pramen odrezan sa jednog mjesta ili skupljen sa nekoliko raznih dijelova vlasišta.

Postoji imunološki test za otkrivanje droge u kosi i radi se o laboratorijskom testu koji koristi radioimunološku metodu (RIAH), na uobičajene droge. Test je skuplji od klasičnih testova na mokraću ali daje pregled unazad 3 mjeseca pa iz tog razloga ima svoje prednosti. Droga se u kosi također može dokazati samo GC/MS metodom ili još sofisticiranijom GC/MS/MS metodom.

Kosa se može u Hrvatskoj testirati GC/MS metodom ali se mora znati da to nije test za masovno testiranje. GC/MS metoda namijenjena je prije svega potvrdnom testiranju prethodno otkrivenih pozitivnih uzoraka u imunološkim testovima.

Uobičajeno bojenje i pranje kose ne može ukloniti drogu iz kose.

### **Krivotvorenje (patvorenje, adulteracija) uzoraka, načini i testovi za otkrivanje krivotvorene mokraće**

Želja konzumenta droge da ne bude otkriven tijekom testiranja je shvatljiva i navodi ga da pokuša na razne načine izbjeći da uzorak pokaže pozitivan rezultat. Sve ovo također vrijedi za uzorke mokraće koja je najčešći medij za testiranje na droge i koja se lakše od drugih medija može krivotvoriti. Iz tog razloga može pokušat pribjeći raznim taktikama, više ili manje uspješnima.

**Taktika apstinencije** je u potpunosti legalna i ovisi o saznanjima ispitanika kada će biti testiran i koju drogu konzumira. Takva taktika ne pomaže kada je u pitanju nenajavljeno testiranje ali može pomoći na primjer za testiranje prije zaposlenja kada se zna kada će testiranje nastupiti. Za konzumenta kokaina je dovoljno da apstinira na primjer 5 dana ali kroničnom pušaču marihuane nekad neće biti dovoljno niti mjesec dana da tragovi droge nestanu iz njegove mokraće.

**Pojačavanje diureze** je također jedna taktika koja je legalna i koja se može kombinirati sa drugim pokušajima da se izbjegne pozitivan test rezultat. Uzimanje velikih količina tekućine pojačati će rad bubrega (diurezu) i na taj način smanjiti koncentraciju droge po mililitru mokraće. Takva mokraća je svijetla pa pobuđuje sumnju koja može navesti na izvođenje kompleksnijih testova. Boja se može pokušati maskirati hranom ili lijekovima koji mokraću boje u žuto ali će test traka za testiranje takvih uzoraka sa lakoćom pokazati namjere ispitanika. Test na kreatinin i specifičnu gustoću pokazati će da je mokraća razrijeđena i dovesti ispitanika pod neželjeni pojačani nadzor i sveobuhvatnije testiranje.

**Maskiranje** je strategija sa željom da legalne tvari ili lijekovi sakriju prisustvo droge ili metabolita u mokraći u trenutku testiranja. Tako se vjeruje da neki antacidi, aspirin ili ibuprofen mogu sakriti prisustvo amfetamina, kokaina, fenciklidina, marihuane ili opijata. To je ipak u najvećem broju slučajeva samo vjerovanje.

**Razrijeđivanje** uzorka direktnim dodavanjem najčešće vode već nije legalna strategija i svatko tko bude u takvoj proceduri otkriven nađe se u nevolji. Tehnika ima za cilj razrijediti uzorak na mnogo direktniji način nego što je to slučaj sa pokušajima da se isto učini pojačanom diurezom. To se sprečava na način da se voda u prostorima gdje se daje uzorak boji intenzivno plavom bojom ili da u tom prostoru vode pogotovo tople niti nema. Također posuda za uzorak ima ugrađeni termometar pa se svako dolijevanje odrazi na nižu temperaturu koja odmah takav uzorak diskvalificira. Također trake za testiranje krivotvorenosti pokazuju u zoni kreatinina i spec. gustoće da je uzorak razrijeđen.

**Zamjena** vlastitog uzorka sa uzorkom od neke druge osobe je također postupak koji će netko pokušati izvesti. To se nastoji spriječiti na način da osoba ne smije unositi na mjesto davanja uzorka nikakve torbice ili kaput, a i mjerenje temperature uzorka je dobar način da se takav pokušaj spriječi. Kada neka osoba bude bilo kada uhvaćena u pokušaju da na bilo koji način krivotvori rezultate testiranja svaki slijedeći puta uzorak mora davati u prisutnosti službene osobe istog spola. Opisani su slučajevi kada je takva zamjenska mokraća bila pozitivna na drogu koju je ta druga osoba konzumirala.

**Patvorenje** (adulteracija) mokraće je nastojanje da se dodatkom strane supstance u uzorak pokuša test učiniti nedjelotvornim bez obzira da li će djelovati na drogu ili metabolit ili na sam proces na kojem se test bazira. Pokušavaju se u mokraću dodati razne kemikalije dostupne u kućanstvu pa sve do raznih komercijalnih sredstava koji obećavaju sigurno negativne testove. Jasno je da su takvi postupci zabranjeni a još češće nedjelotvorni. Pokušavaju se unijeti pod nohtima ili na druge načine te je zato prije testiranja propisano ispiranje ruku bez sapuna u nazočnosti operatera koji vodi postupak. Pokušavaju se dodati kuhinjska sol, amonijak, sapun, ocat, lužine, kiseline, deterđenti u prahu i tekući, vodikov peroksid, soda bikarbona, kapi za oči i sve drugo za što postoji nada da bi moglo poništiti rezultate testa. Postoje i razna komercijalna sredstva koja nude čudotvorne rezultate testa ali bez ikakve garancije. Svaka mokraća koja se dobije se za testiranje prolazi vizualnu provjeru na bistrinu, talog i da li se stvaraju bilo kakvi mjehurići, a i miris na ocat ili neku drugu kemikaliju također pobuđuju opravdanu sumnju da je uzorak patvoren. U takvim situacijama na svoje dolaze test trake za provjeru patvorenosti mokraće koje vrlo lako ustanove da li je došlo do promjene kiselosti ili lužnatosti uzorka ili su dodani tvari koje sadrže glutaralhide, nitrite, oksidanse ili kromate. Svi preparati koji se pokušaju dodati mijenjaju jedan ili više parametara u takvim posebnim test trakama koje u roku od jedne minute provjeravaju valjanost uzorka mokraće za testiranje.

**Opravdanje** u uzimanju drugog legalnog lijeka ili hrane koja je prouzročila pozitivan rezultat može također biti pokušaj da se izbjegnu posljedice konzumacije droge. To se događa u trenutku kada se osoba sa potvrđenim pozitivnim rezultatom mora suočiti sa liječnikom specijaliziranim za tu problematiku i obrazložiti pozitivan rezultat testa. To se pokušava opravdati uzimanjem nekog lijeka koji ima u sebi istu ili sličnu supstancu koja je nađena u testu ili u krajnjem slučaju odbijanjem da se potpiše zapisnik o rezultatima testiranja. Obzirom da potvrdna GC/MS metoda vrlo učinkovito analizira i kvantificira sve sastojke u mokraći, u današnje vrijeme nije teško osobi specijaliziranoj za takve poslove otkriti da li je u istinu takav slučaj ili samo pokušaj da se izbjegnu moguće posljedice nedozvoljene konzumacije ilegalne droge.

## **Zaključak:**

Još jednom se mora napomenuti da nema tog imunološkog testa koji bi na temelju jednog testiranja i pozitivnog uzorka mogao proglasiti neku osobu pozitivnom jer postoji opravdana sumnja da je rezultat lažno pozitivan iz više mogućih razloga. Svaka osoba ima pravo da bude negativna dok se zaista na znanstven i legitiman način ne dokaže suprotno. Ukoliko se ne može dokazati u uvodnom testu nađen pozitivan nalaz jer na primjer nema tog istog uzorka za dodatno testiranje GC/MS metodom ili postoje greške u pratećoj dokumentaciji postupak se zaustavlja a osoba smatra negativnom.

Ukoliko bi se provodilo bilo kakvo testiranje po školama ili fakultetima moralo bi provoditi na način propisan u razvijenim zemljama. Najgore bi bilo neku osobu stigmatizirati pozitivnim rezultatom testa, bez osiguranja mogućnosti da se uzorak ispita i provjeri na moguću pogrešku u određivanju sa drugim više specifičnim analitičkim metodama.

Još bi teže posljedice nastale ukoliko bi se neka osoba kazнено progonila ili bi izgubila posao zbog testiranja koje nije provedeno na odgovarajući način. Društvo se može pokušati zaštititi od konzumenata koji konzumiraju drogu na radnom mjestu i time ugrožavaju opću sigurnost na primjer, ali postupak testiranja mora biti postavljen na takav način da niti jedna testirana osoba koja zaista nije konzumirala drogu ne bude oštećena na bilo koji način. Bolje je propustiti dokazati stvarnu konzumaciju droge u nekoliko slučajeva nego kazniti jednu osobu neopravdano.

## **Kontakt osoba:**

Mr.sc. Ivan Marchiotti, dr.med.

Biognost

C.M.P. Savica-Šanci

Ul. Savica 147

10 000 Zagreb

tel: +385 1 2409997

[biognost@biognost.hr](mailto:biognost@biognost.hr)