

# Testi za določanje prepovedanih drog v slini

## Avtorica:

dr. Majda Zorec Karlovšek, univ. dipl. kem.

Združenje za razvoj forenzične toksikologije in drugih forenzičnih ved – ForTox

## POVZETEK

Slina je biološka tekočina, ki pridobiva na pomenu pri kliničnih in forenzičnih testiranjih na psihoaktivne snovi, saj omogoča higieničen, neinvaziven odvzem ali več zaporednih odvzemov, ki jih je mogoče ves čas nadzorovati. Rezultati merjenja dajejo informacijo o nedavni uporabi nekaterih najpogosteje uporabljenih skupin prepovedanih drog: kanabisa, opiatov, kokaina, amfetaminov, metamfetaminov, benzodiazepinov, metadona in drugih pogosto uporabljenih snovi. Naraščajoča popularnost je nedvomno posledica tehnoloških izboljšav tako pri hitrih imunokromatografskih testih kot tudi pripravah za odvzem vzorca sline, kar je vse mogoče narediti ob preiskovancu, na delovnem mestu, na cesti in nenazadnje pri laboratorijskih postopkih, ki so sposobni v majhnih vzorcih sline izmeriti večje število analitov.

## UVOD

Delodajalec je dolžan poskrbeti za zdravo in varno delovno okolje ter za promocijo zdravja na delovnem mestu. Vprašanja o tveganjih, ki jih prinaša na delovno mesto uporaba psihoaktivnih snovi, so kompleksna, in kadar je potrebno reševati posamezne primere, je pogosto več vprašanj kot enostavnih odgovorov. Od sprejema Zakona o varnosti in zdravju na delovnem mestu (ZVZD-1)<sup>1</sup> je preteklo že kar nekaj let, po podjetjih so pripravljene in sprejete interni akti, v katerih je bolj ali manj podrobno opisano, kako postopati v primeru pojava alkohola na delovnem mestu, a mnogokrat le okvirno, kako v primeru prepovedanih drog.

V zadnjem času opažamo, da se delodajalci vse pogosteje zanimajo ter odločajo za uvedbo testiranja na prepovedane droge, pa naj gre za uvedbo naključnega testiranja ali za testiranje ob postavljenem sumu na stanje pod vplivom psihoaktivnih snovi.

Postopki na področju alkohola so poznani in preizkušeni: hiter objektivni dokaz o alkoholiziranosti osebe dobimo z merjenjem alkohola v izdihanem zraku.

Slina je zanimiva alternativna tekočina, kateri je bilo v zadnjih letih posvečenih veliko raziskav, med njimi tudi farmakokinetičnih in farmakodinamskih študij. Te so dale potrebno znanstveno osnovo, da se slina lahko uporablja v postopkih testiranja na droge. Proizvajalci hitrih testov sledijo zahtevam raziskav in potrebam naročnikov, tako da se priprave za testiranje drog v slini tehnološko vse bolj izpopolnjujejo in delujejo z zahtevano selektivnostjo in specifičnostjo ter pri optimalnih mejnih koncentracijah (cut-off vrednostih).

Testi za droge v slini ne morejo nadomestiti urinskih imunokemijskih testov, a omogočajo opredelitev nedavne

uporabe droge in tako z večjo verjetnostjo napovedujejo zmanjšanje psihofizičnih sposobnosti, torej stanja, ko obstaja večje tveganje za nastanek nezgod na delovnem mestu in pri vožnji motornega vozila. Odvzem sline poteka pod stalnim nadzorom, kar onemogoča zamenjavo vzorcev, adulteracijo vzorca z dodajanjem določenih kemikalij, pa tudi problematiko izbire spola osebe, ki odvzem nadzoruje.

Izjemna razširjenost uporabe testov za hitro detekcijo drog v slini v Evropi, Ameriki in Avstraliji, dejstvo, da slovenska policija uporablja teste za detekcijo drog v slini pri nadzoru voznikov motornih vozil že od februarja meseca 2014, ter povečano zanimanje za uporabo testov za detekcijo drog v slini tudi na delovnem mestu, so nedvomno vzroki, da slini kot biološkemu materialu ter hitrim imunokromatografskim testom za droge v slini namenimo več pozornosti.

## KRI IN KRVI ALTERNATIVNI BIOLOŠKI MATERIALI ZA ANALIZO PREPOVEDANIH DROG

Toksikološko-kemijska analiza biološkega materiala je priznan »objektiven način« preverjanja, ali je bila neka oseba izpostavljena različnim ksenobiotikom: prepovedani drogi, zdravilu, prepovedanemu snovem v športu ali drugim nevarnim snovem.

Za začetne orientacijske preiskave se pogosto uporablja urin predvsem zato, ker vsebuje učinkovino in/ali njene presnovke v sorazmerno visokih koncentracijah, in sicer od nekaj ur do nekaj dni po njeni uporabi. Toksikološka preiskava urina na psihoaktivne snovi ostaja pomemben sestavni del preiskav na prepovedane droge pred zaposlitvijo, ob preventivnih pregledih ter pri spremljanju zdravljenja zasvojenosti z drogami. S preiskavo urina naj bi dobili podatek, ali neka oseba drogo jemlje.



Za preglede pred zaposlitvijo, pa tudi za preverjanje abstinence po zdravljenju odvisnosti in ob ponovnem prihodu na delovno mesto se vse pogosteje uporablja analiza las, saj je z njo mogoče dobiti pregled nad ravnanjem osebe v daljšem časovnem obdobju ali vsaj v obdobju, ki ga opredeljuje dolžina las preiskovanca.

V krvi so mnoge učinkovine prisotne le nekaj ur po uporabi; vendar je kri tista telesna tekočina, za katero imamo največ referenčnih vrednosti, podatkov o terapevtskih in toksičnih koncentracijah ksenobiotikov. Koncentracija učinkovine v krvi nam največ pove o dejanski fazi biološke aktivnosti neke spojine, v primeru droge na primer: kakšno je s to drogo povezano zmanjšanje psihofizičnih sposobnosti.

V primeru alkohola sta tako izdihani zrak kot tudi slina tisti dve telesni tekočini, ki s krvjo zelo dobro korelirata in nakazujeta alkoholiziranost v trenutku merjenja.

Pri zdravilih in prepovedanih drogah pa relacije med slino in krvjo niso tako enostavne; mnogo je še dodatnih vplivov; slina sicer s krajšim zamikom sledi dogajanju v krvi, učinkovine in njihovi presnovki se nahajajo v slini približno tako dolgo kot v krvi.

Odvzem vzorca krvi je sicer majhen poseg v telo, le izjemoma nevaren za zdravje ali življenje preiskovanca, vendar ga obravnavamo kot invazivnega v primerjavi z odvzemom vzorca sline, las ali izdihanega zraka.

Slino zaradi manj invazivnega posega pogosto obravnavamo kot alternativo krvi.

Kadar obstaja nevarnost manipulacije z urinom, prav tako uporabimo slino kot alternativo urinu, vendar se moramo zavedati, da ima vsak biološki material svoje okno opazovanja, svoje prednosti in pomanjkljivosti (Tabela 1).

Koncentracija prepovedanih drog in psihoaktivnih zdravil v krvi ali slini je 10–100-krat nižja kot v urinu. Odzeti vzorci sline so včasih zelo majhni, veliki komaj 0,1–0,2 mL. To pomeni, da je potrebno v laboratoriju uporabiti metode, ki uspejo zaznati najmanjše količine snovi, in da kombinacija metod z uporabo plinske kromatografije z masnim detektorjem (GC/MS) ni dovolj, temveč je potrebno uporabiti tudi tekočinsko kromatografijo, povezano s tandemsko masno spektrometrijo (LC/MS/MS).

**Tabela 1. Okno opazovanja za psihoaktivne snovi v različnih bioloških materialih<sup>2</sup>**

Biološki material	Okno opazovanja
Kri (serum)	od nekaj ur do 1–2 dni
Urin	od nekaj ur do 3 dni
Slina (ustna tekočina)	od nekaj ur do 1–2 dni
Znoj	nekaj tednov
Lasje	mesece/leta

## ALI SLINA ALI USTNA TEKOČINA?

Slovar slovenskega knjižnega jezika govori o slini kot o prozorni, nekoliko sluzasti tekočini, ki jo izločajo žleze slinavke; pa tudi širše o tekočini, ki se nabira v ustih.

K tekočini v ustih ali ustni tekočini (oral fluid) res v največji meri prispeva slina (saliva), ki jo izločajo parne žleze slinavke: parotidna (obušesna), submaksilarna (podčeljustna) in sublingualna (podjezična) žleza; vsebuje pa še tekočino, ki jo izločajo druge manjše žleze, celice sluznice, nekoliko krvi in ostanke hrane.

Sklep za ločevanje pojmov slina in ustna tekočina je bil sprejet leta 1993 na sestanku o uporabi sline za različna testiranja, ki ga je organizirala New Yorška Akademija znanosti, vendar se izrazov ne uporablja dosledno. Tudi pri testiranjih na droge bi bilo potrebno vseskozi govoriti o ustni tekočini, ker je to tisti vzorec, ki ga uporabljamo za testiranje.

Ustno tekočino sestavlja v glavnem voda, ostale sestavine pa so elektroliti (natrijevi, kalijevi, kloridni, bikarbonatni in fosfatni ioni) in organske snovi: encimi, imunoglobulini. Dnevno se izloči od 500–1500 ml sline; povprečni pretok je 0,6 mL/min., v spanju le okoli 0,05 mL/min. Na hitrost izločanja sline lahko vpliva več dejavnikov: čustveno stanje (tesnoba), lakota, tudi dehidracija. Suha usta so pojav, ki spremlja uporabo nekaterih stimulansov. Vse to podaljšuje čas za zbiranje vzorca ustne tekočine.

(Če sline ni mogoče dobiti, je kri ustrezen alternativni vzorec.) Žvečenje ali premikanje jezika pospešuje izločanje sline, nekatere snovi stimulirajo izločanje sline (npr. citronska kislina), vendar vse to vpliva tudi na razmerje med koncentracijo snovi v ustni tekočini in v krvi.

pH oralne tekočine je v povprečju nižji kot pH krvi<sup>7,4</sup> in je v območju od 5,5 do 7, pri večjih pretokih sline se lahko poveča na 7,9. pH vpliva na razmerje med koncentracijo droge v slini  $c_s$  in koncentracijo droge v krvi  $c_k$ . Če je pH nizek, se droge, ki so bazične (na primer kokain), v večji koncentraciji pojavljajo v slini.

Slino lahko obravnavamo kot nek filtrat krvi, ki naj bi odražala delež proste snovi v krvi (tj. tisti delež učinkovine, ki ni vezan na proteine), vendar fiziološki dejavniki, pa tudi priprave za odvzem sline, absorpcija na nosilce ter ekstrakcijske izgube pri analiznih postopkih vplivajo na to, da izmerjeno razmerje med koncentracijo učinkovine v krvi in v slini ni neka konstanta in da enostavno pretvarjanje iz ene količine v drugo nikakor ni mogoče. Poleg tega je v absorpcijski fazi koncentracija učinkovine v slini večja tudi zaradi načina vnosa učinkovine v telo in kontaminacije ustne votline: na primer zaradi aktivnega, pa tudi pasivnega kajenja kanabisa, snifanja kokaina in peroralne uporabe zdravila<sup>3</sup>.

Snov	Srednja vrednost koeficientov $c_s/c_k$
Amfetamin	23
Metamfetamin	29
Alprazolam	0,41
Bromazepam	0,31
Klonazepam	0,19
Diazepam	0,056
Lorazepam	0,10
Nordiazepam	0,053
Oksazepam	0,15
Zolpidem	0,43
Kokain	20
Benzoilekgonin	3,3
Kodein	8,8
Morfin	9,8
Tramadol	13
THC	31

**Tabela 2: Razmerje med koncentracijo psihoaktivne snovi v ustni tekočini ( $c_s$ ) in koncentracijo v polni krvi ( $c_k$ ) – prikazano kot srednja vrednost izmerjenih razmerij (prirejeno po<sup>4</sup>)**

## POSTOPKI ZA ODVZEM IN ANALIZO VZORCA SLINE

Evropsko združenje za testiranje na droge na delovnem mestu (EWDTS) je na svoji spletni strani pripravilo smernice za testiranje na droge v slini<sup>5</sup>. Opisani so postopki, ki so potrebni za zagotavljanje ustreznosti kakovosti dela: od sodelovanja s preiskovancem, odvzema vzorca in zagotavljanja identitete vzorca, do dela v laboratoriju. Predlagane so tudi priporočene maksimalne mejne koncentracije, ki naj bi jih laboratorij dosegel in uporabljal pri izvajanju imunokemijskih presejalnih testov (glej tabelo 4) in pri potrditvenih kromatografskih preiskavah.

Odvzem sline za toksikološke preiskave mora potekati po dogovoru z laboratorijem, ki opravlja analize drog v slini, in s pripravo, ki jo laboratorij priporoča oziroma ima z njo že ustrezne izkušnje, predvsem v povezavi z ekstrakcijskim izkoristkom in z vrednotenjem rezultata.

Odvzem vzorca ustne tekočine lahko poteka na različne načine:

- » z zbiranjem izpljunka;
- » z vpijanem sline na blazinico ter iztiskanjem ali centrifugiranjem sline iz blazinice (primer: Salivette®);
- » z uporabo sistemov, pri katerih se blazinico, napolnjeno s slino, postavi v epruveto s stabilizacijsko tekočino in se s tem vzorec sline v določenem razmerju tudi razredči (primeri: StatSure Saliva Sampler, Immunanalysis Quantisal™, Intercept®, NeoSal™ – slika 1);
- » zanimiv je Greinerjev sistem (slika 2), kjer oseba s tekočino, pripravljeno v ta namen, spere usta in tekočino izpljune. Tako dobljen vzorec se razdeli na dve enaki polovici, ki potujeta v laboratorij.



**Slika 1 (levo):  
NeoSal™ – Sistem  
za odvzem slin**

**Slika 2 (spodaj):  
Greinerjev Bio-One  
sistem za odvzem slin**



Vzorci slin, ki pridejo v laboratorij, se lahko najprej preiščejo z laboratorijskimi imunokemijskimi postopki. Pozitivni rezultati presejalnih testov se morajo preveriti z neodvisnim kromatografskimi tehnikami (npr. GC/MS, LC/MS/MS). Laboratoriji, ki opravljajo številne presejalne teste, zaradi ekonomičnosti opuščajo imunokemijske presejalne postopke in jih zamenjujejo z uvedbo validiranih kromatografskih metod, s katerimi ciljano zasledujejo psihoaktivne snovi, ki se najpogosteje zlorabljajo<sup>6,7</sup>.

## PREGLED NEKATERIH HITRIH TESTOV

Pregled hitrih testov obsega tiste sisteme za določanje drog v slini, ki so prisotni na slovenskem tržišču in smo jih po posredovanju zastopnikov in prodajalcev tudi preizkusili v programu praktičnega dela »Šole testiranja na alkohol in druge psihoaktivne snovi«<sup>18</sup>. Izbrani so bili le tisti sistemi posameznega proizvajalca, s katerimi lahko hkrati preiskujemo prisotnost večjega števila za slovenski prostor relevantnih prepovedanih drog.

To so bili DrugWipe® 6S, Dräger DrugTest 5000, Dräger DrugCheck 3000, Sanotest 6CA.

Vsi sistemi imajo ustrezna navodila za uporabo v slovenščini. Na ovojnini testne priprave je datum, do kdaj je test uporaben. Vsebujejo pomembno opozorilo, naj preiskovanec 10–15 minut pred preizkusom ne uživa hrane in ne pije pijač.

Pri izvajanju testiranja je potrebno slediti navodilu za uporabo, predvsem zahtevanim časovnim intervalom za določene operacije ali ustreznim legam priprav, da reakcije optimalno potečejo.

Delo s hitrimi testi je sestavljeno iz naslednjih stopenj:

- odvzem vzorca slin,
- prenos slin do reagentov, pri čemer nekateri testi uporabljajo dodatne raztopine,
- imunokromatografija s prikazom (optičnih) rezultatov.

Postopki so lahki in hitri, a lastni vsakemu sistemu; v nekaj poskusih jih povsem osvojimo.

Pregled omenjenih štirih testov je na naslednjih straneh.

## HITRI TESTI ZA DOLOČANJE DROG V SLINI: OCENE OBČUTLJIVOSTI, SPECIFIČNOSTI IN TOČNOSTI

Hitri presejalni testi (diagnostični testi) so narejeni z namenom, da se rezultat testiranja, ki ga opravljamo ob preiskovancu, pridobi v najkrajšem možnem času (angleško: »point-of care testing« – POCT). Uporabimo jih kot pomembno usmeritev za nadaljnje delo.

Hitri presejalni testi se po obliki in metodah dela razlikujejo od testiranj, ki se opravljajo v manjših ali večjih serijah po laboratorijih in so povezani z instrumentalno opremo. Zaradi enostavnosti njihove uporabe tudi ni potrebno, da bi osebe, ki v praksi izvajajo hitre teste, imele izobrazbo, ki jo imajo biokemiki, kemiki, mikrobiologi, toksikologi v laboratorijih, ampak si zato pridobijo le ustrezna dodatna znanja. Teste lahko uporabimo tudi za samo-testiranje, če skrbno sledimo navodilom za uporabo.

Hitri presejalni testi so se od pacientov preselili tudi na področje nadzora vožnje pod vplivom psihoaktivnih snovi in testiranja na droge na delovnem mestu.

Pri hitrih presejalnih testih so bodisi na lističu bodisi nosilcu, ki je vgrajen v ploščico, pripravljene vse kemikalije oziroma vsi reagenti, tako da poteče kemijska, encimska ali imunokemijska reakcija v nekaj minutah zatem, ko dodamo biološki material: kri, urin ali slino. Rezultat reakcije se prikaže kot optična sprememba (obarvanje, nastanek ali izostanek barvne črtice), kar lahko zaznamo z očesom ali pa v ta namen uporabimo optične čitalec. Pravilna izbira in kvaliteta reagentov, optimalno razmerje kemikalij in uravnan časovni potek določajo kvaliteto hitrega testa, ki jo proizvajalec mora zagotavljati v določenem časovnem obdobju.

Evropski projekt ROSITA<sup>18,9</sup>, ki se je izvajal v letih 1999–2001, je podal pregled o kvaliteti, pa tudi o možnosti uporabe hitrih imunokemijskih testov za določanje drog v urinu pri nadzoru cestnega prometa. Že ob tem projektu se je razpravljalo o tem, da potrebuje policist pri delu ob cesti poleg alkoscopa tudi hitre presejalne teste za druge psihoaktivne snovi ter da je pomembno, da je ves postopek preiskave pod stalnim nadzorom policista. Hitri testi za detekcijo drog v slini so postali zanimivi tudi zato, ker naj bi pomagali pri ugotavljanju, ali je voznik v času vožnje pod vplivom psihoaktivne snovi in ali so njegove psihofizične sposobnosti zmanjšane (Tabela 3, str. 34).



## DrugWipe® 6S

Proizvajalec: Securetec, Detections-Systeme AG, Lilienthalstrasse 7, 85579 Neubiberg, Nemčija; [www.securetec.net](http://www.securetec.net).

Zastopnik: Sfera d.o.o., Ob Železnici 17, 1000 Ljubljana.

Tip hitrega testa DrugWipe® 6S.

Oznaka 6S se nanaša na 6 skupin drog, ki se jih določuje v slini (S).

Hitri test določa hkrati 6 skupin drog:

kanabis (THC), kokain (COC), opiate (OPI), amfetamine (AMP), metamfetamine (MET), benzodiazepine (BENZO).

Povprečni čas zbiranja vzorca: 1 min.

Čas analize: 4–5 min.

Posebnosti pri odčitavanju rezultata: Veljavnost preizkusa se preverja s pojavnostjo kontrolnih črtic. Rezultat pozitivnega testa: prisotnost rdeče črtice na predvidenem mestu. Proizvajalec opozarja, da je potrebno vsako najmanjšo pojavnost črtice obravnavati kot pozitiven rezultat. (! Nevarnost nestrinjanja preiskovanca z rezultatom testa). Za večje serije je mogoče kupiti optični čitalec.

Higieničnost uporabe: 97 % (maksimalno 100 %) (11).

Enostavnost uporabe: 98 % (maksimalno 100 %) (11).

Temperaturno območje delovanja: + 2 do + 25 °C (maksimalno do + 40 °C); proizvajalec pri delu na terenu ob hladnem vremenu (pod + 5 °C) priporoča ogrevanje zaprtega ovoja, v katerem je panel (z roko), da reakcija hitreje poteče.

Zastopnik in prodajalec nudi vsa potrebna pojasnila in šolanje za izvedbo testiranja.

Za podrobnosti o praktični uporabi testa priporočamo ogled prikaza delovanja, dosegljiv na:

<https://www.youtube.com/watch?v=1ZlgPhxW9sg>.



## Dräger DrugTest 5000

Proizvajalec: Dräger Safety AG, Revalstrabe 1, 23560 Lübeck, Nemčija.

Zastopnik: Dräger Slovenija, Nadgoriška cesta 19, 1231 Ljubljana-Črnuče.

Hitri test hkrati v slini določa 7 skupin drog: kanabis (THC), kokain (COC), opiate (OPI), amfetamine (AMP), metamfetamine (MET), metadon (MTD), benzodiazepine (BENZO).

Povprečni čas zbiranja vzorca: 2–3 min.

Čas analize: 10 min.

Posebnosti pri odčitavanju rezultata: Dräger DrugTest 5000 je laboratorij v malem. Ko v analizator vstavimo odvzeti vzorec slin (kaseto) in kapsulo s pufersko raztopino, potečejo vsi postopki avtomatizirano pri konstantnih pogojih (predvsem pri konstantni temperaturi in optimalnih časovnih zaporedjih). Rezultati se izpišejo na zaslonu kot poz. ali neg. za posamezno skupino drog. Izpis lahko natisnemo s tiskalnikom, ki je z analizatorjem v IR povezavi. V analizatorju je akumulator; za večje število analiz je priporočljivo, da aparat priključimo na izvor električne napetosti.

Higieničnost uporabe: 100 % (maksimalno 100 %) <sup>11</sup>.

Enostavnost uporabe: 82 % (maksimalno 100 %) <sup>11</sup>.

Temperaturno območje delovanja: + 0 do + 30 °C.

Zastopnik in prodajalec nudi vsa potrebna pojasnila in šolanje za izvedbo testiranja.

Za podrobnosti o praktični uporabi testa priporočamo ogled prikaza delovanja, dosegljiv na:

<https://www.youtube.com/watch?v=mjpxSpMFKw4>.



## Dräger DrugCheck 3000

Proizvajalec: Dräger Safety AG, Revalstrabe 1, 23560 Lübeck, Nemčija.

Zastopnik: Dräger Slovenija, Nadgoriška cesta 19, 1231 Ljubljana-Črnuče.

Hitri test v slini hkrati določa 5 skupin drog: kanabis (THC), kokain (COC), opiate (OPI), amfetamine (AMP), metamfetamine (MET), metadon (MTD), benzodiazepine (BENZO).

Aparat ne potrebuje priključka na električni tok!

Povprečni čas zbiranja vzorca: 1 min.

Čas analize: (3 ali 1 min) + 10 min.

Posebnosti pri odčitavanju rezultata: Proizvajalec priporoča, da se rezultat odčita v intervalu od 10 min po injiciranju reakcije. Veljavnost preizkusa se preverja s pojavnostjo kontrolnih črtic. Rezultat pozitivnega testa: odsotnost rdeče črtice na predvidenem mestu.

Higieničnost uporabe: 97 % (maksimalno 100 %) (lastna ocena).

Enostavnost uporabe: 80 % (maksimalno 100%); lastna ocena

Temperaturno območje delovanja in skladiščenje: od +0 do +30 °C.

Zastopnik in prodajalec nudi vsa potrebna pojasnila in šolanje za izvedbo testiranja.

Za podrobnosti o praktični uporabi testa priporočamo ogled prikaza delovanja, dosegljiv na:

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_2tAEqwoOmI](https://www.youtube.com/watch?v=_2tAEqwoOmI).



## Sanotest 6CA

Proizvajalec: Nal von Minden GmbH, Carl-Zeiss-Strasse 12, 47445 Moers, Nemčija.

Zastopnik: IMMT d.o.o., Clevelandska 19., 1000 Ljubljana.

Tip testa: Drug-Screen-Multi 6CA Saliva (Classic).

Hitri test v slini hkrati določa 6 skupin drog: kanabis (THC), kokain (COC), opiate (OPI), amfetamine (AMP), metamfetamine (MET), metadon (MTD).

Povprečni čas zbiranja vzorca: 3 min.

Čas analize: 10 min.

Posebnosti pri odčitavanju rezultata:

Proizvajalec priporoča, da se rezultat odčita v časovnem intervalu od 10 do 20 min po injiciranju vzorca. Veljavnost preizkusa se preverja s pojavnostjo kontrolnih črtic. Rezultat pozitivnega testa: odsotnost rdeče črtice na predvidenem mestu. Za večje serije je mogoče kupiti optični čitalec. Higieničnost uporabe: 72 % (maksimalno 100 %) po podobnih pri DRUID<sup>11</sup>.

Enostavnost uporabe: 80 % (maksimalno 100 %) (lastna ocena).

Temperaturno območje delovanja: od + 3 do + 25 °C.

Zastopnik in prodajalec ponuja zaenkrat izdelke za individualno uporabo, a nudi vsa potrebna pojasnila po telefonu 030 414 180.

Za podrobnosti o praktični uporabi testa priporočamo ogled prikaza delovanja, dosegljiv na:

<https://www.youtube.com/watch?v=qKbmQNtZM3s>.

# Pregled nekaterih hitrih testov

Pregled hitrih testov obsega tiste sisteme za določanje drog v slini, ki so prisotni v slovenskem prostoru in smo jih po posredovanju zastopnikov in prodajalcev tudi preizkusili v programu praktičnega dela »Šole testiranja na alkohol in druge psihoaktivne snovi«<sup>18</sup>. Izbrani so bili le tisti sistemi posameznega proizvajalca, s katerimi lahko hkrati preiskujemo prisotnost večjega števila za slovenski prostor relevantnih prepovedanih drog.

**Tabela 3: Prednosti in slabosti ustne tekočine pri detekciji prepovedanih drog**

<p><b>PREDNOSTI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» Manj invaziven odvzem</li> <li>» Manjša možnost manipulacije z vzorcem</li> <li>» Relativno enostavno izvajanje odvzema vzorca</li> <li>» Nakazuje nedavno uporabo droge</li> <li>» Lahko opozarja na zmanjšanje psihofizičnih sposobnosti</li> </ul>
<p><b>SLABOSTI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» Koncentracija droge v slini je odvisna od pH in hitrosti izločanja sline</li> <li>» Ožje okno opazovanja kot urin</li> <li>» Večja možnost pasivne izpostavljenosti (kajenje kanabisa)</li> <li>» Prisotnost ostankov hrane</li> <li>» Nekatere droge zmanjšajo izločanje sline</li> <li>» Viskoznost sline otežuje delo z vzorcem</li> <li>» Je potencialno kužen material</li> </ul>

V okviru Projekta ROSITA-2<sup>10</sup> so v letih 2003–2006 prvič sistematično pregledali vrsto testov za testiranje drog v slini in ugotovili, da morajo proizvajalci hitrih testov mnoge stvari še izboljšati.

V okviru evropskega projekta DRUID (Driving Under the Influence of Drugs, Alcohol and medicines 2006–2010) je bil zato del raziskav namenjen tudi preverjanju izboljšanih oblik hitrih testov za določanje drog v slini. Narejena sta bila njihovo analitsko ovrednotenje<sup>12, 13, 14, 15</sup> ter ocena primernosti za uporabo v policijske namene<sup>11</sup>.

Pri analitskem ovrednotenju hitrega testa primerjamo, kakšne so za določeno vrsto droge specifičnost, občutljivost in točnost v primerjavi z rezultati iz dodatno odvzetih vzorcev sline in uporabe referenčnih laboratorijskih analiznih metod ob izbranih mejnih koncentracijah (cut off vrednostih) (Tabela 4).

Dokazana točnost za DrugWipe® 5+S za posamezne skupine drog je bila v intervalu od 92–100 %. Dokazana točnost za Dräger DrugTest 5000 za posamezne skupine drog je bila v intervalu od 84–100 %.

Meritve, ki so potekale v okviru projekta DRUID, so opozorile na manjšo občutljivost vseh hitrih testov glede merjenja THC, kar je poslabšalo tudi celotno oceno točnosti. Tako je bila izmerjena občutljivost za THC pri Dräger DrugTest 5000 le 67 %, pri DrugWipe 5+S® pa 63 %. Kasnejša testiranja so pri testih Dräger DrugTest 5000 potrdila pomembne izboljšave. Tako je bila ocenjena občutljivost za THC pri Dräger DrugTest 5000 92 % in pri DrugWipe® 5+S 90 %<sup>16</sup>.

Dräger DrugCheck 3000 je nastajal v obdobju velikih prizadevanj za izboljšanje občutljivosti hitrih testov za THC. Merilni sistem ima tako dve možnosti izvedbe: hitro (čas inkubacije 1 min) z doseganjem manjše občutljivosti za THC (cut off vrednost 25 ng/mL) in počasnejšo (čas inkubacije 3 min.) z doseganjem večje občutljivosti za THC (cut off vrednost 10 ng/mL). Na konferenci Evropskega združenja za testiranje na droge na delovnem mestu (EWDTs) v Lizboni (28.–29. maja 2015) je bil za evropsko občinstvo prvič predstavljen, v jeseni 2015 pa je prišel na vsa svetovna tržišča. DrugCheck 3000 je priprava, ki se uporablja povsem samostojno, brez dodatne infrastrukture, seveda pa mora oseba, ki testiranje nadzira, sama odčitati rezultat preiskave. Izdelek se tako cenovno približuje ostalim ponudbam hitrih testov na trgu.

Sanotest 6C (DrugScreen 6C, Nal von Minden) je mlajši test<sup>17</sup>, prav tako Dräger DrugCheck 3000, tako da poročila o njihovih preverjanjih v terenskih pogojih še pričakujemo.

**Tabela 4: Mejne koncentracije (cut of vrednosti v ng/mL) hitrih presejalnih testov za določene skupine drog v slini in priporočene mejne koncentracije EWDTs za laboratorijske presejalne teste za slino.**

Okrajšava	Skupina drog	Kalibrator	Dräger Drugtest 5000	Dräger DrugCheck 3000	<sup>A</sup> Securetec DrugWipe	Nal van Minden	<sup>B</sup> EWDTs
THC	Kanabis (THC)	Δ <sup>9</sup> THC	5 (25)	10/25	(30) 5S	12	10
COC	kokain	kokain	20	20	(50) 5S	20	30
OPI	opiat	morfin 6-MAM	20	20	(20) 5S	40	40 4
AMP	amfetamini	d-amfetamin	50	50	(100) 5S	50	40
MET	metamfetamini	d-metamfetamin MDMA	35 75	50	(50) 5S (100) 5S	50	50
MTD	metadon	metadon	20	-	(30) 1S	30	50
BENZO	benzodiazepini	diazepam	15	-	(10) 1S	-	10
BUP	buprenorfini	buprenorfin	-	-	-	-	5

<sup>A</sup>Cut off vrednosti, ki so v oklepajih so bile vzete iz študije DRUID

<sup>B</sup>S strani EWDTs predlagane maksimalne mejne koncentracije za droge v ustni tekočini pri testiranju na delovnem mestu za laboratorijske presejalne teste.

## VREDNOTENJE REZULTATOV HITRIH TESTOV

Če poudarjamo, da je izvajanje hitrih presejalnih testov enostavno in da se ga lahko priučimo, pa enako nikakor ne velja za interpretacijo njihovih rezultatov.

Postavljati diagnozo na osnovi rezultata enega samega testa je nevarno, zato interpretacijo rezultatov in postavljanje diagnoze prepustimo strokovnjaku ustrezne specialnosti. Problematiko psihoaktivnih snovi na delovnem mestu naj delodajalec rešuje v povezavi z izbranim zdravnikom medicine dela.


Pomembno je, da interni akti vsebujejo navodila, kako postopati v različnih situacijah, ki se pojavljajo: na primer kaj storiti v primeru, če je test hitri test na droge pozitiven, ali v primeru, če je test na droge negativen, sum na stanje pod vplivom psihoaktivnih snovi pa kljub temu obstaja.

V Sloveniji aktualna praksa na delovnem mestu sledi izkušnjam pri izvajanju nadzora v cestnem prometu. Delodajalec v primeru suma na prisotnost alkohola, prepovedanih drog ali drugih psihoaktivnih snovi lahko usmeri preiskavo v zdravniško preiskavo z odvzemom krvi in urina, morda tudi sline ali las, kjer se s kompleksnimi toksikološkimi analiznimi postopki naredi preiskavo na kar na najširši krog možnih psihoaktivnih snovi.

## NAMESTO ZAKLJUČKA

V statistiki industrijsko razvitih držav je alkohol tista psihoaktivna snov, ki je najpogostejši vzrok prometnih nezgod in nezgod na delovnem mestu. Kar 10 % ljudi, starejših kot 12 let, pa je bolj ali manj pogostih uporabnikov tudi drugih psihoaktivnih snovi; 75 % uporabnikov »drugih psihoaktivnih snovi« je tudi zaposlenih: redno, začasno ali priložnostno. Alkohol, prepovedane droge in psihoaktivna zdravila naj bi bila soudeležena pri 25–35 % vseh nezgod in smrti na delovnem mestu. Škoda zaradi zlorabe psihoaktivnih snovi na delovnem mestu se v Evropski uniji ocenjuje na več sto milijard evrov. Po poročilih podjetij se je leto dni po uvedbi testiranja na droge na delovnem mestu pogostnost pozitivnih rezultatov prepolovila<sup>19</sup>.

Stališča do prepovedanih drog se spreminjajo in »vojna proti drogam dobiva« drugačne oblike, kar pa ne spremeni dveh dejstev, ki po svoje testiranje tudi opravičujeta:

- » stanje pod vplivom drog ni združljivo z varnim delom in varno vožnjo motornega vozila;
- » ohranitev delovnega mesta je mnogokrat motivacija za posameznika, da se odloči za pot zdravljenja odvisnosti od psihoaktivnih snovi. 

## LITERATURA

1. Zakon o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD-1), Ur. list RS. 2011; 43: 55649.
2. Wennig R. Potential problems with the interpretation of hair analysis results.
3. Forensic Science International. 2000;107: 5–12.
4. Gjerde H, Langel K, Favretto D, Verstraete AG. Detection of illicit drugs in oral fluid from drivers as biomarker for drugs in blood. Forensic Sci Int. 2015;256:42–5.
5. Langel K, Gjerde H, Favretto D, Lillsunde P, Øiestad EL, Ferrara SD, Verstraete AG.
6. Comparison of drug concentrations between whole blood and oral fluid. Drug Test Anal. 2014;6(5):461–71.
7. <http://www.ewdts.org/ewdts-guidelines.html>
8. Beyer J, Chu M, Gerostamoulos D, Drummer OH. Detection and Validated Quantification of 31 Drugs of Abuse in Oral Fluid. The International Association of Forensic Toxicologists, Geneva, Switzerland; 2009.
9. Oiestad EL, Johansen U, Christophersen AS. Drug screening of preserved oral fluid by liquid chromatography–tandem mass spectrometry. Clin. Chem. 2007;53:300–309.
10. Rosita 1: [www.transport-research.info/sites/default/files/project/documents/rositarep.pdf](http://www.transport-research.info/sites/default/files/project/documents/rositarep.pdf)
11. Raes E, Verstraete AG. Usefulness of roadside urine drug screening in drivers suspected of driving under the influence of drugs (DUID). J. Anal. Toxicol. 2005;29:632–636.
12. Rosita 2: [www.rosita.org/members/docs/Rosita2%20Final%20report%20May2006.pdf](http://www.rosita.org/members/docs/Rosita2%20Final%20report%20May2006.pdf)
13. www.druid-project.eu : DRUID Driving under the Influence of Drugs, Alcohol and Medicines. Deliverable 3.1.1. Evaluation of oral fluid Screening devices by TISPOL to Harmonise European police Requirements (ESTHER)
14. Goessaert AS, Pil K, Veramme J, Verstraete A. Analytical evaluation of a rapid on-site oral fluid drug test. Anal. Bioanal. Chem. 2010;396:2461–2468.
15. Blencowe T, Pehrsson A, Lillsunde P, Vimpari K, Houwing S, Smink B, Mathijssen R, Van der Linden T, Legrand SA, Pil K, Verstraete A. An analytical evaluation of eight on-site oral fluid drug screening devices using laboratory confirmation results from oral fluid. Forensic Sci. Int. 2011;208:173–179.
16. Pehrsson A, Gunnar T, Engblom C, Seppa H, Jama A, Lillsunde P. Roadside oral fluid testing: comparison of the results of drugwipe 5 and drugwipe benzodiazepines on-site tests with laboratory confirmation results of oral fluid and whole blood. Forensic Sci. Int. 2008;175:140–148.
17. www.druid-project.eu : DRUID Driving under the Influence of Drugs, Alcohol and Medicines. Deliverable 3.2.2. Analytical evaluation of oral fluid screening devices and preceding selection procedures
18. Strano-Rossi S, Castrignano E, Anzillotti L, Serpelloni G, Mollica R, Tagliaro F, Pascali JP, di Stefano D, Sgalla R, Chiarotti M. Evaluation of four oral fluid devices (DDS<sup>®</sup>, DrugTest 5000<sup>®</sup>, DrugWipe 5+<sup>®</sup> and RapidSTAT<sup>®</sup>) for on-site monitoring drugged driving in comparison with UHPLC-MS/MS analysis. Forensic Sci. Int. 2012;221:70–76.
19. Musshoff F, Hokamp EG, Bott U, Madea B. Performance evaluation of on-site oral fluid drug screening devices in normal police procedure in Germany. Forensic Sci Int. 2014;238:120–4.
20. [www.fortox.si](http://www.fortox.si)
21. Kresse P. Drug Detection: Emerging Technology, EDWTS meeting Lisbon, 2015.

