

# Testiranje kot objektivni dokaz

o uporabi alkohola, drog in drugih  
prepovedanih substanc

VSE AVTORSKE PRAVICE PRIDRŽANE.  
GRADIVA NI DOVOLJENO RAZMNOŽEVATI ALI RAZPOŠILJATI  
V KAKRŠNIKOLI OBLIKI BREZ PREDHODNEGA PISNEGA  
DOVOLJENJA AVTORJEV IN MINISTRSTVA ZA DELO,  
DRUŽINO, SOCIALNE ZADEVE IN ENAKE MOŽNOSTI.

Sebastjan Šinko, dr.med.  
spec. psihiater

# Testiranje - uvod

- Razlogi za testiranje:
  - psihični in telesni znaki niso vedno zanesljiv dokaz uporabe psihoaktivne snovi  
(odmerek, individualne razlike, toleranca, atipični znaki)
  - določitev specifične PAS\*
  - oseba zanika uporabo snovi
  - pravni postopki

\* PAS = psihoaktivna snov

# Testiranje - uvod

- Kaj je testiranje na PAS:
  - postopek, s katerim ugotavljamo prisotnost PAS v telesnih tekočinah ali drugem biološkem materialu
- Osnovni pogoji za opravljanje testiranja:
  - testni pripomočki
  - poznavanje postopka izvedbe testiranja
  - pravna podlaga za izvedbo testiranja (poseg v telo)
  - možnost potrditve rezultatov (zdravniški pregled, klinični laboratorij)

# Testiranje - osnovne značilnosti

- Testiranje ni vedno preprosto in enoznačno
- Presnovne poti posameznih PAS so zelo različne
- Presnovne razlike med osebami (na nivoju encimov)
- V biološkem materialu dokazujemo osnovno snov, njen vmesni ali končni metabolit (presnovek)
- Posamezne presnovne poti so skupne različnim snovem (tudi hrani), prav tako vmesni presnovni produkti
- Posamezne PAS se v telesu zadržujejo različno dolgo

# Testiranje - osnovne značilnosti

- Kaj vpliva na rezultate testiranja:
  - lastnosti psihoaktivne snovi
  - presnovne lastnosti in telesno stanje osebe
  - način zaužitja in pogostost uporabe psihoaktivne snovi
  - pH telesnih tekočin
  - medsebojno reagiranje različnih psihoaktivnih snovi
  - lastnosti testov
  - čas odvzema vzorca
  - vpliv zdravil, ki jih oseba redno prejema

# Testiranje - biološki material (1)

- Vrste materialov:
  - izdihan zrak, urin, slina, znoj, kri in krvni pripravki, lasje.
- Pokazatelji akutnega vpliva: kri, slina, izdihan zrak
- Pokazatelj daljšega časovnega obdobja od zaužitja:  
urin, znoj, lasje → ni neposredni dokaz dela pod vplivom PAS
  
- Izbira biološkega materiala:
  - vrsta testa, ki ga želimo (ali je na voljo)
  - snov, ki jo želimo dokazovati
  - usposobljenost izvajalca testiranja (npr. odvzem krvi)
  - stanje osebe (npr. zmožnost uriniranja)

# Testiranje - biološki material (2)

VRSTA MATERIALA	PREDNOSTI	SLABOSTI
Urin	<ul style="list-style-type: none"> <li>-NEINVAZIVEN ODVZEM</li> <li>-LAHKO DOSTOPEN IN V ZADOSTNIH KOLIČINAH</li> <li>-VISOKE KONCENTRACIJE PSIHOAKTIVNIH SNOVI</li> <li>-DOLGI DETEKCIJSKI ČASI</li> <li>-TESTI POCENI IN DOSTOPNI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-MOŽNOST MANIPULIRANJA Z VZORCEM</li> <li>-TEŽAVNO NADZIRANJE ODVZEMA (INTIMNOST)</li> <li>-FIZIOLOŠKE ALI PSIHOLOŠKE OVIRE (NEZMOŽNOST URINIRANJA)</li> <li>-NATANČNOST ODVISNA OD VRSTE TESTA</li> </ul>
Slina	<ul style="list-style-type: none"> <li>-NEINVAZIVEN ODVZEM</li> <li>-MANJ MOŽNOSTI MANIPULIRANJA</li> <li>-HITRA DETEKCIJA PSIHOAKTIVNE SNOVI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-MALO VZORCA</li> <li>-TESTI SO SLABŠI</li> <li>-TESTE JE TEŽKO POTRDITI</li> </ul>
Kri, serum, plazma	<ul style="list-style-type: none"> <li>-PRIMERNO ZA SODNE IN PROMETNE POSTOPKE</li> <li>-UGOTAVLJANJE AKUTNEGA VPLIVA PSIHOAKTIVNE SNOVI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-INVAZIVNA METODA ODVZEMA</li> <li>-VIŠJI STROŠKI</li> <li>-POTREBEN KLINIČNI LABORTORIJ</li> </ul>
Lasje	<ul style="list-style-type: none"> <li>-LE V SODNIH POSTOPKIH</li> </ul>	
Izdihan zrak	<ul style="list-style-type: none"> <li>-PRIMERNO ZA MERJENJE ALKOHOLA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>KRATEK DETEKCIJSKI ČAS</li> </ul>

# Testiranje - katere PAS

- S hitrimi testi: večina običajnih PAS
  - Nedovoljene droge: opioidi, amfetamini, kokain, kanabinoidi, nekateri halucinogeni
  - Psihoaktivna zdravila: benzodiazepini, barbiturati, opiatna zdravila
  - Alkohol: etanol
- Klinični laboratorij:
  - nove sintetične droge
  - potrditev rezultatov hitrih testov
  - dokazovanje PAS v krvi
  - usposobljenost laboratorija, baza vzorcev



# Testiranje - hitri testi (1)

- Značilnosti:
  - Detekcija specifične PAS ali snovi iz širše skupine kemično podobnih PAS
  - preprosti za uporabo, priročni
  - rezultati v nekaj minutah
  - namenjeni začetnemu oz „presejalnemu“ testiranju
  - ob dvomu v rezultat (vpliv hrane, zdravil, oseba zanika uporabo PAS) potrebno potrditveno testiranje
  - standardno določena mejna vrednost: koncentracija PAS v vzorcu biološkega materiala, ki je potrebna da test reagira pozitivno

# Testiranje - hitri testi (2)

- Pomembne lastnosti testov:
  - specifičnost: sposobnost razločevati različne snovi med seboj. S tem daje test čim manj lažno pozitivnih rezultatov.
  - občutljivost: sposobnost, da zazna snov, kadar je le-ta v vzorcu prisotna. S tem daje test čim manj lažno negativnih rezultatov.
- Vsak test, ki je na voljo na trgu, mora biti ustrezno opremljen s podatki o lastnostih testa.

# Testiranje - hitri testi (3)

- **Kaj je lažno negativen rezultat testa?**

Pomeni, da test ne zazna prisotnosti psihoaktivne snovi v vzorcu, čeprav je le-ta prisotna v zadostni koncentraciji (nad mejno vrednostjo). Možni vzroki:

- manipulacija vzorca (npr dodajanje različnih snovi v vzorec urina)
- napačna izvedba testa
- slaba kvaliteta testa (nizka občutljivost)

- **Kaj je lažno pozitiven rezultat testa?**

Pomeni, da test zazna prisotnost PAS v vzorcu, čeprav le-ta v vzorcu ni prisotna.

- večinoma zaradi navzkrižne reakcije s kemično podobnimi snovmi v vzorcu.

# Testiranje

## hitri urinski testi: vrste testov

- Oblike testov:
  - testna ploščica za kapljanje vzorca urina
  - testni panel za namakanje v vzorec urina
  - testni trak
  - testni lonček z reagenčnim trakom



# Testiranje

## hitri urinski testi: postopek

- **Pravilen postopek testiranja:**
  - pravilen odvzem urina (prostor, nadzor, količina)
  - kontrola vzorca urina (temperatura, barva, vonj, pH, primesi)
  - ravnanje z vzorci (zaščita)
  - pravilen postopek izvajanja testa (temperatura, nanašanje vzorca, shranjevanje, usedline)
  - pravilna interpretacija
  - potrditvena analiza (če je potrebna)

# Testiranje

## hitri urinski testi: delovanje

- **Kako delujejo urinski testi?**
  - testni trakovi s tovarniško nanešenimi reagenčnimi spojinami, ki reagirajo s spojinami v vzorcu urina
  - princip vezave protiteles v vzorcu urina in protiteles na testnem traku
  - rezultat v obliki obarvanja (rdeča črta) na testnem območju za posamezno PAS
  - kontrolno področje - dokaz, da je na testnem traku prisotna reagenčna spojina in da smo nanесли zadostno količino urina
  - negativen rezultat: v testnem območju za testirano psihoaktivno snov se prikaže rdeča črtica
  - pozitiven rezultat: odsotnost rdeče črtice v testnem območju za testirano psihoaktivno snov
  - neveljaven test: v kontrolnem okencu se ne pojavi rdeča črtica

# Testiranje

## hitri urinski testi: interpretacija (1)

- **Kaj nam povedo rezultati?**
- Pozitiven rezultat:
  - v vzorcu je prisotna PAS v ustrezni koncentraciji
  - ne pomeni stanja pod vplivom PAS. Interpretacija:
    - razlika med detekcijskim časom in trajanjem delovanja PAS
    - jemanje predpisanih zdravil, ki reagirajo enako kot PAS
- smiselnost testiranja v zdravstvenih ambulantah (pogovor in pregled, pravilna interpretacija, dodatne preiskave)

# Testiranje

## hitri urinski testi: interpretacija

- **Kaj nam povedo rezultati?**
  - Negativen rezultat:
    - v vzorcu ni PAS v koncentraciji, ki je enaka ali višja od mejne vrednosti. Interpretacija:
      - PAS v vzorcu ni prisotna
      - PAS je prisotna, a v prenizki koncentraciji
      - oseba je zaužila snov ki je test ne more zaznati
      - minilo preveč časa od zaužitja
- smiselnost testiranja v zdravstvenih ambulantah



# Testiranje

## hitri urinski testi: detekcijski čas

- Detekcijski čas: obdobje po zaužitju PAS, kot je test še pozitiven
- Odvisen od vrste PAS in metabolizma osebe

PSIHOAKTIVNA SNOV	OZNAKA	POVPREČEN DETEKCIJSKI ČAS V URINU
Amfetamin	AMP	48 ur
Metamfetamin	MET	48 ur
Kokain	COC	2 – 4 dni
Kanabis	THC	3 dni (enkratna uporaba) 5 – 7 dni (občasna uporaba nekajkrat tedensko) 10 – 15 dni (dnevna uporaba) 30 dni ali več (dolgotrajna intenzivna uporaba)
Opioidi	OPI MTD MOP	48 ur (heroin) 14 dni (metadon) 6 ur – 11 dni (opioidna zdravila)
Fenciklidin	PCP	8 dni
Barbiturati	BAR	24 ur (kratkodelujoči) 3 tedni (dolgodelujoči)
Benzodiazepini	BZO	3 dni (kratkodelujoči) 30 dni (dolgodelujoči)

# Testiranje

## Hitri urinski testi: omejitve

### **Kakšne so pomanjkljivosti ali omejitve hitrih urinskih testov?**

- rezultat daje le kvalitativno oceno prisotnosti psihoaktivne snovi v urinu, ne pa tudi koncentracije
- pozitiven rezultat ne pove nič o stopnji akutnega vpliva psihoaktivne snovi
- primesi v urinu lahko povzročijo napačne rezultate
- negativen rezultat ne pomeni nujno, da psihoaktivne snovi v urinu ni

# Testiranje

## Hitri urinski testi: navzkrižne reakcije

- Pogoste snovi, ki lahko povzročajo navzkrižne reakcije pri testiranju

<b>Amfetamini</b>	zdravila za boleznj želodca: ranitidin antidepresivi: bupropion, trazodon
<b>Barbiturati</b>	antiepileptiki: fenitoin
<b>Benzodiazepini</b>	antidepresivi: sertralin
<b>Kanabinoidi</b>	hrana iz industrijske (jedilne) konoplje analgetiki: ibuprofen, naproksin zdravila za HIV: efavirenz
<b>Kokain</b>	pijača iz kokinih listov anestetiki s kokainom
<b>Metadon</b>	antipsihotiki: kvetiapin antiaritmiki: verapamil antihistaminiki: difenhidramin
<b>Opioidi</b>	zdravila proti kašlju makova semena, antibiotiki: kinoloni, rifampin antidepresivi: venlafaksin
<b>Fenciklidin</b>	antihistaminiki: difenhidramin analgetiki: ibuprofen antidepresivi: venlafaksin

# Testiranje

## Testi na droge v slini: značilnosti

- Kvalitativni presejalni testi (kot urinski)
- Prisotnost / odsotnost PAS
- Se redkeje uporabljajo
  
- Kdaj je smiselno uporabiti test:
  - oseba iz različnih razlogov ne more urinirati
  - primerjava z rezultati urinskega testa

# Testiranje

## Testi na droge v slini: prednosti

- **Prednosti pred urinskimi testi:**
  - odvzem biološkega materiala je enostaven
  - manj posegamo v intimo osebe
  - dokazovanje PAS neposredno po zaužitju (v urinu se pojavi šele z zamikom – presnova)
  - dokazovanje osnovne učinkovine, ne presnovkov (manj navzkrižnih reakcij)

# Testiranje

## Testi na droge v slini: pomanjkljivosti

- **Kakšne so pomanjkljivosti testov?**
  - majhna količina vzorca
  - težave pri oddaji vzorca, kadar se izloča premalo sline (tudi zaradi učinka nekaterih psihoaktivnih snovi)
  - kratek detekcijski čas
  - nižje koncentracije psihoaktivnih snovi kot v urinu

# Testiranje

## Testi na droge v slini: interpretacija

- **Kako odčitamo rezultat testa?**
  - negativen rezultat: prikaz rdeče črtice na testnem območju za posamezno PAS
    - oseba psihoaktivne snovi ni vzela
    - koncentracija v vzorcu je nižja od mejne vrednosti
    - minilo preveč časa od zaužitja
  - pozitiven rezultat: odsotnost rdeče črtice v testnem območju za posamezno PAS
    - rezultat nam ne pove nič o stopnji vpliva PAS
  - neveljaven test: v kontrolnem okencu se ne pojavi rdeča črtica

# Testiranje

## Alkohol v izdihanem zraku

- 2-10% alkohola se izloča v nespremenjeni obliki v izdihanem zraku, znoju, urinu
- Merjenje alkohola v izdihanem zraku je preprosto in priročno
- Usposabljanje ni zahtevno



# Testiranje

## Alkohol v izdihanem zraku: naprave (1)

- **Alkotest ali indikator alkohola**
  - manj natančna naprava
  - pokaže prisotnost alkohola v izdihanem zraku
  - pomanjkljivosti:
    - ne izključuje vpliva etanola v ustni votlini (npr zaradi bonbona z alkoholom)
    - ne izvede temperaturne prilagoditve (napačna meritev ob nižjih temperaturah okolja)
    - meritev izvede le v enem ciklu
    - rezultat izpiše na zaslonu (novejši tudi v obliki izpiska)

# Testiranje

## Alkohol v izdihanem zraku: naprave (2)

- **Etilometer**

- naprava za merjenje koncentracije etanola v izdihanem zraku
- meritev opravi v več zaporednih ciklih
- opozori na kontaminacijo ustne votline z alkoholom
- rezultat izpiše v pisni obliki
  
- zakonske meroslovne zahteve (Pravilnik o meroslovnih zahtevah za etilometre, Zakon o meroslovju)
- morajo biti atestirani in redno letno overjeni
- pod temi pogoji imajo meritve tudi pravno dokazno vrednost, etilometer pa je zakonsko merilo za ugotavljanje prisotnosti alkohola v izdihanem zraku.

# Testiranje

## Alkohol v izdihanem zraku: meritev

- Rezultat meritve: miligrami etanola v litru izdihanega zraka (mg/L)
- To se razlikuje od meritev etanola v krvi, kjer se uporabljajo enote v gramih etanola na kilogram krvi (g/kg).
- Splošno uporabljana enota v promilih ustreza g/kg krvi
- Pretvorba vrednosti je:  $\text{mg/L zrak} \times 2,1 = \text{g/kg krvi}$ .

# Testiranje

## Alkohol v izdihanem zraku: meritev

- Koncentracija etanola v izdihanem zraku postopno upada (metabolizem)
- Ocenjevanje koncentracije etanola v izdihanem zraku za nazaj: upoštevamo, da se v 1 uri razgradi približno 0,07 mg/L (oz 0,15 g/kg) etanola
- To je sicer odvisno od metabolizma posameznika, vendar nam daje približno oceno, kolikšna je bila prisotnost etanola pred več urami
- Na ta način tudi lažje ocenjujemo stopnjo vinjenosti, npr po delovnih nezgodah, ko meritev opravimo šele nekaj časa po nezgodi