

# 1. ELEKTRONIČKA UPUTNICA

Svi zahtjevi za izradu pretraga se naručuju preko BIS-a.

Na lokaciji Draškovićeve 19, uputnicu iz BIS-a potrebno je ispisati na pisaču i dostaviti s uzorkom u laboratorij.

1. **redovne pretrage** naručuju se **do 14h** radnim danom

- **uzorak** za redovne pretrage **mora biti dostavljen** u laboratorij najkasnije **do 14h**
- izuzetak je **naknadno** zadavanje pretraga iz već zaprimljenog uzorka, a o zahtjevu laboratorij mora biti telefonski obaviješten uz naknadno poslanu uputnicu (lokacija Draškovićeve 19)

2. **hitne pretrage** naručuju se tijekom **24h**, vikendom i praznikom

- pri naručivanju hitnih pretraga valja voditi računa da se ne naručuju pretrage izvan palete hitnih pretraga jer tada zahtjev neće biti zaprimljen
- ukoliko je medicinski opravdano izvan radnog vremena zatražiti redovnu pretragu, tada se zahtjev za izradom **mora telefonski dogovoriti** s odgovornim medicinskim biokemičarom
- moguće je naknadno zadavanje pretraga uz **obavezno telefonsko obavješćavanje** laboratorija o zahtjevu uz naknadno poslanu uputnicu (lokacija Draškovićeve 19), vodeći računa o dozvoljenom vremenu za izradu pretrage iz već zaprimljenog uzorka (biokemija do 2-6 sati, koagulacija do 4 sata)
- za pretragu **kapilarni ABS-a** potrebno je **nakon naručivanja** pretraga u BIS-u **nazvati laboratorij** i zatražiti uzorkovanje

3. uz zahtjev za **pojednim pretragama** moraju se dostaviti i **specifični podaci** potrebni za izvođenje pretrage ili interpretaciju rezultata:

- visina i težina bolesnika te volumen mokraće ako se traži pretraga klirensa i upisuju se u za to predviđena polja cijelim brojem:

| Visina<br>(cm) | Težina<br>(kg) | Volumen<br>(mL) |                      |
|----------------|----------------|-----------------|----------------------|
| 168,6          | 56,4           | 1120,5          | neispravan upis      |
| <b>168</b>     | <b>56</b>      | <b>1120</b>     | <b>ispravan upis</b> |

\*ukoliko podaci nisu popunjeni na ispravan način, neće biti moguće izdati rezultate pretrage klirensa

- za procjenu glomerularne filtracije **kod djece (eGFR)** obavezno upisati **podatak o visini**
- podatak o terapiji i vrijeme zadnje doze (za koagulacijske i hematološke pretrage te za određivanje koncentracije lijekova)

- vrijeme uzimanja uzorka stolice za pretragu kalprotektin i fekalnu elastazu (opcionalno)

## 2. PRIPREMA BOLESNIKA

Ispravna priprema bolesnika od osobitog je značaja jer je tu ishodište značajnih predanalitičkih pogrešaka

- Bolesnik mora biti 8 do 10 sati natašte
- Krv se uzima između 7 i 10 sati ujutro
- Prije uzimanja krvi potrebno je 24 sata izbjegavati povećani tjelesni napor, konzumiranje alkoholnih pića i sve vrste lijekova koji nisu od vitalnog značaja
- Ne ukidati lijek kad se određuje koncentracija lijeka u krvi

U tablici su navedene najznačajnije i najčešće pogreške zbog nepridržavanja ispravne pripreme:

| Čimbenici                  | Djelovanje                                                                      |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Prehrana i dodaci prehrani | ↑ kolesterol, trigliceridi, glukoza, željezo, ALP                               |
| Tjelesni napor             | ↑ CK, laktat, urat, ubrzanje fibrinolize                                        |
| Položaj tijela             | Stojeći stav:<br>↑ eritrociti, leukociti, hemoglobin, proteini, kalcij          |
| Doba dana                  | ↑↓ hormoni, željezo, bilirubin, elektroliti, leukociti                          |
| Alkohol                    | Kratkoročno: ↑ glukoza, trigliceridi<br>Dugoročno: ↑ GGT, MCV, ↓ PV, Trc        |
| Pušenje                    | Pušači: ↑eritrociti, leukociti, karboksihemoglobin, CEA<br>↓ imunoglobulin, B12 |

## Specifičan pristup pojedinim testovima

### Pretraga hemostaze

- Bolesnicima koji su na terapiji oralnim antikoagulantnim lijekovima iz skupine antagonista vitamina K (VKA) - varfarini (Martefarin, Marivarin, Pelentan, Sintrom) **ne uzima se** uzorak za pretrage probira na trombofiliju zbog utjecaja terapije na rezultate sljedećih pretraga:  
**protein C, protein S aktivnost, slobodni protein S-antigen i lupus antikoagulans (LAC)**
- Bolesnicima koji su na oralnoj antikoagulantnoj terapiji direktnim oralnim antikoagulantnim lijekovima (DOAK): dabigatran (Pradaxa), Rivaroksaban (Xarelto), Apiksaban (Eliquis), Edoksaban (Roteas, Lixiana) **se uzima** uzorak za sve pretrage probira na trombofiliju. U svrhu uklanjanja utjecaja ovih lijekova na pojedine pretrage probira na trombofiliju, izvodi se postupak neutralizacije lijeka u plazmi primjenom medicinskog aktivnog ugljena.
- Pretrage kojima se ispituje funkcija trombocita (agregometrija) Sedam dana prije izvođenja pretrage bolesnik ne smije uzimati Andol, Aspirin i druge nesteroidne protuupalne lijekove (indometacin, ibuprofen) zbog utjecaja terapije na rezultate pretraga.  
*Izuzetak su bolesnici kojima liječnik izričito traži pretragu zbog kontrole specifične terapije ili hitne predoperativne obrade.*

### Određivanje lipidnog statusa

Bolesnik mora biti 12 sati natašte, a 24 sata prije uzimanja uzorka mora jesti laganu, nemasnu hranu.

### Određivanje željeza

Bolesnik ne smije piti lijekove (ako je moguće) i sokove obogaćene vitaminima 24 do 48 sati prije uzorkovanja.

Bolesnicima na terapiji željezom uzima se krv 10 dana nakon prekida peroralnih, 3 dana nakon intravenoznih i mjesec dana nakon intramuskularnih preparata.

### Sakupljanje 24-satne mokraće

Za sakupljanje 24-satne mokraće prva se jutarnja mokraća izmokri, a potom se cjelodnevno mokri u posudu uključujući i prvu jutarnju mokraću sljedećeg jutra. 24h mokraća se sakuplja u spremnike za 24h mokraću. Količina prikupljene mokraće očitava se sa spremnika, a u laboratorij dostavi oko 10 mL u epruveti.

U BIS-u, u napomenu naručitelja, potrebno je upisati očitani volumen mokraće.

- Spremnik s konzervansom (13 mL 6M HCl) **obavezan** je za izradu pretraga: adrenalin, noradrenalin, metanefrin, normetanefrin, 3-metoksitiramin, dopamin
- Iz spremnika s konzervansom (13 mL 6M HCl) **moгу se** izraditi i sljedeće pretrage: VMA, HVA, 5-HIAA, kreatinin, ureja, urat, Ca, P, Mg, K i Na.
- Spremnik bez konzervansa **obavezan** je za određivanje: albumina, proteina (elektroforeze proteina u 24h mokraći, slobodnih lakih lanaca u mokraći i imunofiksacije u mokraći), klorida i kortizola.

**Otkrivanje krvi u stolici****PRIPREMA:**

Stolicu treba dostaviti u laboratorij u jednokratnom spremniku s čepom označenim imenom i prezimenom (barkodom za bolničke) pacijenta.

Uzorke stolice ne prikupljati tijekom ili unutar 3 dana od mjesečnice, ako pacijenti imaju hemoroide koji krvare, krv u mokraći ili ako su doživjeli naprezanje tijekom pražnjenja crijeva. Alkohol, aspirin i drugi lijekovi koji se uzimaju u prekomjernim količinama mogu izazvati gastrointestinalnu iritaciju koja rezultira nalazom pozitivnog testa. Njihovu primjenu treba ukinuti najmanje 48 sati prije prikupljanja uzorka stolice.

Ograničenja u prehrani nisu potrebna.

**Određivanje kalprotektina i fekalne elastaze u stolici**

Pretraga se ne preporučuje ukoliko bolesnik uzima nesteroidne protuupalne lijekove (Aspirin, Andol, Ibuprofen...) i ne izvodi se za vrijeme menstrualnog krvarenja. **Uzorak stolice ne smije biti stariji od 3 dana.**

Uzorci se ne zaprimaju petkom.

**Određivanje koncentracije lijekova**

Potrebno je pridržavati se uputa uzorkovanja kako je navedeno niže u tablici.

| Lijek                                                    | Koncentracija   | Preporučeno vrijeme uzorkovanja                                              | Potrebno upisati                           |
|----------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Gentamicin                                               | Ostatna (bazna) | neposredno prije iduće doze lijeka                                           | Ostatna: Vrijeme zadnje doze (datum, sati) |
|                                                          | Vršna           | 30 min nakon i.v. primjene lijeka<br>1 h nakon i.m. primjene lijeka          | Vršna: Vrijeme zadnje doze (datum, sati)   |
| Vankomicin                                               | Ostatna (bazna) | neposredno prije iduće doze lijeka                                           | Ostatna: Vrijeme zadnje doze (datum, sati) |
|                                                          | Vršna           | 1-2 h nakon i.v. primjene lijeka                                             | Vršna: Vrijeme zadnje doze (datum, sati)   |
| Ciklosporin                                              | Ostatna (bazna) | neposredno prije iduće doze (12h nakon zadnje primijenjene doze lijeka)      | Vrijeme zadnje doze (datum, sati)          |
| Digoksin                                                 | Ostatna (bazna) | neposredno prije iduće doze lijeka (6-8 sati nakon zadnje primijenjene doze) | Vrijeme zadnje doze (datum, sati)          |
| Fenobarbital                                             | Ostatna (bazna) | neposredno prije iduće doze lijeka                                           | Vrijeme zadnje doze (datum, sati)          |
| Karbamazepin                                             | Ostatna (bazna) | neposredno prije iduće doze lijeka                                           | Vrijeme zadnje doze (datum, sati)          |
| Litij                                                    | Ostatna (bazna) | neposredno prije iduće doze (12h nakon zadnje primijenjene doze lijeka)      | Vrijeme zadnje doze (datum, sati)          |
| Takrolimus                                               | Ostatna (bazna) | neposredno prije iduće doze (12h nakon zadnje primijenjene doze lijeka)      | Vrijeme zadnje doze (datum, sati)          |
| Valproat                                                 | Ostatna (bazna) | neposredno prije iduće doze lijeka                                           | Vrijeme zadnje doze (datum, sati)          |
| Biološki lijekovi (infliksimab, adalimumab, vedolizumab) | Ostatna (bazna) | neposredno prije iduće doze lijeka                                           | Vrijeme zadnje doze (datum)                |
| Antiepileptici LCMS                                      | Ostatna         | neposredno prije iduće doze                                                  | Vrijeme zadnje doze                        |

|                                                                                                                                               |                 |                                    |                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| (brivaracetam, lakozamid, lamotrigin, levetiracetam, okskarbazepin s metabolitom, topiramat, zonisamid, valproat, karbamazepin, fenobarbiton) | (bazna)         | lijeka                             | (datum, sati)                     |
| Neuroleptici LCMS (haloperidol, klopazapin, kvetiapin, olanzapin, risperidon s metabolitom, paliperidon)                                      | Ostatna (bazna) | Neposredno prije iduće doze lijeka | Vrijeme zadnje doze (datum, sati) |
| Mikofenolna kiselina                                                                                                                          | Ostatna (bazna) | Neposredno prije iduće doze lijeka | Vrijeme zadnje doze (datum, sati) |

Primjerice:

- Kod zadavanja digoksina u polje **Indikacija za određivanje koncentracije lijeka** potrebno je upisati vrijeme kada je pacijent dobio zadnju dozu lijeka: 27.11., 22:00
- Kod zadavanja vankomicina u polje **Indikacija za određivanje koncentracije lijeka** potrebno je upisati vrijeme kada je pacijent dobio zadnju dozu lijeka i parametar koji se određuje (vršna ili bazna): 27.11., 22:00; vršna

#### Određivanje koncentracije alkohola u krvi

Koža na mjestu uboda ne smije se dezinficirati etanolom već izopropilnim alkoholom.

#### Određivanje ukupne aktivnosti komplementa (CH50)

Krv se vadi u spremnik s crvenim čepom volumena **minimalno 5 mL** koji je **dostavljen u roku od maksimalno 60 minuta od uzorkovanja krvi (uz oznaku vremena uzorkovanja na spremniku)**.

Od **suradnih ustanova** primamo odvojeni serum dostavljen na ledu (iz ustanova izvan Zagreba, preferirano na suhom ledu), uz uvjet da se odvajanje seruma **mora provesti 60 minuta nakon uzorkovanja**).

#### Endokrinološke pretrage

- **Funkcijski testovi štitnjače (TSH, T3, T4, FT3, FT4, Anti-Tg, Anti-TPO, Anti-TSHR i Tg):** pacijenti trebaju biti natašte, izbjegavati intenzivnu tjelesnu aktivnost 24 sata prije vađenja krvi, vađenja krvi treba biti učinjeno unutar prihvatljivog vremena od 7:00 do 11:00 h zbog cirkadijanog ritma TSH-a i FT3. Supstitucijsku i supresijsku terapiju za liječenje bolesti štitnjače (*Euthyrox*, *Athyrazol*, *Propiltiouracil*) potrebno je uzeti nakon vađenja krvi. Terapijske i dijagnostičke postupke (jodna kontrastna sredstva) s utjecajem na funkcijske testove štitnjače treba provesti nakon vađenja krvi.
- **Tireoglobulin (TG):** Uz svaki tireoglobulin (TG), obavezno se mora zadati i anti-TG.
- **LH, FSH, estradiol, progesteron:** potrebno ih je određivati tijekom istog menstrualnog ciklusa. Preporučeno vrijeme uzorkovanja krvi za LH, FSH, estradiol je 3. do 5. dan menstrualnog ciklusa, ako liječnik nije drugačije odredio. Preporučeno vrijeme uzorkovanja krvi za progesteron je 21. do 23. dan menstrualnog ciklusa, ako liječnik nije drugačije odredio. Dan ciklusa uvijek

upisati u napomenu. Ako pacijentica više nema ciklus piše se u napomenu Bez ciklusa, a ukoliko povremeno ima, a povremeno nema piše se napomena Neredovit ciklus.

- **Inhibin B:** obavezno vrijeme uzorkovanja krvi je 2. do 3. dan ciklusa, ako pacijentica ima ciklus.
- **Prolaktin:** uzorkovanje treba provesti najmanje 2 sata nakon buđenja. **Pacijent mora biti u stanju mirovanja 30 minuta prije samog vađenja krvi.**
- **ACTH, kortizol:** pacijentima se krvi uzorkuju između 7 i 10h ujutro, a za ACTH i Kortizol-popodne između 16 i 20h.
- **Kortizol iz sline:** uzorak sline sakuplja se između 23:30 i 00:30h, prije uzimanja uzorka, 30 minuta ne smije se piti, jesti, prati zube i pušiti. Epruvetu označiti imenom i prezimenom te vremenom sakupljanja uzorka sline. Otvoriti čep epruvete, bijeli vateni tampon staviti u usta (što manje dirati prstima), nježno žvakati (ne gristi!) tampon dvije minute, vratiti tampon natrag u epruvetu te začepiti. Dostaviti epruvetu u laboratorij iduće jutro.
- **Aldosteron, renin:** pacijentima se krvi uzorkuju između 7 i 10h ujutro. Pacijenti moraju mirovati 20 minuta prije vađenja krvi.
- **ARR pretraga:** potrebno je zadati aldosteron i renin.
- **KOPEPTIN** (pojedinačno određivanje): prije uzorkovanja krvi pacijent treba biti 12 h natašte, a barem 8 h bez unosa tekućine. Prije uzorkovanja krvi treba mirovati u sjedećem položaju 30 minuta. Preporučuje se uzorkovati krv ujutro kada je pacijent natašte i nije pio tekućinu.
- **KOPEPTIN** (u sklopu funkcionalnog testa - arginin ili hipertonična otopina). Test se provodi bez ustezanja tekućine prema protokolu Dневnih endokrinoloških testova Zavoda za endokrinologiju, dijabetes i bolesti metabolizma „Mladen Sekso“.
- **HOMA indeks:** kod zadavanja HOMA indeksa automatski se zadaje glukoza i inzulin, uzorke treba vaditi prema generiranim barkodovima.
- **Probir na preeklampsiju u prvom tromjesečju:** radi se od 11. do 14. tjedna trudnoće. Prilikom dolaska na vađenje krvi, trudnica treba donijeti od ginekologa ispunjeni OZ-7.2-021-7, Probir na preeklampsiju u prvom tromjesečju. Na datum uzorkovanja krvi CRL mora biti između 40-80 mm! CRL od 80mm prihvaća se samo ako je UZV rađen tog istog dana kada je trudnica došla na vađenje krvi.
- **Isključivanje preeklampsije u drugom i trećem tromjesečju (Omjer PIGF/sFLT-1):** uzorkovanje se provodi nakon 20. tjedna trudnoće. Potrebno je u napomenu upisati tjedan i dan gestacije na datum uzorkovanja krvi.

## Tumorski biljezi

### Gastrin

Za pretragu gastrin potrebno je biti 12 sati bez hrane uz dozvoljeno uzimanje vode, izuzev pola

sata prije vađenja krvi. Nužno je 30 minuta mirovati, ne piti vodu i ne žvakati žvaku. Inhibitore protonske pumpe (Controloc, Emanera etc) nužno je prekinuti uzimani najmanje 4 dana prije vađenja krvi.

#### Kromogranin A

Ne uzimati inhibitore protonske pumpe (Controloc, Emanera etc) minimalno 4 dana prije dana dolaska na vađenje krvi.

#### Tiroglobulin

Uz pretragu tireoglobulin (TG), obavezno se mora zadati i anti-TG, čak i ako nije tražen na uputnici.

#### NSE i kalcitonin

Krv treba što prije centrifugirati (10 min 4000 o/min) kako bi se odvojio serum od staničnog dijela. Kad je krv izvađena u spremnik s gel separatorom nije potrebno nakon centrifugiranja odvajati serum.

#### CA 125

Pacijenticama se ne vadi krvi i ne određuje CA 125 za vrijeme trajanja menstruacije.

#### HE4 i ROMA indeks

Krv se ne smije vaditi za vrijeme trajanja menstruacije. ROMA indeks se zadaje ovisno o dobi pacijentice i ima li pacijentica još uvijek menstrualne cikluse. Ukoliko ima cikluse, makar bili neredoviti zadaje se *ROMA premeno*, a ukoliko nema cikluse zadaje se *ROMA postmeno*

### UZORKOVANJE:

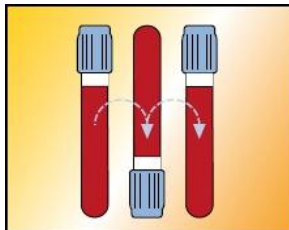
- pripremiti pribor za uzimanje uzorka krvi prema traženim pretragama
- za odabir vrste spremnika poslužite se mrežnim stranicama Zavoda
- identificirati bolesnika
- za provjeru identiteta zapitati bolesnika za ime, puni datum rođenja ili neki drugi podatak, a odgovor usporediti s podatkom koji je prethodno upisan na uputnici
- tražiti bolesnika da stisne šaku i izabrati mjesto uboda
- dezinficirati mjesto uboda i pričekati da se dezinficijens (70%-tni izopropilni alkohol ili mješavina etanola i etera) osuši
- podvezati ruku iznad mjesta uboda i odmah uvesti iglu u venu
- uzorak krvi ne smije se uzimati iz hematoma, a ako drugačije nije moguće, treba je uzeti distalno od hematoma i to naznačiti na uputnici
- podvezu koristiti **najdulje 1 minutu**, za lipide < 1 minute, a za određivanje kalcija, magnezija i željeza **NE** koristiti podvezu
- nakon uzimanja uzorka krvi mjesto uboda zaštititi se čistim pamučnim jastučićem
- bolesnika napatiti da drži ruku 5 minuta izravnatu uz stisak pamučnog jastučića drugom rukom
- ako uzimanje krvi nije uspjelo, postupak ponoviti nakon 15 minuta iz druge ruke

## 2.1. UZORCI SERUMA/PLAZME

- krv uzimati u odgovarajući spremnik (rukovoditi se bojom čepa; vidi preporuku uz svaki test na mrežnim stranicama)
- ispravno vađenje osigurava podtlak unutar epruvete (količina krvi u odnosu na aditiv te brzina istjecanja)
- napuniti epruvetu do oznake, odnosno dok podtlak crpi krv

Ako je potrebno izvaditi krv u više različitih spremnika, izuzetno je važno poštivati redoslijed izmjene epruveta.

Svaki napunjeni spremnik potrebno je nježno promiješati (NE MUČKATI!).



Redoslijed izmjene epruveta s potrebnim brojem inverzija (okretati kao na slici za 180°) prikazan je u tablici 1.



Tablica 1. Vrste spremnika u upotrebi u KZZK i redoslijed njihovog vađenja\*

| Vrsta uzorka                                                                   | Antikoagulans                            | Boja čepa                                                                           | Broj inverzija |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Serum/plazma<br>(oligoelementi)                                                | Bez aditiva/Na-heparin                   |   | 8-10x          |
| Plazma<br>(koagulacija)                                                        | Natrijev citrat<br>(3,2%)                |    | 3-4x           |
| Serum<br>(biokemija,<br>endokrinologija)                                       | Aktivator<br>zgrušavanja<br>(silikon)    |    | 8-10x          |
| Plazma<br>(biokemija)                                                          | Litijev heparin                          |    | 8-10x          |
| Puna krv<br>(hematologija,<br>molekularna<br>dijagnostika,<br>endokrinologija) | K <sub>3</sub> EDTA                      |   | 8-10x          |
| Puna krv<br>(sedimentacija<br>eritrocita)                                      | Natrijev citrat<br>(3,8%)                |  | 8-10x          |
| Plazma<br>(glukoza)                                                            | Natrijev<br>fluorid i<br>kalijev oksalat |  | 8-10x          |
| Likvor i ostali<br>punktati,<br>lijekovi LCMS                                  | Bez aditiva                              |  | /              |

\* ako je potrebno izvaditi uzorak za hemokulturu, tada je on prvi u nizu

### 2.1.1. Potreban volumen venskog uzorka

Za izradu većine biokemijskih pretraga dovoljna je jedna epruveta s gelom (crveni čep) volumena 3,5 ili 5 mL, odnosno epruveta s gelom volumena 3,5 mL (lokacija Draškovićeve 19). Ukoliko su tražene visokodiferentne specijalističke pretrage (posebice imunološke pretrage) potreban je 1 epruveta s gelom od 8 mL (crveni čep). Za novorođenčad je potrebna 1 mikro epruveta od 500 µL.

Za određivanje bakra, cinka i selen u serumu potrebo je dostaviti jedan spremnik (modri čep) od 6 mL.

Za biokemijske pretrage koje zahtjevaju spremnik s drugim antikoagulansima potrebno je izvaditi po jedan spremnik (2-4 mL) ovisno o traženoj pretrazi (npr. HbA1c, laktat, amonijak, ciklosporin, takrolimus, glukoza (oGTT i postprandijalno), ABS venski. Za pretrage molekularne dijagnostike dovoljan je jedan spremnik s dodatkom EDTA (ljubičasti čep) volumena 2 mL. Za pretragu CH50 potrebno je uzorkovati poseban spremnik od 5 ili 6 mL.

Za hematološke pretrage (KKS) dovoljan je jedan spremnik s dodatkom EDTA (ljubičasti čep) volumena 3 mL, a za novorođenčad 1 mikro epruveta volumena 500 µL.

Za određivanje brzine sedimentacije eritrocita potreban je jedan spremnik s 3,2% Na-citratom volumena (4NC) (crni čep) 2,75 mL.

Za određivanje osmotske rezistencije eritrocita potreban je jedan spremnik s Li-heparinom (zeleni čep) od 4 mL.

Za koagulacijske pretrage broj spremnika ovisi o broju i kombinaciji traženih pretraga:

1. globalni testovi koagulacije (PV, APTV) - 1 spremnik od 2 mL
2. PV, APTV, TV, fibrinogen, AT, D-dimeri - 1 spremnik od 3,5 mL
3. veliki koagulogram - 2 spremnika od 3,5 mL
4. agregacija trombocita - 2 (1-2 agonista) ili 3 spremnika (3-5 agonista) od 3,5 mL
5. veliki koagulogram i čimbenici zgrušavanja - 3 spremnika od 3,5 mL
6. veliki koagulogram i agregacija trombocita - 4 spremnika od 3,5 mL ili 5 spremnika od 3,5 mL
7. veliki koagulogram, čimbenici zgrušavanja, protein S, von Willebrandov faktor - 5 spremnika od 3,5 mL

Krv se vadi u epruvete s 3,2% Na-citratom (9NC) (plavi čep) obavezno do oznake na epruveti.

U najvećem broju slučajeva dovoljan je volumen od 3 do 4 mL, odnosno 1 epruveta u skladu sa zahtjevom za određenim antikoagulansom. Ako su zadane raznovrsne pretrage koje zahtijevaju odabir svih vrsta antikoagulansa, najveći mogući broj epruveta je 6 što znači da će se bolesniku uzeti 18 mL krvi. U iznimnim slučajevima, kakvi su u praksi vrlo rijetki, kad su zadane sve pretrage koje zavod radi, potrebno će biti dostaviti 9 epruveta (2 bez antikoagulansa, 2 s EDTA, 5 s 3,2% (9NC) Na-citratom, 1 s 3,2% (4NC) Na-citratom, 1 s Li-heparinom, 1 s Na-fluoridom) što u konačnici iznosi 27 mL krvi.

## 2.2. UZIMANJE KAPILARNE KRVI

- Preporuča se uzimanje krvi iz prstenjaka lijeve ruke (ljevaci iz desne), djeci iz srednjeg prsta, a dojenčadi iz pete (lateralni dijelovi).
- Prije uboda prst dezinficirati 70% vodenom otopinom izopropanola, obrisati pamučnim jastučićem i okomito oštricom sterilne lancete ubosti snažno i kratko.
- Prva se kap krvi obriše vatom, a sljedeće kapi puste da spontano naviru i ulaze u prislonjenu kapilaru ili specifičnu mikroepruvetu.
- Nakon završetka mjesto se uboda prekrije suhim i čistim pamučnim jastučićem.
- Kapilara, odnosno epruveta, čvrsto se zatvori. Ako je s antikoagulansom, 10 se puta nježno, bez miješanja, okreće za 90°.
- U mikroepruvete molimo vadite do **gornje oznake (500 µL)**. *Ova količina uzorka osigurava ispravnu aplikaciju na analizator i interpretaciju nalaz*

## 2.3. UZORAK MOKRAĆE

- za kompletnu pretragu mokraće potrebno je **10 mL** mokraće u epruveti
- za pretragu dismorfični eritrociti potrebno je najmanje **3 mL** mokraće
- pedijatrijski uzorci su iznimka te se obrađuju i manje količine uz napomenu: „Premala količina mokraće za objektivnu procjenu sedimenta“
- Upute za sakupljanje 24-satne mokraće:

**Za pretragu 5-HIAA:** Tri dana prije početka sakupljanja, u prehrani izbjegavati banane, ananas, orašaste plodove, rajčice, kivi, patlidžan, šljive i avokado.

Ne mokriti direktno u spremnik! Pet dana prije sakupljanja mokraće, u prehrani izbjegavati banane, čokoladu, vaniliju i limun. Ako se mokraća sakuplja uz dodatak konzervansa, potrebno je najprije uliti konzervans u spremnik. Paziti da konzervans ne dođe u kontakt s kožom i sluznicom. Prilikom svakog mokrenja, koristiti suhe i čiste jednokratne plastične čaše za hvatanje mokraće te potom prelići mokraću u spremnik. Ne mokriti direktno u spremnik!

Spremnik s konzervansom (13 mL 6M HCl) omogućava izradu sljedećih pretraga u 24h mokraći: adrenalina, noradrenalina, metanefrina, normetanefrina, VMA, 5-HIAA, kreatinina, ureje, urata, Ca, P, Mg, K i Na.

Spremnik **BEZ KONZERVANSA NEOPHODAN JE** za određivanje: albumina, proteina (elektroforeze proteina u 24h mokraći, slobodnih lakih lanaca u mokraći i imunofiksacije u mokraći), klorida i kortizola.

Ukoliko pacijent **nema na uputnici zahtjev za izradu adrenalina, noradrenalina, metanefrina, normetanefrina, sve ostaje isto kao i do sad**, potrebno je prikupiti mokraću bez konzervansa

**Za pretrage adrenalin, noradrenalin, metanefrin, normetanefrin i dopamin:** ne zaprimaju se 24h mokraće pacijenta koji su na terapiji metildopom, levodopom, L-dopom i karbidopom!

## 2.4. LIKVOR

- uzorak likvora potrebno je razdijeliti u dva spremnika:
- spremnik bez aditiva (bijeli čep, ) za **biokemijske pretrage, procjenu funkcije krvno-likvorske barijere i dokazivanje oligoklonskog IgG**
- spremnik s dodatkom EDTA (ljubičasti čep, ) za **brojenje i diferenciranje stanica na hematološkom brojaču**
- spremnik bez aditiva dostavlja se u biokemijski laboratorij, a u BIS-u se zadaje LIKVOR KEM
- spremnik s dodatkom EDTA dostavlja se u hematološki laboratorij, a u BIS-u se zadaje LIKVOR HEM
- uzorci likvora moraju se dostaviti unutar 30 min od punkcije
- zgrušani uzorci likvora nisu prihvatljivi za određivanje broja stanica
- hemoragični uzorci likvora nisu prikladni ni za dokazivanje očuvanosti krvno-likvorske barijere ni za dokazivanje oligoklonskog IgG

## 2.5. OSTALI PUNKTATI

- spremnik **bez aditiva** (bijeli čep,  ) - za sve biokemijske pretrage
- spremnik **s EDTA** (ljubičasti čep,  ) - isključivo za određivanje broja stanica (na hematološkom brojaču)
- uzorak punktata čvora štitnjače dostavljen u šprici

## 2.6. UZORAK SLINE ZA ODREĐIVANJE PONOĆNOG KORTIZOLA

- uzorak sline sakuplja se između 23:30 i 00:30h,
- prije uzimanja uzorka, 30 minuta ne smije se piti, jesti, prati zube i pušiti,
- epruvetu označiti imenom i prezimenom te vremenom sakupljanja uzorka sline,
- otvoriti čep epruvete,
- bijeli vateni tampon staviti u usta (što manje dirati prstima),
- nježno žvakati (ne gristi!) tampon dvije minute,
- vratiti tampon natrag u epruvetu te začepiti i
- dostaviti epruvetu u laboratorij iduće jutro.

## 3. DOSTAVA UZORAKA I DOZVOLJENO VRIJEME OD UZORKOVANJA KRV I DO ANALIZE

Uzorci krvi potencijalno su infektivni materijal te je potrebno spriječiti njihovo razlijevanje pri uzorkovanju, rukovanju i dostavi uzoraka u laboratorij.

Spremnici s izvađenim uzorcima krvi dostavljaju se:

- u uspravnom položaju (čep prema gore!)
- u za to predviđenim transportnim kutijama (izbjegavati nošenje uzoraka u ruci)
- tako da se spriječi miješanje uzorka u spremniku
- u najkraćem mogućem roku, osobito gdje je to izrazito naglašeno
- na ledu ako je to potrebno

### 3.1. DOZVOLJENO VRIJEME OD UZORKOVANJA DO ANALIZE

#### Opće biokemijske pretrage

- dozvoljeno vrijeme < 6 sati

##### *izuzetci*

1. pretraga **GLUKOZE** mora biti izvršena unutar 2 sata ukoliko epruveta ne sadrži dodatne stabilizatore, inhibitore glikolize: Na fluorid ili oksalat (sivi čep)
2. pretraga **LAKTATA**, **AMONIJAKA** i **HOMOCISTEIN** koje se moraju načiniti odmah (SPREMNICI MORAJU BITI DONEŠENI U LEDENOJ VODENOJ KUPELJI)
3. uzorci za mjerenje **PLINOVA U KRV** i zahtijevaju dostavu unutar **30 minuta**
4. za rutinsku pretragu **MOKRAĆE** dozvoljena su **2 sata** (najkasnije 4 sata)
5. uzorak mokraće za određivanje **dismorfičnih eritorcita** zahtijeva obradu unutar 1h od sakupljanja uzorka
6. **LIKVOR** se mora dostaviti odmah (< 30 min); ako je dostavljen nakon očekivanog vremena, likvor se ipak obrađuje, ali se u opasku upisuje vrijeme punkcije i donošenja uzorka

#### Hematološke i koagulacijske pretrage

- dozvoljeno vrijeme za sedimentaciju eritrocita je **2 sata**
- dozvoljeno vrijeme za kompletnu krvnu sliku je **6 sati**
- dozvoljeno vrijeme za pripravu krvnog razmaza je **6 sati**

##### *izuzetci*

7. pri sumnji na prisutnost hladnih aglutinina, uzorak se vadi u termostatiranu epruvetu (37 °C) te dostavlja odmah u čašici s toplom vodom (37 °C)
8. uzorak za **koagulacijske pretrage** treba se dostaviti u laboratorij **unutar 1 sata** od vađenja krvi
9. dozvoljeno vrijeme od uzimanja uzorka krvi do laboratorijske analize koagulacijskih pretraga je **4 sata**.
10. ako postoji sumnja na pseudotrombocitopeniju posredovanu s EDTA, potrebno je ponoviti vađenje krvi u spremnik s Na-citratom (plavi čep).

#### Ostale biokemijske pretrage:

11. dozvoljeno vrijeme za **ACTH**, **ALDOSTERON**, **RENIN** je **2 sata**
12. pretraga **VITAMIN C** se mora načiniti odmah (SPREMNICI MORAJU BITI DONEŠENI U LEDENOJ VODENOJ KUPELJI)
13. **Serotonin u trombocitima**: krv se vadi u zasebnu epruvetu s ljubičastim čepom te se **ODMAH** dostavlja u laboratorij. Uzorak se mora dostaviti do 9h.
14. **Vitamin A, E i B-karoten**: tijekom uzimanja i pohrane uzorci krvi za određivanje vitamina A, E i B-karotena **moraju biti zaštićeni od svjetla**, stoga je potrebno epruvetu odmah zamotati u aluminijsku foliju ili tamni papir.

#### Tumorski biljezi

- dozvoljeno vrijeme je 24 sata

##### *izuzetci*

15. pretraga **GASTRIN** se mora načiniti odmah (SPREMNIK MORA BITI

DONEŠENI U LEDENOJ VODENOJ KUPELJI)

16. pretrage NSE i KALCITONIN treba što prije nakon vađenja centrifugirati kako bi se serum odvojio od stanica

NAPOMENA:

*Laboratorij na usmeni zahtjev liječnika u hitnim uzorcima izvodi dodatna ispitivanja, u komentaru nalaza za dodana ispitivanja naznačuje tko ih je tražio, a uputnica se može dostaviti naknadno. Izvođenje dodatnih pretraga iz uzoraka koji su dostavljeni u laboratorij moguće je samo unutar gore navedenih vremenskih okvira*

## 4. KRITERIJI ZA ODBIJANJE UZORKA

- neispravno označen uzorak (uzorak bez imena, oštećen crtični kod s podacima o bolesniku, nečitko ime i prezime, ime i prezime na uputnici nepodudarno s imenom i prezimenom na spremniku i sl.)
- ukoliko se u KZZK dostavi uzorak bez imena, potrebno je preuzeti odgovornost za identifikaciju **dolaskom u KZZK i potpisom** na listu nesukladnosti identifikacije uzorka, a u komentaru nalaza navodi se ime osobe koja je identificirala uzorak (naknadnu identifikaciju uzorka moguće je učiniti samo za teško dostupne uzorke, npr. likvor, punktati i sl.)
- neispravno odabran tip spremnika za zadane pretrage ili nepotpuna količina krvi u spremniku s antikoagulansom (ispod naznačene granične linije)
- uzorak u neodgovarajućem ili oštećenom spremniku
- neispravno zaštićen spremnik ili spremnik koji nije dostavljen na ledu za specifične pretrage, opisano prethodno
- zgrušani uzorak za hematološke i koagulacijske pretrage, pretrage u likvoru i punktatiima te pretrage acido-bazične ravnoteže
- hemolitičan uzorak
- uzorak za koji se utvrdi da je uzet iz infuzijskog sustava
- uzorak koji je uzet iz ruke na koju je priključen infuzijski sustav s heparinom potpuno je neprihvatljiv za koagulacijske pretrage
- lipemičan uzorak, ako su u njemu tražene pretrage za koje lipemija interferira
- uzorak za koagulacijske pretrage ako je poslan poštom
- ustrajanje na izradi pretraga u uzorcima neprihvatljivim za analizu je na odgovornost liječniku koji to traži, a kod tumačenja pretraga potreban je oprez i konzultacija s biokemičarom
- **za pretrage adrenalin, noradrenalin, metanefrin, normetanefrin i dopamin: ne** zprimaju se 24h mokraće pacijenta koji su na terapiji metildopom, levodopom, L-dopom i karbidopom!

### 4.1 Iznimke odbijanja uzoraka

Ukoliko se radi o klinički kritičnom ili nezamjenjivom uzorku, odgovorni medicinski biokemičar i kliničar nakon sagledavanja rizika po pacijenta dogovaraju hoće li nastaviti ispitivanje, a nalaz će u tom slučaju sadržavati komentar o učinku na rezultate pretraga.

Uzorcima dostavljenim iz suradnih ustanova bez informacije o vremenu uzorkovanja nije moguće u potpunosti procijeniti kvalitetu. Liječnik treba uzeti ovu okolnost u obzir pri interpretaciji nalaza.



## 5. DOSTAVA UZORAKA IZ SURADNIH USTANOVA I SLANJE UZORAKA POŠTOM

### Vrsta uzorka

Za pretrage koje se rade u serumu ili plazmi potrebno je odvojiti serum/plazmu te poslati u čistoj začepljenoj epruveti u kojoj nema nikakvih dodataka.

Minimalna prihvatljiva količina je 500 µL seruma/plazme.

Za pretrage molekularne dijagnostike potrebna je jedna epruveta (3 mL) pune krvi sa K<sub>3</sub>EDTA (ljubičasti čep) koja se dostavlja u cijelosti bez odvajanja plazme.

**Za koagulacijske pretrage ne prihvaćaju se uzorci dostavljeni poštom.**

### Označavanje uzorka

Uzorak označiti imenom i prezimenom te dostaviti s odgovarajućom uputnicom, telefonskim brojem i točnom adresom za slanje nalaza.

### Dostava uzorka iz suradnih ustanova

Uzorak, ovisno o vrstama pretraga, mora biti priređen kako je opisano u prethodnim poglavljima i dostavljen u laboratorij isti dan, **najkasnije do 12 sati.**

**Obavezno treba napisati vrijeme kada je uzorkovanje izvršeno.**

**Uz uzorak obavezno mora biti važeća uputnica i kontakt podatci medicinskog osoblja ili ustanove koji upućuju uzorak,** kako bi mogli proslijediti informaciju za slučaj nemogućnosti izrade pretraga ili prihvata uzorka.

Uzorci se transportiraju u uspravnom položaju, s čepom prema gore.

Ukoliko nije moguće uzorak dostaviti odmah, uzorak seruma/plazme ili pune krvi s ljubičastim čepom treba pohraniti na +4 °C (NE ZAMRZAVATI!) preko noći i dostaviti idući dan. Izuzetak su uzorci za koagulacijske pretrage koji se **moraju** dostaviti odmah. Uzorke za laktat, amonijak, homocistein, gastrin, kalcitonin obavezno dostaviti odmah na ledu.

### Slanje uzoraka poštom

Uzorak seruma/plazme (ovisno o vrstama pretraga, mora biti priređen kako je opisano u prethodnim poglavljima) odvojiti od krvnih stanica te zapakirati zasebno u zaštitne spremnike kako bi se spriječilo istjecanje uzorka i kontaminacija ljudi i okoline koja je u doticaju s uzorkom.

**Uz uzorak poslati odgovarajuću uputnicu ili obrazac s navedenim vremenom kada je uzorkovanje izvršeno, telefonski broj za kontakt te točnu adresu za dostavu nalaza.**

Uzorak ne slati redovnom poštom, već nekom od kurirskih službi koja će dostaviti uzorak isti dan (HP Express, DHL, FedEx i sl.).

### Dostava uzoraka za rani kombinirani i biokemijski probir

1. Uzorci trebaju biti dostavljeni hladnom poštom najkasnije 48h od vađenja krvi,
2. Preporuka je uzorke poslati najkasnije u srijedu da uzorci stignu do kraja radnog tjedna,
3. Uzorci dostavljeni običnom poštom nisu prihvatljivi i neće biti obrađivani!