

## 1. ELEKTRONIČKA UPUTNICA

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

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

1. **redovne pretrage** naručuju se **do 15h** 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 Draškovićeva 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 obaviještavanje** laboratorija o zahtjevu uz naknadno poslanu uputnicu (lokacija Draškovićeva 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 (cm)	Težina (kg)	Volumen (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 (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, po mogućnosti 48 sati bez terapije (izuzev vitalno važne terapije)
- 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: ↑ eritrociti, leukociti, hemoglobin, proteini, kalcij
Doba dana	↑↓ hormoni, željezo, bilirubin, elektroliti, leukociti
Alkohol	Kratkoročno: ↑ glukoza, trigliceridi Dugoročno: ↑ GGT, MCV, ↓ PV, Trc
Pušenje	Pušači: ↑eritrociti, leukociti, karboksihemoglobin, CEA ↓ imunoglobulin, B12

### Specifičan pristup pojedinim testovima

#### Pretraga hemostaze

- Bolesnicima koji su na oralnoj antikoagulantnoj terapiji **ne uzima se** uzorak za pretrage probira na trombofiliju zbog utjecaja terapije na rezultate sljedećih pretraga:  
**varfarinski oralni antikoagulansi** - protein C, protein S aktivnost, slobodni protein S-antigen, lupus antikoagulans (LAC)

**Dabigatran** - protein C, protein S aktivnost, LAC i rezistencija na aktivirani protein C (APCR)

**Apixaban, rivaroxaban, edoxaban** - antitrombin, protein S aktivnost, LAC, APCR

- 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 preoperativne 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 očita se sa spremnika, a u laboratorij dostavi oko 10 mL u epruveti.

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

### **Otkrivanje krvi u stolici**

PRIPREMA:

Sedam dana prije početka i tijekom testa ne uzimati Andol, Aspirin i druge lijekove protiv bolova (nesteroidne protuupalne lijekove), ni preparate željeza.

Tri dana prije početka testa:

- zabranjeno je jesti: jetrene proizvode (pašteta, kobasice), nedovoljno pečeno crveno meso, bijelu repu, hren, dinju, lubenicu, banane i rajčice, vitamin C, naranče i limune.
- dozvoljeno je jesti: dobro kuhano meso, perad, ribu, jogurt, mlijeko, žitarice, kuhano voće i povrće, salate, koštunjavo voće i kikiriki.

Test treba odgoditi kod proljeva, menstruacije, krvarenja iz hemoroida i urinarnog trakta.

### **Određivanje kalprotektina 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 alkohola u krvi**

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

### 3. UZORKOVANJE:

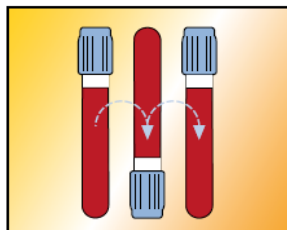
- pripremiti pribor za uzimanje uzorka krvi prema traženim pretragama
- za odabir vrste spremnika poslužite se mrežnim stranicama Zavoda
- identificirati bolesnika
- za provjeru identiteta zapitati bolesnika za ime, puni datum rođenja ili neki drugi podatak, a odgovor usporediti s podatkom koji je prethodno 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 naputiti 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

#### 3.1. 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 redosljed izmjene epruveta.

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



Redosljed 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 redosljed njihovog vađenja\*

Vrsta uzorka	Antikoagulans	Boja čepa	Broj inverzija
Plazma (koagulacija)	Natrijev citrat (3,2%)		3-4x
Serum (biokemija)	Aktivator zgrušavanja (silikon)		5x
Plazma (biokemija)	Litijev heparin		8-10x
Puna krv (hematologija, molekularna dijagnostika)	K <sub>3</sub> EDTA		8-10x
Puna krv (sedimentacija eritrocita)	Natrijev citrat (3,8%)		8-10x
Plazma (glukoza)	Natrijev fluorid i kalijev oksalat		8-10x
Likvor i ostali punktati	Bez aditiva		/

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

### 3.1.1. 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 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 biokemijske pretrage koje zahtijevaju spremnik s drugim antikoagulansima potrebno je izvaditi po jedan spremnik (3-4 mL) ovisno o traženoj pretrazi (npr. HbA1c, laktat, amonijak, ciklosporin, glukoza (oGTT i postprandijalno), ABS venski). Za pretrage molekularne dijagnostike dovoljan je jedan spremnik s dodatkom EDTA (ljubičasti čep) volumena 2 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 mL, tj. 2,75 mL za lokaciju Draškovićeve 19

Za određivanje osmotske rezistencije eritrocita potreban je jedan spremnik s Li-heparinom (zeleni čep) od 4,5 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 zahtjevaju 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.



### 3.2. 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 mikroeprevetu.
- 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 mikro-epruvete molimo vadite do gornje oznake (500 µL). ***Ova količina uzorka osigurava ispravnu aplikaciju na analizator i interpretaciju nalaza.***

### 3.3. UZORAK MOKRAĆE

- za kompletnu pretragu mokraće potrebno je 5-10 mL mokraće u epruveti
- pedijatrijski uzorci su iznimka te se obrađuju i manje količine uz napomenu: „Premala količina mokraće za objektivnu procjenu sedimenta“

### 3.4. 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

### 3.5. OSTALI PUNKTATI

- spremnik bez aditiva (bijeli čep, ) - za sve biokemijske pretrage
- spremnik s EDTA (ljubičasti čep, ) - isključivo za određivanje broja stanica (na hematološkom brojaču)

### 3.6. NANOŠENJE STOLICE ZA TESTIRANJE KRVU U STOLICI

Test je predviđen za nanošenje uzoraka kroz tri uzastopna dana. Bolesnik mora dobiti tri kartončića i šest aplikatora. Svaki dan otvara jedan kartončić. Na stražnju stranu kartončića upisuje svoje ime, prezime, adresu i datum uzorkovanja te redni broj kartončića.





#### Nanošenje uzorka:

1. Prvi dan otvorite prednji veliki poklopac prvog kartončića i priloženim aplikatorom (štapićem) zahvatite uzorak stolice veličine zrna pšenice i namažite ga u tankom sloju unutar kruga označenog slovom A.
2. Ponovite postupak na polju B uzimajući uzorak s drugih dijelova stolice s drugim aplikatorom.
3. Zatvorite poklopac, zaštitite kartončić (stavite ga u kovertu i/ili vrećicu za zamrzavanje) i čuvajte na hladnom i tamnom mjestu.
4. Tijekom dva naredna dana ponovite isti postupak s druga dva kartončića.
5. Izostane li stolica jedan dan, test nije propao. Uzima se sljedeći dan.
6. Dostavite u laboratorij sva tri uzorka zajedno.

## 4. DOSTAVA UZORAKA I DOZVOLJENO VRIJEME OD UZORKOVANJA KRVI 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

### 4.1. 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 KRVI** zahtijevaju dostavu unutar **30 minuta**
4. za rutinsku pretragu **MOKRAĆE** dozvoljena su **2 sata** (najkasnije 4 sata)
5. **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*

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

## 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.*

## 5. 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)
- zgrušani uzorak za hematološke i koagulacijske pretrage, pretrage u likvoru i punktatum 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
- 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

## 6. 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 začepjenoj 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 priređen kako je opisano u prethodnim poglavljima dostaviti u laboratorij isti dan, unutar radnog vremena (08:00-16:00), u najkraćem mogućem roku.

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 i homocistein obavezno dostaviti odmah na ledu.

### Slanje uzoraka poštom

Uzorak seruma/plazme 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, 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.).

### Kriteriji za neprihvatanje

Uzorak koji nije obilježen imenom i prezimenom.

Uzorak u neodgovarajućem ili oštećenom spremniku.

Uzorak u spremniku bez čepa.

Uzorak za koagulacijske pretrage ako je poslan poštom.

Uzorak uz koji nije poslana odgovarajuća uputnica te nema traga o identifikaciji.