

# PRIPOROČENI POSTOPEK ZA ODVZEM VENSKE KRVI

**1**  
II. izdaja  
**2021**

Nada Snoj  
Marjana Prah Krumpak

Ta priporočila izdaja in priporoča Slovensko združenje za klinično kemijo in laboratorijsko medicino (SZKKLM). Priporočila so v skladu s predpisi Republike Slovenije, priporočili Mednarodnega združenja za klinično kemijo in laboratorijsko medicino (IFCC-International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine).

**Uredniški odbor:** Saša Bratož (predsednica)  
Pika Meško Brguljan  
Evgenija Homšak

## PRIPOROČILA ZA VENSKI ODVZEM KRAVI

**Pripravili:** Nada Snoj in Marjana Prah Krumpak

**Zbirka:** Priporočeni postopki, številka 1, II. izdaja

**Izdalo:** Slovensko združenje za klinično kemijo in laboratorijsko medicino (SZKKLM)

**Recenzent:** Elizabeta Božnar Alič

**Lektorica:** Janja Korošec

**Tisk:** Demago d. o. o.

**Naklada:** 500

Predstavitve priporočenih postopkov za delo v klinično kemijskih laboratorijih Republike Slovenije ima namen, da se z obvezno uporabo le-teh doseže visoka stopnja kakovosti dela, upoštevajoč sistematizacijo dela, pribora in prostorov.

Priporočila je pregledal in odobril Razširjeni strokovni kolegij za laboratorijsko diagnostiko – medicinsko biokemijo pri Ministrstvu za zdravje Republike Slovenije in se uporablja za delo v vseh medicinskih laboratorijih ter pri ostalih izvajalcih laboratorijske medicine.

Ljubljana, 1. 7. 2021

# **PRIPOROČILA ZA VENSKI ODVZEM KRVI**

mag. Nada Snoj, spec. med. biokem.  
Marjana Prah Krumpak, spec. med. biokem.

## *Beseda recenzenta*

Odvzem venske krvi je najpogostejši invaziven postopek, ki se izvaja v medicini. Med odvzgom krvi in pri rokovanjem s krvnimi vzorci lahko pride do napak, ki so lahko ključne za obravnavo pacienta. Tveganju tako za pacienta, kot tudi za flebotomista, se lahko v veliki meri izognemo s čim boljšo standardizacijo postopka ter izobraževanjem in usposabljanjem zaposlenih.

Nova priporočila sledijo zadnji verziji CLSI priporočil (GP 41 A7) iz leta 2017. CLSI priporočila (NCCLS H4 A3, 1991) so bila izhodišče tudi za 1. verzijo priporočenega postopka SZKKLM iz leta 1999. Poleg CLSI priporočil pa revidirana in prenovljena verzija upošteva in vključuje tudi evropske smernice (EFLM - COLABIOCLI Recommendation for venous blood sampling, 2018) in priporočila svetovne zdravstvene organizacije (Guidelines on Drawing Blood: Best Practices in Phlebotomy, WHO, 2010), torej, vse ključne vire, ki obravnavajo to tematiko.

Revidirana priporočila natančno in po korakih opisujejo celoten proces odvzema venske krvi in hkrati obravnavajo tudi vse procese, ki so z njim povezani: pripravo pacienta, priprava prostora in pripomočkov za odvzem krvi, zaplete pri odvzemu in usposabljanje za odvzem. Nova priporočila niso zgolj suhoparni napotki in informacije namenjene flebotomistom, ampak jih odlikuje, da se vseskozi obračajo tudi k pacientu, za pacienta, z namenom, da ju oba varno vodijo skozi celoten postopek odvzema

venske krvi: od sprejema, identifikacije, odvzema pa vse do zadnjih napotkov po odvzemu. Poudarjeno je osredotočenje na varnost celotnega postopka v največji možni meri, s ciljem pridobiti ustrezen vzorec za laboratorijske preiskave.

Primarna dejavnost medicinskih laboratorijev je izvajanje analiz v krvi in drugih bioloških vzorcih. Odvzem vzorcev venske krvi je sicer manjši del dejavnosti, ki pa mu namenimo velik del pozornosti. Zavedamo se, da je proces priprave pacienta na odvzem krvi, odvzem krvi in ravnanje z vzorci po odvzemu, lahko vir številnih predanalitičnih napak. Prav zato je standardizacija in optimizacija tega postopka res pomembna in obvladovanje tveganj nujno. Kakovosten vzorec je ključno izhodišče za delo v laboratoriju in za pridobitev zanesljivih rezultatov analiz. Ti so temelj na katerem je osnovana večina odločitev zdravnikov o zdravljenju ter izbiri nadaljnjih preiskav in diagnostičnih postopkov.

Na sekundarni in terciarni ravni zdravstvene dejavnosti je za odvzem vzorcev venske krvi v veliki meri odgovorno osebje izven laboratorija, zato v teh ustanovah vloga medicinskega laboratorija presega podajanje zgolj praktičnih navodil za pravičen odvzem venske krvi. V tem primeru smo zaposleni v laboratorijski medicini odgovorni za svetovanje in pripravo ustreznih navodil za naročnike laboratorijskih preiskav. V navodilih mora biti jasno in natančno opredeljena pravilna priprava pacienta na odvzem, ustrezen čas odvzema, upo-

raba epruвет z ustreznimi antikoagulanti ali ostalimi dodatki, ustrezno označevanje epruвет, ustrezno rokovanje z odvzetimi vzorci in praviлен transport vzorcev. Iz zgoraj naštetih razlogov k postopku odvzema venske krvi, zaposleni v laboratorijski medicini, še toliko bolj skrbno in natančno pristopamo, kar sta tudi dokazali kolegici, avtorici nove verzije priporočil.

Nova verzija priporočila za venski odvzem krvi je nedvomno zelo dobro izhodišče, da se v laboratorijih po Sloveniji ponovno preverijo vse ključne točke (postopke) odvzema venske krvi in implementirajo izboljšave, kjer so le te potrebne.

Mag. Elizabeta Božnar Alič,  
spec. med. biokem.

## KAZALO

<b>1. UVOD</b> .....	<b>8</b>
<b>2. VARNO DELO S KRVNIMI VZORCI</b> .....	<b>9</b>
<b>3. PRINCIP</b> .....	<b>10</b>
<b>4. DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA REZULTATE KRVNIH ANALIZ</b> .....	<b>11</b>
<b>5. PROSTOR, OPREMA, PRIPOMOČKI IN PRIBOR</b> .....	<b>13</b>
5.1. Prostor in oprema .....	13
5.2. Pripomočki in pribor .....	14
5.2.1. Rokavice .....	14
5.2.2. Igle .....	14
5.2.3. Epruvete .....	15
5.2.4. Plastični nosilec .....	17
5.2.5. Žilne preveze .....	17
5.2.6. Antiseptična sredstva .....	17
5.2.7. Tamponi, obliži, povoji .....	18
5.2.8. Zbiralniki za kužne odpadke .....	18
<b>6. POSTOPEK ODVZEMA VENSKE KRVI</b> .....	<b>20</b>
6.1. Pred odvzemom krvi .....	20
6.1.1. Sprejem pacienta in priprava naročila .....	20
6.1.2. Sprejem pacienta v prostor za odvzem krvi .....	21
6.1.3. Higiena rok .....	21
6.1.4. Identifikacija pacienta in preverjanje podatkov .....	21
6.1.5. Seznanitev pacienta s postopkom odvzema krvi .....	22
6.1.6. Preverjanje teščnosti in priprave pacienta na odvzem .....	23
6.1.7. Ugotavljanje zapletov pri predhodnih odvzemih .....	23
6.1.8. Namestitvev pacienta .....	24
6.2. Odvzem krvi .....	24
6.2.1. Priprava pribora in pripomočkov .....	24
6.2.2. Namestitvev rokavic .....	24
6.2.3. Izbira mesta odvzema krvi .....	25
6.2.4. Namestitvev žilne preveze .....	26
6.2.5. Izbira vbodnega mesta .....	27
6.2.6. Razkuževanje vbodnega mesta .....	28
6.2.7. Vbod v veno .....	29
6.2.8. Sprostitev žilne preveze .....	31
6.2.9. Polnjenje epruvet po predpisanem vrstnem redu .....	31
6.2.10. Odstranitev igle .....	36
6.2.11. Oskrba vbodnega mesta .....	36
6.2.12. Označevanje epruvet .....	37
6.3. Po odvzemu krvi .....	38
6.3.1. Priprava vzorcev za transport .....	38
6.3.2. Napotki pacientu .....	38
6.3.3. Odstranitev rokavic .....	39

<b>7. ODVZEM VENSKE KRVI PRI OTROCIH</b> .....	<b>39</b>
<b>8. MOŽNI ZAPLETI PRI ODVZEMU KRVI</b> .....	<b>40</b>
8. 1. Anemija.....	40
8. 2. Vbod v arterijo.....	40
8. 3. Poškodba živca.....	40
8. 4. Hematom.....	41
8. 5. Hemoliza.....	41
8. 6. Neodzivnost pacienta, nezavest.....	41
8. 7. Slabost.....	42
8. 8. Bruhanje.....	42
8. 9. Krči.....	42
<b>9. POSEBNE OKOLIŠČINE PRI ODVZEMU VENSKE KRVI</b> .....	<b>42</b>
9. 1. Časovno določeni odvzemi.....	43
9. 2. Določanje alkohola in težkih kovin.....	43
9. 3. Fistula.....	43
9. 4. Intravenske infuzije.....	43
9. 5. Odvzem s pomočjo katetra.....	44
9. 6. Izolacija pacienta.....	44
9. 7. VZOREC ZA HEMOKULTURO.....	45
<b>10. USPOSABLJANJE ZA ODVZEM KRVI</b> .....	<b>46</b>
<b>11. LITERATURA</b> .....	<b>47</b>

## 1. UVOD

Odvzem venske krvi (venepunkcija, flebotomija) je postopek, ki ga izvajamo z namenom pridobitve krvnega vzorca za laboratorijske preiskave in za pacienta običajno ni boleč, če ga opravi strokovno usposobljena oseba. Priporočeni postopek za odvzem venske krvi določa kriterije za pravilen odvzem krvi in pravilno ravnanje z odvzetimi krvnimi vzorci.

Slovenska priporočila za odvzem venske krvi so pripravljena v skladu z veljavnimi mednarodnimi priporočili. Zajemajo postopek zaprtega vakuumskega načina odvzema venske krvi in praktične usmeritve za uspešno premagovanje morebitnih težav ob odvzemu. V prvi vrsti so namenjena laboratorijskemu osebju, ki je neposredno vključeno v proces odvzema venske krvi. Podajajo navodila za varen odvzem vzorcev venske krvi, ki pomeni varno obravnavo pacienta. Le kakovostna in varna obravnava pacienta omogoča pridobitev reprezentativnega vzorca, ki je edini ustrezen za laboratorijske analize. V slehernem koraku procesa obravnave pacienta lahko pride do napak. Zato je izjemnega pomena, da odvzem venske krvi izvajamo po standardiziranem postopku. S standardizacijo postopka za odvzem venske krvi se lahko izognemo številnim nevarnostim in napakam pri odvzemu krvi pa tudi pri ravnanju z že odvzetimi krvnimi vzorci.

Najpogostejše napake, s katerimi se srečamo pri odvzemu krvi, so neustrezno polnjenje epruвет, hemoliza krvnega vzorca, odvzem krvi v epruветo z napačnim dodatkom, nepravilna identifikacija pacienta, koaguliran vzorec, kontaminiran vzorec, povzročitev hematoma in podobno.



## 2. VARNO DELO S KRVNIMI VZORCI

V laboratorijih, v ambulantah ter na oddelkih v bolnišnicah, privatnih ordinacijah in drugod, kjer se jemljejo in uporabljajo krvni vzorci, so zdravstveni delavci izpostavljeni okužbam, zato moramo postopek za odvzem krvi in ravnanje z že odvzetimi krvnimi vzorci skrbno pripraviti.

Zaposlene moramo seznaniti, kako se lahko širijo okužbe in kako se zaščitimo pred njimi ter kako ravnamo s krvjo, telesnimi tekočinami in izločki. Pri odvzemu krvi moramo upoštevati predpisane načine zaščite pred okužbo.

S vsakim vzorcem krvi je potrebno ravnati kot s potencialno kužnim materialom. Vzorec krvi kateregakoli pacienta je lahko okužen, na primer z virusom humane imunske pomanjkljivosti (HIV), virusom hepatitisa B (HBV) ali hepatitisa C (HCV).

Kri vedno jemljemo po standardiziranem postopku za odvzem venske krvi in pri tem obvezno uporabljamo rokavice, zaščitno obleko, po potrebi pa tudi masko in očala (npr. izolacija).

Pri odvzemu krvi moramo vedno poskrbeti za varnost pacienta, lastno varnost in varnost okolice.

V Sloveniji je leta 2013 izšla Uredba o varovanju delavcev pred tveganji zaradi poškodb z ostrimi pripomočki (UL RS, št. 46/13 z dne 3.09.2013), ki določa zahteve za varovanje delavcev pred tveganji zaradi poškodb z ostrimi pripomočki v skladu z Direktivo Sveta 2010/32/EU z dne 10. maja 2010 o izvajanju okvirnega sporazuma o preprečevanju poškodb z ostrimi pripomočki v bolnišnicah in zdravstvenem sektorju, ki sta ga sklenila HOSPEEM in EPSU (UL št.134 z dne 1.06.2010, str. 66 do 72). Ta nas obvezuje uporabljati varne pripomočke, opremljene z varnostno zasnovanimi zaščitnimi mehanizmi (npr. igle z varnostnim mehanizmom).

### 3. PRINCIP

Za odvzem krvi uporabljamo zaprt vakuumski sistem. Sestavni deli vakuumskega sistema so:

- sterilna obojestranska igla,
- nosilec za iglo,
- vakuumska epruveta z določenim volumnom podtlaka.

Pri vakuumskem načinu odvzema krvi iglo pritrdimo na nosilec, snamemo zaščitni pokrov igle, vbodemo v veno in nato na drugo stran igle, ki ima gumijasto zaščitno prevleko, potisnemo vakuumsko epruveto. Kri teče v epruveto do izenačitve pritiska v veni in v epruveti. Med menjavo epruвет gumijasta prevleka zapre odprtino igle in tako prepreči iztekanje krvi. Pomembno je, da po končanem polnjenju epruвет vedno najprej odstranimo epruveto, šele nato izvlečemo iglo iz vene.

Priporočeno je, da so **igla, nosilec in epruveta**, ki skupaj sestavljajo sistem za zaprti odvzem krvi, **istega proizvajalca, ki mora celoten sistem validirati**. Le na tak način lahko zagotavljamo kompatibilnost sistema, ki je nujna za zagotavljanje varnosti pacienta in flebotomista. S tem sistemom je, ob pravilni izvedbi, verjetnost okužbe minimalna, vedno odvezamemo natanko toliko krvi, kot je potrebno (do oznake na epruveti) in skoraj nemogoče je, da bi uporabili napačne epruvete. Uporaba vakuumskih epruвет z barvnimi zamaški dodatno omogoča lažje sistematično razvrščanje vzorcev za analizo (univerzalne barvne oznake zamaškov) in poenostavi način transporta. Razlitje vzorca je, ob upoštevanju priporočil za pravilno uporabo vakuumskih epruвет (pri polnjenju epruвет nikoli ne odpiramo) in priporočil za pravilen transport, praktično nemogoče.

## 4. DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA REZULTATE KRVNIH ANALIZ

Pripravi bolnika pred odvzemom venske krvi posvečamo nasploh premalo pozornosti. Na rezultate laboratorijskih analiz vplivajo fiziološki faktorji kot sta starost in spol, pa tudi fizična aktivnost, način prehranjevanja, uživanje alkohola, kajenje, debelost, nosečnost, zdravila idr. Kronobiološke faktorje, ki prav tako vplivajo na rezultate analiz, opisuje kronobiologija.

Kronobiologija je veda, ki pravi, da se vsak organizem v različnih časovnih obdobjih različno odziva na vplive okolja; tako se spreminja njegov metabolizem, proces izločanja, stanje imunskega sistema itd. Govorimo o spreminjanju bioloških stadijev organizma. Najbolj poznan je 22 do 24-urni cirkadiani cikel, imenovan tudi dnevni ritem. Poznamo tudi mesečni cikel (menstruacijski cikel), letni cikel (vitamin D) itd.

Pacient naj se 24 ur pred odvzemom krvi izogiba telesnim naporom (fizična aktivnost). Napor ima namreč akutne in kronične vplive na metabolizem in s tem na sestavo krvi. Na kronične fizične napore (športniki) se telo prilagodi, pri akutnih, občasnih naporih pa ne, zato je v teh primerih toliko pomembneje upoštevati priporočilo. Poznano je, da telesni napor pred odvzemom krvi lahko povzroča lažno zvišano vrednost proteinov in na njih vezanih snovi, laktata, sečne kisline, poveča permeabilnost celic, zviša vrednosti laktat dehidrogenaze, kreatin kinaze, aspartat aminotransferaze, aldolaze itd. Zaradi stresa se sproščajo kateholamini in kortikosteroidi, pride do sprememb v intermedianem metabolizmu ogljikovih hidratov in lipidov. Stimulacija nadledvične žleze zviša vrednost glukoze in encimov skeletne mišične mase.

Priporočeni čas odvzema je med 7. in 9. uro zjutraj, ker so bili ob tem času odvzeti tudi vzorci za določitev referenčnih vrednosti za posamezne parametre. Poleg tega je v tem času najlažje zagotoviti, da bo

pacient pred odvzemom krvi tešč. Kri odvezamo zjutraj na tešče ali 12 ur po zadnjem obroku. Dovoljeno je pitje vode v zmernih količinah, ne sme pa se uživati alkohola 24 ur pred odvzemom, na dan odvzema krvi pa ne kaditi, piti kave, čaja, energijskih pijač. Pred odvzemom krvi za določitev glukoze, železa, lipidov in alkalne fosfataze mora biti bolnik tešč. Za določitev sečne kisline 3 dni pred odvzemom krvi ne sme uživati purinskih obrokov, alkohola in zdravil. Za določitev lipidov je 12 ur pred odvzemom krvi prepovedan vsak masten obrok. Pred odvzemom krvi moramo pacienta vedno vprašati glede stanja teščosti. Če je le mogoče, mu v primeru, ko ni tešč, krvi ne odvezamo. Če je to neizbežno, odvzem opravimo in zabeležimo v komentar izvida. Stanje teščosti je zelo pomembno za pravilno interpretacijo rezultatov preiskav. Odvzem krvi v ne teščem stanju lahko izvajamo le v primerih urgentnih stanj in pri preiskavah, ki nimajo cirkadianih variacij, oziroma zanje obstajajo dokazi, da dieta za dosego pravih rezultatov ni nujna.

Pri spremljanju koncentracije zdravil (TDM) je čas odvzema krvi odvisen od zdravila in indikacij testiranja (optimizacija odmerka, spremljanje zdravljenja, stranski učinki, zastrupitve z zdravili). Zdravnik mora podati navodila za točen čas odvzema krvi, glede na to, kaj ga zanima.

Pomembno vlogo pri odvzemu krvi ima tudi pacientov položaj med odvzemom krvi (ležeč, sedeč), saj tudi ta lahko vpliva na rezultate analiz. V sedečem položaju se zmanjša količina plazme v krvnem obtoku, zato v plazmi poraste koncentracija proteinov, encimov, zdravil, kalcija, bilirubina.

Pred vsakim odvzemom krvi bi moral pacient vsaj nekaj minut počivati in se umiriti. Med spremembo položaja pacienta mora miniti vsaj 15 min. Ambulantni pacient naj pred odvzemom krvi sedi 15 minut, če pacient leži (hospitalni, nepokretni), kri odvezamo v ležečem položaju. Če je sprememba položaja med odvzemom neizbežna, zabeležimo.

## 5. PROSTOR, OPREMA, PRIPOMOČKI IN PRIBOR

### 5. 1. Prostor in oprema

Prostori za odvzem krvi morajo biti vsem pacientom lahko dostopni in primerno veliki. K prostoru za odvzem krvi sodi tudi čakalnica za paciente. Čakalnica in prostor za odvzem krvi naj bosta ločena. V čakalnici naj bodo nameščeni primerni sedeži ali klopi, kjer pacienti pred odvzemom krvi lahko sedejo in se umirijo. Priporočeno je imeti tudi sistem za nadzorovanje vrstnega reda pacientov, ki čakajo na odvzem krvi.

Prostor za odvzem krvi mora biti zračen, čist in dobro osvetljen. Stene naj bodo dobro izolirane, predvsem zaradi otrok. Prostor mora zagotavljati zasebnost pacienta, zato naj bo med odvzemom vedno zaprt.

Za odvzem krvi potrebujemo primerne stole iz materialov, ki jih je enostavno čistiti in razkuževati. Stoli za odvzem krvi morajo biti udobni tako za pacienta kot tudi za flebotomista. Stol za flebotomista mora biti varen in nastavljen. Stol za pacienta mora imeti še naslonjalo za hrbet in nastavljivi naslonjali za roke, ki ju lahko prilagodimo vsakemu pacientu posebej, tudi otroku. Ko roka leži na naslonjalu, je njen položaj med odvzemom krvi najustreznejši. Priporočljivo je imeti stol s posebnim varovalom, ki pacienta ščiti pred padcem.

Za primer nepredvidenih dogodkov (nezavest, slabost) je pomembno, da imamo v prostorih za odvzem krvi ležišče ali stol, ki omogoča namestitev pacienta v ležeči položaj in telefon, da lahko hitro pokličemo nujno pomoč.

V prostoru za odvzem krvi je nepogrešljiv umivalnik s tekočo vodo, milo in papirnate brisače, saj je higiena rok pri odvzemu ključnega pomena. Pomembno je, da so v prostoru za odvzem krvi ločene čiste in nečiste poti.

## 5. 2. Pripomočki in pribor

V vseh prostorih, kjer se rutinsko jemlje venska kri, uporabljamo vrsto pripomočkov in različnega pribora. Mednje sodijo rokavice, sterilne igle, nosilci za igle, vakuumske epruvete za enkratno uporabo, žilne preveze, razkužila, tamponi, obliži, povoji, stojala za epruvete, voziček za pribor, mešalec, ločeni zbiralniki za ostre kužne predmete in medicinske odpadke, led za pripravo ledene kopeli za transport vzorcev, topla kopel, alufolija za zaščito vzorcev pred svetlobo, pribor za nudenje nujne pomoči. Ves pribor in pripomočke moramo pripraviti in imeti na doseg preden pričnemo s postopkom odvzema krvi.

Pomembno je, da so pribor in pripomočki vedno na voljo v zadostnih količinah. Zagotoviti moramo sistem rednega nadzora zalog, kar omogoča porabo potrošnega materiala pred iztekom roka uporabnosti.

### 5. 2. 1. Rokavice

Zaščitimo se z rokavicami, ki so lahko iz različnih materialov. Rokavice iz lateksa lahko pri delu, ki traja dalj časa, povzročijo dermatitis. V takih primerih pod lateks rokavice lahko namestimo bombažne rokavice. Pri uporabi rokavic iz lateksa se lahko pojavlja tudi preobčutljivostna reakcija in celo anafilaktični šok. Če pri odvzemu krvi uporabljamo rokavice iz lateksa, moramo pred odvzemom krvi vedno preveriti še pacientovo morebitno preobčutljivost na lateks. Da bi se vsem omenjenim težavam izognili, raje uporabljamo rokavice iz vinila, nitrila, polietilena in drugih materialov.

### 5. 2. 2. Igle

Igle morajo biti sterilne, dvostranske, obojestransko zaščitene in namenjene izključno enkratni uporabi, pri čemer z eno iglo lahko opravimo odvzem vzorcev v eno ali več epruvet zapored. Daljši del igle je namenjen vbodu v veno, krajši pa prebode gumijasti zamašek na

epruveti. Slednji je prekrit z gumijasto prevleko, ki deluje kot zapiralo in preprečuje iztekanje krvi med menjavo epruvet.

Igle so označene z ustrežno barvo in velikostjo odprtine, pakirane v kompletih. Velikost odprtine igle je opredeljena z oznako G. Najustreznejše so igle z oznakami G19 do G23, pri čemer večje število pomeni manjšo odprtino igle. Največkrat za običajen, zaprt odvzem z nastavkom uporabljamo velikost G21, za sistem metuljčka pa G23. Tanjšo iglo vedno uporabimo v kombinaciji z vakuumskimi epruvetami z manjšimi volumni, da ne povzročimo hemolize vzorca. Sistem metuljčka uporabljamo predvsem pri pediatričnih pacientih in pri pacientih, kjer naletimo na tanke, krhke, sklerozne vene, ki napovedujejo težaven odvzem.

Sistem metuljčka sestavljajo:

- sterilna igla z varnostnim mehanizmom,
- cevka različnih dolžin,
- luer-adapter, kamor namestimo nastavek za epruvete.

V skladu z direktivo Evropske Unije (Direktiva Sveta 2010/32/EU) in posledično z Uredbo o varovanju delavcev pred tveganji zaradi poškodb z ostrimi pripomočki Republike Slovenije (UL RS, št. 46/13), morajo biti igle opremljene z varnostnim mehanizmom, kar nas ščiti pred poškodbami z ostrimi kužnimi predmeti.

### 5. 2. 3. Epruvete

Epruvete, ki jih uporabljamo za zaprti, vakuumski način odvzema krvi, zmanjšajo tveganje za politje in okužbe s krvjo. Vsebujejo točno določeno količino podtlaka in tako omogočajo odvzem natančno določene količine krvi, kar je pomembno predvsem pri jemanju krvnih vzorcev v epruvete z različnimi dodatki.

Epruvete za odvzem venske krvi so lahko steklene ali plastične in so lahko različnih dimenzij (najpogosteje 13 x 75 mm). Epruvete vsebujejo različne dodatke. Dodatki so učinkovine, ki pospešujejo ali

preprečujejo strjevanje krvi ter stabilizatorji analitov ali celic v krvi. Vplivajo na hitrost izvedbe analiz in točnost rezultatov in s tem omogočajo večjo kakovost rezultatov preiskav.

Epruvete imajo glede na dodatke različne barvne oznake, ki jih predpisuje Inštitut za klinične in laboratorijske standarde (CLSI). Barva zamaška zelo poenostavi postopek in zmanjša možnost napak pri odvzemu krvi, nadaljnjem transportu in sistematičnem razvrščanju že odvzetih krvnih vzorcev v laboratoriju. Zamašek mora biti oblikovan tako, da sta pacient in flebotomist v največji možni meri zaščiten. Pri odpiranju epruвет zamašek ne sme povzročati nastajanja aerosola in onesnaženja rok, delovnih oblek in delovnih površin s krvjo.

Na vsaki epruveti je nalepka ali natis neposredno na epruveti, ki vsebuje informacijo o proizvajalcu, podatek, ali je njena notranjost sterilna, kakšen dodatek je v njej in v kakšni končni koncentraciji, koliko krvi lahko odvezemo, da gre za potrošni material za enkratno uporabo, informacije o roku uporabnosti, številko serije, kataloško številko idr. Proizvajalci epruвет morajo upoštevati predpisane standarde, saj le na tak način lahko pridobijo oznako evropske skladnosti (CE), s katero proizvajalec izkazuje, da proizvod izpolnjuje zahteve za varnost, zdravje in varovanje okolja, ki jih določa evropska regulativa.

Nujno je upoštevati navodila proizvajalca glede hranjenja epruвет, saj čas, temperatura, vlažnost in podobno lahko vplivajo na spremembo kvalitete epruвет (količina podtlaka, stabilnost aditivov). Po preteku roka uporabe se aditivi lahko kemijsko spremenijo, epruvete pa izgubljajo podtlak, kar pomeni manjši volumen odvzete krvi, s tem pa neustrezno razmerje med krvjo in dodatkom. Oboje vodi do napačnih rezultatov analiz.

#### **5. 2. 4. Plastični nosilec**

Za izvedbo zaprtega vakuumskega odvzema krvi potrebujemo plastični nosilec, v katerega pred odvzemom krvi vstavimo posebno dvo-



stransko iglo. Priporočeni so nosilci za enkratno uporabo, ki jih po uporabi skupaj z iglo zavržemo. Ker je največja nevarnost pri odvzemu poškodba z iglo, imajo nekateri nosilci tudi varnostno pokrivalo za iglo, s katerim pokrijemo iglo, potem ko smo jo izvlekli iz žile.

### **5. 2. 5. Žilne preveze**

Za prevezovanje žile uporabljamo posebne preveze. Priporočene so preveze brez lateksa za enkratno uporabo, saj tako močno zmanjšamo možnost okužbe. Na večkrat uporabljeni prevezi lahko kolonizirajo rezistentni mikroorganizmi (npr. MRSA) in so zato lahko vir patogenov, kar je še posebej tvegano za hospitalizirane paciente.

Na tržišču dobimo poleg prevez v obliki traku tudi preveze s sponko. Dobavljive so v različnih velikostih, za odrasle in otroke. Prednost teh prevez je, da lahko nameščeno prevezo med odvzemom z eno roko popustimo in ponovno zategnemo, če je to potrebno. Izjemoma lahko pri ambulantnih pacientih tako žilno prevezo uporabimo večkrat, vendar jo moramo dosledno čistiti in razkuževati. Na tržišču so dobavljive preveze, ki jih je mogoče oprati v termodezinfektorju na 60°C. Vidno umazano ali kontaminirano prevezo zavržemo.

### **5. 2. 6. Antiseptična sredstva**

Pred odvzemom krvi moramo vbodno mesto skrbno očistiti in razkužiti. Uporabljamo lahko različna antiseptična sredstva:

- 70 % etilni alkohol,
- 70 % izopropilni alkohol,
- klorheksidin glukonat ,
- povidon jodid, jodova tinktura, iodofori, peroksid

Praktični za uporabo so posamično pakirani alkoholni zloženci, prepojeni s 70 % izopropanolom.

Izbira antiseptika je odvisna od vrste preiskav, ki jih bomo analizirali.

Tako moramo v primeru odvzema vzorca za analizo etanola, posebej, ko gre za forenzično določanje, uporabiti razkužilo, ki ne vsebuje etanola (npr. klorheksidin).

Poleg antiseptikov za razkuževanje mesta vboda potrebujemo tudi dezinfekcijska sredstva z alkoholom in brez za razkuževanje opreme in delovnih površin, lahko v obliki prepojenih robčkov.

### **5. 2. 7. Tamponi, obliži, povoji**

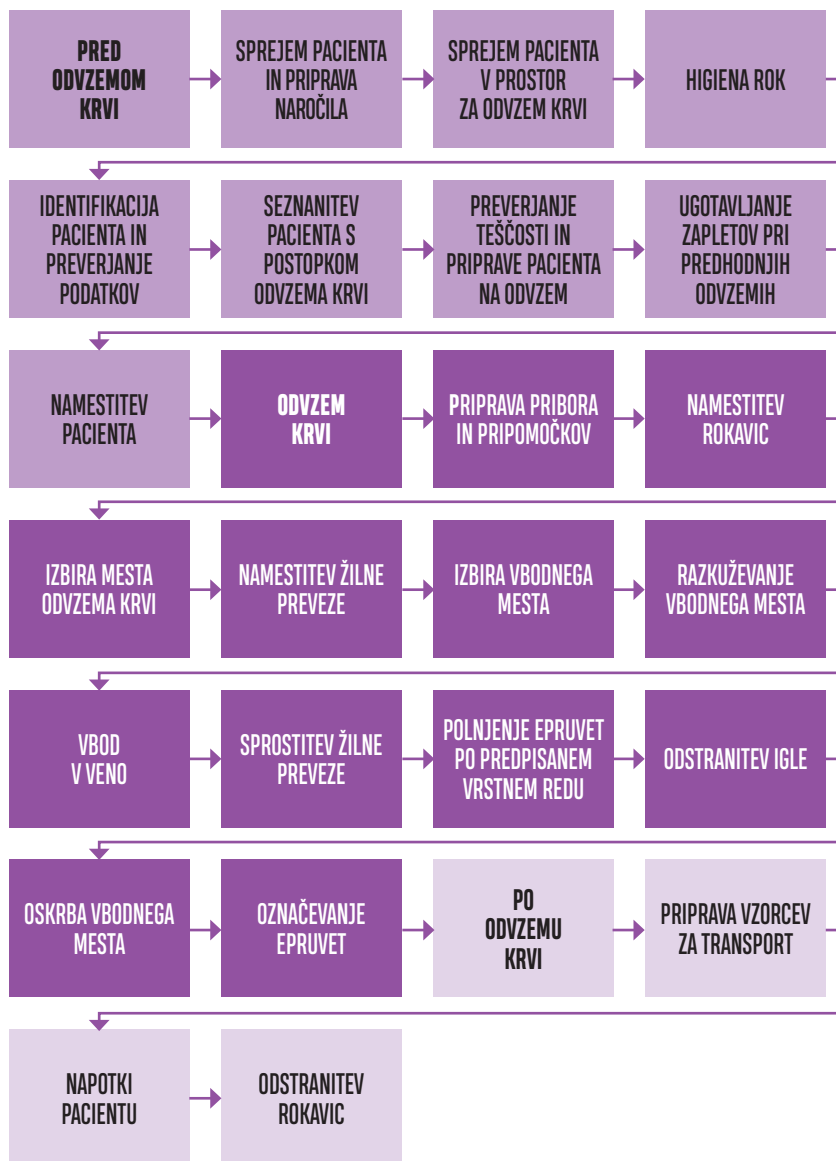
Priporoča se uporaba zložencev in tamponov iz gaze ali iz gazi podobnih novejših materialov. Tamponi iz vate za oskrbo vbodnega mesta po odvzemu niso ustrezni. Za oskrbo vbodnega mesta uporabljamo poleg sterilnih tamponov iz gaze še sterilne obliže in povoje, ki so lahko iz gaze ali pa elastični, adhezivni hipoalergijski povoji.

### **5. 2. 8. Zbiralniki za kužne odpadke**

K celovitemu sistemu za zaprt način odvzema krvi sodijo tudi posebni zbiralniki, v katere po končanem odvzemu odvržemo uporabljene igle in drug potrošni material. Zbiralniki za kužne odpadke morajo biti narejeni iz materialov, ki jih ostri kužni odpadki ne morejo predreti. Na odvzemnem mestu moramo imeti ločene zbiralnike za ostre kužne odpadke (igle z nastavkom) in zbiralnike za preostali medicinski material (rokavice, tamponi) ter druge odpadke (papir, plastika). Pomembno je poskrbeti za ustrezno ločevanje odpadkov in varno odstranitev, zlasti kužnih odpadkov, v skladu s priporočili (sežig).

## **6. POSTOPEK ODVZEMA VENSKE KRVI**

Priporočeni postopek odvzema venske krvi vključuje korake pred odvzemom krvi, korake med odvzemom krvi in korake po odvzemu krvi. Vsaka ustanova mora imeti zapisan standardni operativni postopek (SOP) z jasnimi navodili za delo. Pomembno je, da vsi zaposleni delajo po enakih postopkih.



Slika 1: Vrsteni red korakov pri odvzemu krvi

## 6. 1. Pred odvzemom krvi

### 6. 1. 1. Sprejem pacienta in priprava naročila

Prvi in zelo pomemben del postopka odvzema krvi je sprejem pacienta. Ob sprejemu pacienta moramo pridobiti vse podatke, ki jih potrebujemo za nadaljnje delo: podatke o pacientu, naročniku in želenih preiskavah. Izvajalec laboratorijskih preiskav mora podati jasna navodila za pravilno izpolnjeno naročilo, ki je lahko v elektronski ali papirni obliki. Naročniki preiskav morajo poskrbeti, da je vsako naročilo izpolnjeno z vsemi podatki, ki jih laboratorij zahteva. Naročilo mora poleg naročenih preiskav vsebovati pacientovo ime in priimek, njegove rojstne podatke, identifikacijsko številko (npr. KZZ), sprejemno številko (številko naročila ali laboratorijsko številko), ime zdravnika in oznako ambulante ali zavoda, ki je pacienta poslal oziroma naročnika/plačnika storitev ter druge podatke, odvisno od organiziranosti laboratorija in naročenih preiskav.

Natančen vnos podatkov in sledenje si zagotovimo z dobrim laboratorijskim informacijskim sistemom (LIS) in nalepkami s črtnimi kodami (barkode), s katerimi označimo odvzete vzorce krvi. Ob vnosu podatkov v LIS je nujno preveriti identiteto pacienta in skladnost vseh podatkov z naročilom (ID pacienta, napotnica, LIS, podatki na nalepkah s črtno kodo za epruvete).

Pomembno je zagotavljati zasebnost pacienta ter prijazen in predvsem profesionalen pristop vseh zaposlenih, ki morajo biti večji svojega dela. Primerno je, da laboratorij poskrbi tudi za pravilen vrstni red obravnave pacientov ter čakalnico, v kateri pacient lahko sede in se umiri. Priporočljivo je, da so pacientom tu na voljo tudi osnovne informacije glede postopkov pri odvzemu krvi (zloženke, pojasnila na oglasni deski).

### 6. 1. 2. Sprejem pacienta v prostor za odvzem krvi

V prostoru za odvzem krvi pacienta sprejme flebotomist, ki mora biti primerno urejen. Ta naj pacienta prijazno pozdravi in se mu predstavi ter mu pojasni, kje lahko odloži osebne stvari in kako naj se namesti na stol za odvzem.

Flebotomist naj ima identifikacijsko priponko na vidnem mestu. Pacient je tako seznanjen, kdo bo postopek izvajal.

### 6. 1. 3. Higiena rok

Ob sprejemu vsakega pacienta si mora flebotomist očistiti in razkužiti roke v skladu z nacionalnimi priporočili. Postopki za odvzem krvi predstavljajo tveganje za okužbo (HIV, HBV, HCV). Razkuževanje rok dokazano zmanjšuje tveganje prenosa odpornih mikroorganizmov in ščiti pred okužbami tako pacienta kot tudi flebotomista, ki sta oba izpostavljena tveganju. S pravilno higieno in razkuževanjem rok je zmanjšana tudi možnost kontaminacije delovnih površin. Razkuževanje rok flebotomista v prisotnosti pacienta je pomembno tudi z vidika samega pacienta, ki je tako prepričan, da so flebotomistove roke razkužene.

### 6. 1. 4. Identifikacija pacienta in preverjanje podatkov

Pravilna **identifikacija (ID) pacienta** je pri odvzemu krvi ključna, zato jo je nujno pravilno izvesti vedno **pred vsakim odvzemom krvi**, tudi v primeru, da smo časovno omejeni.

Pravilna identifikacija pacienta je, kot v vseh procesih njegove zdravstvene obravnave, tudi pri odvzemu vzorcev krvi za prave rezultate bistvenega pomena. Le s pravilno identifikacijo pacienta se izognemo grobim napakam, ki so ene najpogostejših v predanalitski fazi.

Pri identifikaciji pacienta velja pravilo 2 ID. Vsak pacient mora sam povedati najmanj svoje ime in priimek ter datum rojstva. To dosežemo tako, da vsakemu pacientu zastavimo vprašanja: »Kako vam je ime in

kako se pišete? Kdaj ste rojeni?«. Za paciente, ki so mladoletni, duševno prizadeti, ne znajo jezika ali so nezavestni, nam podatke posreduje oseba, ki jih spremlja.

Poleg obveznih podatkov je za pravilno identifikacijo pacienta močno priporočeno pridobiti še kakšen podatek več, kar sicer navadno preverjamo že ob vnosu naročila v sprejemnem prostoru (npr. naslov, številka kartice zdravstvenega zavarovanja idr).

Podatke obvezno preverimo tako, da jih primerjamo z naročilom v LIS-u, s podatki na nalepkah s črtno kodo ali na papirnih naročilnicah. Pomembno je, da vsako **neskladje zabeležimo in ga odpravimo takoj, še pred odvzemom** krvi.

### **6. 1. 5. Seznanitev pacienta s postopkom odvzema krvi**

Pacientu na prijazen, umirjen in suveren način pojasnimo postopek odvzema krvi. Pacient mora čutiti, da je v rokah usposobljene osebe, ki ji lahko zaupa. Če ima pacient vprašanja, mu skušamo odgovoriti ali ga usmeriti, kje lahko pojasnila dobi. Nujno je, da pacientu skrbno prisluhnemo, saj v pogovoru z njim lahko pridobimo pomembne informacije. Kljub temu, da že prihod pacienta na odvzem krvi lahko razumemo kot privolitev, se včasih zgodi, da pacient odvzem odkloni. Njegovo voljo moramo vedno upoštevati in o tem obvestiti zdravnika, ki bo pacientu razložil, zakaj je odvzem krvi potreben.

### **6. 1. 6. Preverjanje teščosti in priprave pacienta na odvzem**

Nekateri laboratorijske preiskave zahtevajo, da je pacient tešč ali da pred odvzemom krvi ni užival nekaterih vrst hrane in zdravil, zato ga pred odvzemom krvi vprašamo, če se je ravnal po predpisanih navodilih. Poleg stanja teščosti moramo poizvedeti tudi glede fizične aktivnosti in ali je pacient pred odvzemom krvi počival vsaj nekaj minut (priporočeno 15 minut).

V primeru, da pacient ni ustrezno pripravljen, preiskava pa to še posebej zahteva, pacientu pojasnimo vpliv dejavnikov na rezultate laboratorijskih preiskav in ga prosimo, da na odvzem krvi pride ponovno. Če je neizbežno, odvzem krvi kljub vsemu opravimo ter v komentar izvida, ki mora biti dostopen zdravniku, zabeležimo, da pacient ni bil primerno pripravljen. Ta informacija je za zdravnika nujna za pravilno interpretacijo izvida. Terapija z zdravili, ki preprečujejo strjevanje krvi (antikoagulantna terapija) prav tako vpliva na rezultate nekaterih preiskav. Za flebotomista pa je podatek o tovrstni terapiji pomemben tudi zato, ker je v tem primeru potrebno vbodno mesto še posebej skrbno oskrbeti. Obvežemo ga s povojem, pacienta pa še posebej opozorimo, da mora po končanem odvzemu pritiskati na vbodno mesto vsaj 15 minut, da se krvavitev ustavi.

### **6. 1. 7. Ugotavljanje zapletov pri predhodnih odvzemih**

Pred odvzemom krvi pacienta opazujemo in preverimo, kakšno je njegovo počutje. Pogosto v pogovoru z njim pridobimo pomembne in koristne informacije npr. težko dostopne žile, mastektomija... Nekateri pacienti se bojijo pred odvzemom krvi. Te skušamo pomiriti oziroma preusmeriti njihovo pozornost drugam.

Pozanimamo se glede alergij oziroma morebitne pacientove preobčutljivosti na lateks. V primeru preobčutljivosti za zaščito izberemo rokavice brez lateksa, da ne bi ogrozili pacienta.

Pacienta povprašamo glede morebitnih zapletov pri predhodnih odvzemih (slabost, omedlevica). V teh primerih smo med postopkom odvzema krvi še posebej pozorni.

### **6. 1. 8. Namestitev pacienta**

Pacienta namestimo na stol za odvzem krvi v udoben položaj. Vedno odvezemo kri v sedečem ali ležečem položaju. Pacient naj ima roko iztegnjeno in spuščeno navzdol. Če med odvzemom krvi pacient leži, mu pod roko podložimo blazino, roko pa mora imeti iztegnjeno. Med odvzemom ne sme imeti v ustih nobene hrane, tudi žvečilnega gumija ne.

## 6. 2. Odvzem krvi

### 6. 2. 1. Priprava pribora in pripomočkov

Preden začnemo z odvzemom krvi je potrebno pripraviti vse pripomočke in ves pribor (rokavice, žilno prevezo, antiseptično sredstvo, epruvete, iglo, nosilec, tampone, povoje, stojala za epruvete, zbiralnike za odpadke, rokavice itd).

Ustrezno velikost igle ali sistema metuljčka izberemo glede na pacientovo stanje žil in količino krvi, ki jo moramo odvzeti. Če skušamo epruvete z večjimi volumni napolniti z uporabo pretanke igle, lahko povzročimo hemolizo vzorca.

Vrsto, število in volumne epruvet izberemo glede na vrsto in število naročenih preiskav.

Uporaba potrošnega materiala je dovoljena le do izteka roka uporabnosti.

### 6. 2. 2. Namestitev rokavic

Uporaba rokavic za zaščito pacienta in flebotomista je pri odvzemu krvi obvezna. Rokavice za enkratno uporabo nadene flebotomist na čiste in razkužene roke. Rokavice predstavljajo pregrado, ki flebotomista ob neželenem vbodu z iglo lahko zaščitijo oziroma minimizirajo količino krvi, s katero se ob takem dogodku lahko okuži.

Na ta način se zmanjša tudi možnost kontaminacije vzorca, kar je še posebej pomembno pri odvzemu mikrobioloških vzorcev za hemokulturo.

### 6. 2. 3. Izbira mesta odvzema krvi

Skrbna izbira odvzemnega mesta je pomembna za pridobitev kakovostnega vzorca. Le s skrbno izbiro ustrezne žile glede na starost in stanje pacienta zagotovimo dovolj hitro polnjenje epruvet, s čimer skrajšamo nelagodje pacienta ter obenem zmanjšamo možnost poškodb bližnjih živcev in vboda v arterijo.



Ko izbiramo veno, moramo vedno pomisliti, da bo pacient mogoče vene potreboval za transfuzijo, infuzijo ali druge terapije. Z venami moramo ravnati previdno. Prvi izbor za odvzem krvi so vene v kromolčnem pregibu. Tu se nahaja več velikih ven, ki ležijo relativno blizu površine kože, poleg tega so dobro zasidrane v okolno tkivo in se težje izmaknejo. Če te vene niso primerne za vbod, izberemo alternativna mesta za odvzem venske krvi (npr. na zgornji strani dlani).

Nikoli ne izvajamo odvzema iz:

- fistule ali roke z žilnim presadkom (možna poškodba fistule in resni zapleti za pacienta),
- iz arterij (arterijska kri ni ekvivalentna zamenjava za vensko kri, vrednosti številnih analitov se razlikujejo, poleg tega obstaja visoko tveganje za poškodbe in zaplete pri odvzemu arterijske krvi),
- ven na lateralni in palmarni notranji strani zapestja (povečano tveganje, da vbodemo v živec, tetivo ali arterijo),
- na okuženih mestih (možnost zvišanih vrednosti za določene analite, poslabšanje infekcije, neprijetno za pacienta).

Izključno s pisnim dovoljenjem zdravnika odvezemamo vensko kri iz:

- udov na strani, kjer je bila izvedena mastektomija (nevarnost limfedema in možnost zvišanih vrednosti nekaterih analitov),
- katerega koli dela spodnjih okončin (tveganje za tkivno nekrozo pri diabetikih ter tromboflebitis pri pacientih s koagulopatijami).

Ne priporoča se odvzem venske krvi:

- na zabrazgotinjenem območju, ki je posledica obsežnih opeklin (težaven vbod z iglo, ni mogoče zaznati neželenih učinkov),
- na mestu, kjer je hematoma (neprijetno za pacienta, možnost zvišanja vrednosti nekaterih analitov),
- iz roke, kjer je nameščena kanila (možna kontaminacija vzorca),

- iz vnetih mest, vključno vneti tetovaži (neprijetno, možni zapleti),
- iz otekle okončine (možnost zvišanja vrednosti nekaterih analitov),
- okončina prizadeta zaradi kapi ali poškodbe (ni mogoče zaznati neželenih učinkov npr. poškodbe živca, bolečine, okužbe).

#### 6. 2. 4. Namestitev žilne preveze

Če je le mogoče, odvzem krvi izvedemo **brez uporabe žilne preveze**. Pri iskanju žil si lahko pomagamo z napravami, ki žilo presvetlijo in nam tako olajšajo njeno lokalizacijo in vbod. S tem se lahko izognemo učinkom venske staze, ki vodi v hemokoncentracijo.

V primerih, ko ima pacient tanke in slabo vidne žile, je odvzem brez preveze praktično nemogoče izvesti. Nameščena žilna preveza in v pest stisnjena dlan pomagata, da žile izstopijo, da lažje izberemo odzemno mesto in vbodemo v veno. Žilno prevezo namestimo **7,5 – 10,0 cm nad vbodnim mestom**. Pomembno je, da prevezo ravno prav zategnemo. Preveza mora omejiti venski pretok, nikakor pa ne arterijskega.

Če ima pacient na koži vidne spremembe ali zgolj za zmanjšanje neugodja, žilno prevezo namestimo čez rokav ali gazo, oziroma poiščemo alternativna mesta vboda.

Ko namestimo žilno prevezo, se poveča tlak v žili, vena se napolni s krvjo in bolj izstopi, olajšan je otip žile in tako večja varnost pri vbodu v veno. Žilna preveza je lahko nameščena **največ 1 minuto**, kar pomeni, da jo je potrebno čimprej sprostiti. Predolgo nameščena preveza vodi v hemokoncentracijo na mestu odvzema, kar lahko povzroči lažno zvišane rezultate nekaterih biokemičnih preiskav kot so trigliceridi, celokupni proteini, albumin, kalcij, kalij, glukoza, alkalna fosfataza pa tudi lažno spremenjene rezultate nekaterih hematoloških (hemoglobin, hematokrit, eritrociti, levkociti, limfociti, monociti) in koagulacijskih preiskav

(faktorji strjevanja). Prav tako med odvzemu krvi pacient ne sme stiskati in spuščati (»črpati«) pesti, ker se zaradi tega lahko spremeni koncentracija nekaterih hematoloških in biokemičnih parametrov (npr. psevdohiperkaliemija). Predolgo nameščena preveza lahko povzroči tudi infiltracijo krvi v tkivo in posledično nastanek hematoma.

### 6. 2. 5. Izbira vbodnega mesta

Najpogosteje jemljemo kri iz srednje podlahtne (kubitalne) vene, doglavne (cefalne) in bazilične vene. Najbolj se priporoča odvzem krvi iz srednje podlahtne vene, ker se nahaja pri večini pacientov na enakem mestu.

Nekatere vene so bolj elastične in imajo tanjše stene medtem, ko so sklerotične vene bolj toge in se rade izmikajo. Če vene, kljub nameščeni prevezi in dlani, stisnjeni v pest, ne vidimo ali ne tipamo dobro, jo lahko napolnimo s krvjo tudi tako, da masiramo roko od zapestja proti rami. Z udarjanjem po veni se le-ta razširi. Pomagamo si lahko tudi z ogrevanjem mesta odvzema. Veno otipamo s kazalcem.

### 6. 2. 6. Razkuževanje vbodnega mesta

Izbrano vbodno mesto je potrebno pred vbodom obvezno razkužiti. Razkuževanje je potrebno, da preprečimo kontaminacijo vzorca s kožnimi mikroorganizmi in infekcijo na mestu vboda. Vbodno mesto razkužimo z enim krožnim gibom od sredine navzven. Po najnovejših študijah naj bi bilo prav tako učinkovito razkuževanje, če s tamponom na mestu vboda drgnemo naprej in nazaj. Priporoča se, da razkužilo učinkuje vsaj 30 sekund. Koža se mora pred vbodom dobro posušiti. Tako preprečimo morebitno hemolizo odvzete krvi, bolnik pa ob vbodu z iglo ne bo občutil pekoče bolečine.

**Razkuženega vbodnega mesta se do vboda v žilo ne dotikamo več**, sicer ga moramo pred vbodom obvezno ponovno razkužiti.

Zadnje raziskave kažejo, da je malo verjetno, da alkoholno razkužilo, ki se na koži dodobra osuši, moti določanje etanola v krvi. Kljub temu se pri odvzemu vzorca za določanje etanola za forenzične preiskave priporoča nealkoholna razkužila.

Pri odvzemu vzorcev za hemokulturo moramo upoštevati navodila mikrobiologov in/ali navodila proizvajalcev tekočih gojišč v stekleničkah. Vbodno mesto je potrebno še posebej dobro razkužiti. Priporoča se 2-kratno razkuževanje, z dvema različnima razkužiloma. Razkužilo mora delovati dalj časa, skladno s priporočilom glede na uporabljeno razkužilo. Razkuževanje in s tem preprečevanje kontaminacije vzorca s kožnimi mikroorganizmi ima pri mikrobioloških preiskavah še posebno velik pomen.

Ves čas moramo biti pozorni na to, da žilna preveza ni zategnjena dalj kot 1 minuto. V primeru, da uporabljamo prevezo s sponko, ki omogoča enoročno manipulacijo, je lahko preveza v tem času le nameščena, ne pa zategnjena.

#### **Medtem, ko čakamo, da se odvzemno mesto posuši:**

- ponovno preverimo ustreznost pripravljenega pribora in dvostransko iglo trdno vstavimo v plastični nosilec za iglo,
- vse epruvete, v katerih je tekočina (aditiv, antikoagulant), pred uporabo narahlo udarimo ob podlago, da tekočina steče z zamaška in s sten na dno epruвет. Epruvete naj bodo vedno v pokončnem položaju. Če jemljemo kri za hemokulturo, obrišemo zunanji del zamaška z antiseptičnim sredstvom (70 % izopropilni alkohol) in zamašek pred odvzemom osušimo,
- ko se odvzemno mesto posuši, predhodno nameščeno prevezo, ki omogoča enoročno manipulacijo, ponovno zategnemo.

## 6. 2. 7. Vbod v veno

6. 2. 7. 1. **Odstranimo zaščito** na dvostranski silikonizirani igli ustrežne velikosti in iglo preverimo. Pri igli pregledamo predvsem konico in odprtino; igla ima lahko zamašeno odprtino, kar utegne ovirati pretok krvi.

6. 2. 7. 2. Primemo roko pacienta, ki mora biti spuščena navzdol. Tako kri med odvzemom ne bo mogla steči nazaj v žilo (back flow). S palcem **fiksiramo veno** tako, da napnemo pacientovo kožo **2,0 – 2,5 cm pod vbodnim mestom**. S prijemom pod vbodnim mestom zagotovimo tudi varnost flebotomista.

6. 2. 7. 3. Primemo nosilec z iglo tako, da je igla vzporedna z veno. Z iglo se počasi pomikamo proti pacientovi roki, ki je hkrati opora za roko flebotomista. Preden vbodemo v veno, **pacientu povemo, da ga bomo zbadli**. S tem zmanjšamo možnost pacientovih nepričakovanih gibov.

6. 2. 7. 4. **Vbodemo v veno, pod kotom 30° ali manj** tako, da je poševna stran igle obrnjena navzgor. Flebotomist vedno vbode s svojo vodilno roko. Ko prodremo z iglo skozi žilno steno, potisnemo iglo nekoliko naprej in pri tem pazimo, da žile na nasprotni steni ne prebodemo. V veni naj bo približno 0,5 cm igle.

6. 2. 7. 5. Po vbodu v veno **trdno primemo za nosilec in vanj previdno vstavimo epruveto**. Epruveto potisnemo naprej tako, da igla prebode zamašek na sredini. Epruveto med odvzemom držimo in pazimo, da ne pade iz nosilca. Epruvete nikoli ne nameščamo v nosilec pred vbodom v žilo, saj bi s tem povzročili izgubo vakuuma. Posledično bi odvzeli premajhen volumen krvi glede na dodatek v epruveti, kar seveda vodi do nepravilnih rezultatov laboratorijskih analiz.

### 6. 2. 8. Sprostitev žilne preveze

Takoj, ko kri priteče v epruveto, pacienta prosimo, da razpre pest in sprostimo žilno prevezo. Žilno prevezo **moramo sprostiti najkasneje po preteku 1 minute od zategnitve**.

Z razprtjem pesti se sprostijo mišice in venski tlak se zmanjša. Podobno se tudi z odstranitvijo žilne preveze zmanjša hitrost pretoka krvi in krvavenje na vbodnem mestu.

Če postopek izbire žile, razkuževanja in vbod traja več kot eno minuto, je potrebno žilno prevezo sprostiti. **Ponovno** jo lahko **namestimo šele po 2 minutah**.

V primeru neuspešnega odvzema krvi žilno prevezo odstranimo in odvzem krvi ponovimo iz druge roke ali alternativnega mesta.

### 6. 2. 9. Polnjenje epruвет po predpisanem vrstnem redu

6. 2. 9. 1. Pogosto moramo pacientu odvzeti kri za različne preiskave v več epruвет z različnimi dodatki. Ob tem je potrebno upoštevati **priporočeni vrstni red epruвет** in priporočila proizvajalca epruвет.

Kljub temu, da zadnje raziskave kažejo, da vrstni red epruвет pri zaprtem načinu odvzema krvi ne vpliva na kontaminacijo vzorca, se dosledno upoštevanje priporočenega vrstnega reda epruвет pri odvzemu vseeno priporoča.

V *preglednici 1* je prikazan priporočeni vrstni red odvzetih epruвет. Barvne nianse zamaškov se lahko razlikujejo glede na proizvajalca. Preden epruветo uporabimo, moramo vedno preveriti navodila proizvajalca.

6. 2. 9. 2. Če odvzem krvi opravimo **s sistemom metuljčka**, moramo za preiskave koagulacije najprej odvzeti **slepi vzorec**. Tako preprečimo odvzem premajhnega volumna krvi. Del vakuuma se namreč porabi, da kri napolni cevko, ki povezuje iglo z epruветo. Primanjkljaj krvi v epruветi je tem večji, čim daljša je cevka. Z odvzemom slepega vzorca

preprečimo odvzem premajhnega volumna krvi in s tem nepravilne rezultate analiz. Za slepi vzorec vzamemo epruveto brez aditiva (steklena) ali epruveto za koagulacijske preiskave, ki pa je v tem primeru ni potrebno napolniti do oznake.

Pri običajnem odvzemu krvi za koagulacijske preiskave predhoden odvzem slepega vzorca ni potreben.

**6.2.9.3. Epruvete je potrebno napolniti do oznake.** Le tako je v epruveti pravilno razmerje med dodatkom (npr. antikoagulantom) in krvjo.

Epruveta se polni s krvjo, dokler je v njej vakuum, potem kri preneha teči. Šele takrat lahko epruveto vzamemo iz nosilca. Posebna gumijasta prevleka zapre konec igle, da kri ne teče iz nje, dokler v nosilec ne vstavimo druge epruvete. Če epruveto iz nastavka prehitro odstranimo, je v njej še vakuum, kar poleg neustreznega razmerja med krvjo in antikoagulantom lahko povzroči hemolizo celic. V primeru, da volumen odvzete krvi odstopa več kot  $\pm 10\%$  od predvidene količine krvi v epruveti, vzorec za laboratorijske analize ni uporaben.

**6.2.9.4. Mešanje epruвет**

**Takoj po odvzemu s krvjo napolnjene epruvete z antikoagulantom ali drugimi dodatki dobro premešamo.** Epruveto premešamo previdno, z rahlim obračanjem, brez stresanja. Stresanje oziroma neustrezno mešanje lahko povzroči poškodbo krvnih celic, hemolizo in aktivacijo trombocitov oziroma procesa koagulacije.

Če je potrebno odvzeti le eno epruveto, to takoj po izvleku iz nosilca, še pred izvlekom igle iz žile, premešamo 5-krat, oziroma tolikokrat, kot navaja proizvajalec.

Če moramo odvzeti več epruвет zapored, vsako najprej premešamo z enim obratom (en obrat je  $2 \times 180^\circ = 360^\circ$ ) in jo postavimo pokončno. Nadaljujemo z odvzemom preostalih epruвет po priporočenemu vrstnemu redu. Po končanem odvzemu, ko izvlečemo iglo iz vene in jo odstranimo v zbiralnik za ostre kužne odpadke, vse odvzete epruvete

ponovno premešamo še 4-krat, oziroma sledimo navodilom proizvajalca epruвет. S temeljitim mešanjem epruвет šele po končanem odvzemu, skrajšamo neprijetne trenutke za pacienta, ko ima iglo v žili.

Priporočena je tudi uporaba mešalnih naprav, saj je s tem omogočeno takojšnje mešanje, kar lahko olajša delo flebotomista in hkrati pospeši postopek odvzema krvi.

Med mešanjem in menjavo epruвет pazimo, da igle v žili ne premikamo in ne zamenjujemo roke, saj bi s tem lahko pacientu povzročali bolečine ali celo povzročili poškodbo.

Nekatere raziskave kažejo, naj mešanje krvi po odvzemu ne bi imelo bistvenega vpliva na kakovost vzorca, saj naj bi že turbulenten tok, ko podtlak vleče kri v epruветo zadoščal za ustrezno porazdelitev krvi in dodatka v epruветi. Kljub temu se priporoča mešanje epruвет, ki mora biti v skladu z navodili proizvajalca.

#### 6. 2. 9. 5. Neuspešen odzem krvi

Če krvi ne moremo odvzeti, poskusimo najprej spremeniti položaj igle. Igla je lahko pregloboko ali preplitvo v veni. Uporaba varnostnih igel z indikatorskim okencem je lahko v veliko pomoč pri odvzemu krvi pri otrocih in odraslih s slabimi žilami, še posebej za manj izkušenega flebotomista. Ob uspešnem vbodu v žilo skozi indikatorsko okno lahko vidimo kri, ki priteče v iglo.













Redko se zgodi, da je v epruветi premalo vakuuma. V tem primeru vzamemo drugo epruветo.

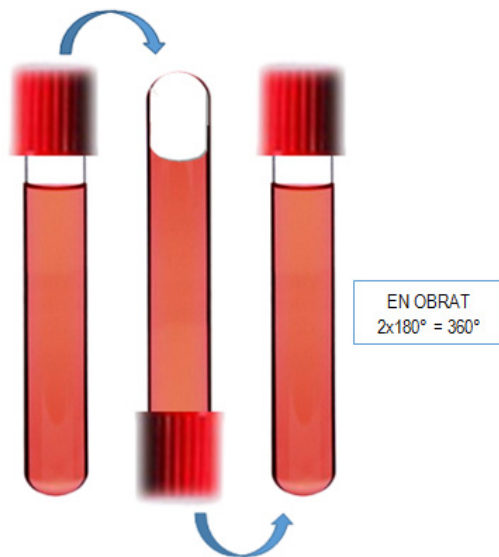
Vzrok, da kri ne priteče, je lahko tudi premočno zategnjena žilna preveza. V tem primeru jo sprostimo.

**Če nam krvi ne uspe odvzeti v dveh poizkusih, odzem raje pre-pustimo bolj izkušeni osebi.**



Preglednica 1: Priporočeni vrstni red epruvet za odvzem venske krvi

NAMEN UPORABE EPRUVETE	VRSTA DODATKA	MATRIKS	BARVA ZAMAŠKA	LEGENDA BARV
HEMOKULTURE	Gojišče + Na <sup>+</sup> polianetol sulfonat (SPS)	KRI V GOJIŠČU		MODRA, VIJOLIČNA
PREISKAVE HEMOSTAZE	Na <sub>3</sub> citrat; 0,105 – 0,109M (3,13 – 3, 2 %)	POLNA KRI ALI PLAZMA		SVETLO MODRA
SEDIMENTACIJA	Na <sub>3</sub> citrat; 0,129M (3,5 %)	POLNA KRI		ČRNA
BIOKEMIČNE PREISKAVE	pospeševalec strjevanja	SERUM		RDEČA
BIOKEMIČNE PREISKAVE	pospeševalec strjevanja + ločilni gel	SERUM		RUMENA
BIOKEMIČNE PREISKAVE – nujne preiskave	trombin + ločilni gel	SERUM		ORANŽNA
BIOKEMIČNE PREISKAVE	Li <sup>-</sup> , Na <sup>+</sup> ali NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> heparinat	POLNA KRI ALI PLAZMA		ZELENA
BIOKEMIČNE PREISKAVE	Li <sup>-</sup> - heparinat + ločilni gel	PLAZMA		SVETLO ZELENA
HEMATOLOŠKE PREISKAVE	K <sub>2</sub> EDTA ali K <sub>3</sub> EDTA	POLNA KRI ALI PLAZMA		VIJOLIČNA
TRANSFUZIJSKE PREISKAVE – navzkrižni test	K <sub>2</sub> EDTA ali K <sub>3</sub> EDTA	POLNA KRI ALI PLAZMA		ROZA
BIOKEMIČNE PREISKAVE – glukoza, laktat	NaF/ K <sup>+</sup> oksalat ali Na <sub>2</sub> EDTA ali Na <sup>+</sup> heparinat	PLAZMA		SIVA
ELEMENTI V SLEDOVIH	K <sub>2</sub> EDTA ali Na <sup>+</sup> heparinat ali pospeševalec strjevanja	POLNA KRI ALI PLAZMA		TEMNO MODRA



Slika 2: Pravilno mešanje epruвет

## 6. 2. 10. Odstranitev igle

Potem, ko **iz nastavka odstranimo zadnjo epruveto**, na vbodno mesto **rahlo namestimo sterilen tampon** in počasi ter **previdno izvlečemo iglo iz žile**. Pazimo, da bolnika ne ranimo.

**Nikoli ne smemo izvleči igle iz vene pred odstranitvijo zadnje epruvete iz nosilca!**

V skladu z evropsko direktivo EU 2010/32 se priporoča uporabo igel z varnostnim mehanizmom, ki ga aktiviramo ob izvleku ali takoj po izvleku (odvisno od vrste igel) igle iz žile. Za pravilno rokovanje z iglo je potrebno slediti priporočilom proizvajalca. Iglo skupaj z nosilcem **takoj po izvleku iz žile odvržemo** v predpisan in označen **zbiralnik za ostre kužne odpadke**, s čemer zmanjšamo tveganje za poškodbe zdravstvenega osebja. Hoja do zbiralnika za ostre kužne odpadke je nesprejemljiva. Zbiralnik za ostre kužne odpadke mora biti flebotomistu vedno na doseg roke. Izjemno pomembno je, da **zaščitite na igli**, ko smo jo enkrat odstranili, nikoli več **ne nameščamo nazaj**, ker se pri tem lahko zbodemo in okužimo.

Vsako politje s krvjo ali poškodbo z uporabljenim iglo moramo zabeležiti in prijaviti v skladu z predpisi v ustanovi. Vsaka ustanova mora imeti dostopna jasna navodila, kako postopamo v primeru nezgode.

## 6. 2. 11. Oskrba vbodnega mesta

Za oskrbo vbodnega mesta uporabimo tampon. Vata ni primerna, saj se posamezne nitke lahko prilepijo na nastajajoči trombocitni čep, ki ga potem skupaj s kosmom vate ob odstranitvi odtrgamo in znova povzročimo krvavitev.

Po izvleku igle, tampon močneje pritisnemo na vbodno mesto. Pri tem nam lahko pomaga pacient, ki naj pritiska tampon na vbodno mesto ob iztegnjeni roki.

Ko se prepričamo, da je krvavitev prenehala, vbodno mesto preko tampona prelepimo z obližem ali prevezemo s samooprijemljivim elastičnim povojem

ali povojem iz gaze. Pri pacientih, ki prejemajo antikoagulantno terapijo ali so oslabei, ostareli, gibalno ovirani (npr. ortopedski pripomočki – pacient ne more pritiskati na vbodno mesto) vbodno mesto vedno obvežemo.

## 6. 2. 12. Označevanje epruвет

Kri, odvzeto v zaprte vakuumske epruветe opremimo, najbolje z natisnjenimi nalepkami s črtnimi kodami. Vsaka nalepka naj ima vsaj 2 identifikatorja in sicer ime in priimek pacienta ter datum rojstva, priporoča pa se tudi navedba laboratorijske številke vzorca in datum odvzema krvi ter dodatek v epruветi oziroma barva zamaška na epruветi ali matriks. Zelo koristen podatek je tudi čas odvzema krvi, ki je v določenih primerih ključnega pomena tako za zdravnika kot tudi za laboratorij.

Čas označevanja epruвет (pred ali po odvzemu krvi) je mogoče prilagoditi glede na organiziranost v posamezni inštituciji. Naše priporočilo je, da **epruветe označimo vedno ob navzočnosti pacienta**, najbolje po končanem odvzemu krvi, ko ponovno preverimo ID podatke pacienta, naročilo preiskav, ustreznost odvzetih epruвет. Če epruветo označimo že pred odvzemom krvi, se lahko zgodi, da pride pri odvzemu do težav (kri ne priteče v epruветo ali preneha teči ali pa v epruветi ni dovolj vakuuma ipd) in jo je potrebno zavreči. V tem primeru je potrebno ponovno tiskanje nalepk za označevanje nove epruветe, lahko pa celo privede do tega, da epruветo pozabimo označiti, glede na to, da smo ostale označili že pred odvzemom krvi.

Označevanje epruвет s črtnimi kodami omogoča manjšo možnost napak, hkrati pa tako lažje zagotavljamo sledljivosti epruвет, kar nam danes omogočajo laboratorijski informacijski sistemi. Vsak laboratorij zagotoviti sistem sledljivosti epruвет. Razvidni morajo biti vsaj sledeči podatki: naročnik, ime in priimek ter datum rojstva pacienta, laboratorijska številka vzorca, datum in čas odvzema in kdo je odvzem opravil (flebotomist).

## 6. 3. Po odvzemu krvi

### 6. 3. 1. Priprava vzorcev za transport

Pravilno označene vzorce pošljemo v ustrezen laboratorij. Pri tem upoštevamo priporočila za pravilen transport in ravnanje z vzorci. Pazimo na posebnosti, saj so posamezni analiti občutljivi in se zahteva transport v:

- ledeni kopeli (gastrin, amonijak, laktat, kateholamini, homocistein, pH, parathormon idr),
- topli kopeli (krioglobulini, hladni aglutinini idr),
- zaščiteno pred svetlobo (bilirubin, vitamini A, E, B6, porfirini, metotreksat idr).

### 6. 3. 2. Napotki pacientu

Pacientu povemo, da je postopek zaključen. Svetujemo mu, naj na vbodno mesto ob iztegnjeni roki pritiska še 15 minut in naj roke še nekaj ur ne obremenjuje. Tako se bo kri hitreje ustavila, manjša pa bo tudi možnost nastanka hematoma. Pacientu svetujemo še, naj po odvzemu krvi počiva v čakalnici vsaj 5 minut, oziroma počaka, da se krvavitev popolnoma ustavi. Zaustavitev krvavitve iz vbodnega mesta lahko pospešimo, če roko dvignemo.

Pomembno je, da pacienta opazujemo in ga po odvzemu krvi, še preden zapusti prostor, povprašamo o počutju. Pacient je lahko omotičen, mu je slabo, lahko se celo onesvesti. V izogib neželenim dogodkom, ob katerih lahko pride do resnih poškodb, je zato tudi po končanem odvzemu krvi opazovanje pacienta in komunikacija s pacientom izjemnega pomena. Pacienta seznanimo, kdaj bodo laboratorijske preiskave predvidoma opravljene in kam bo izvid poslan.

### 6.3.3. Odstranitev rokavic

Po vsakem zaključenem postopku odvzema krvi vedno poskrbimo za odstranitev vseh uporabljenih materialov ter razkuževanje površin. Potem odstranimo rokavice in jih takoj zavržemo v zato namenjene zbiralnike ter si umijemo oziroma razkužimo roke.

Pomembna je pravilna odstranitev rokavic. Najprej odstranimo eno rokavico tako, da jo obrnemo navznoter, nato z njo primemo drugo, ki jo snamemo tako, da vanjo zavijemo prvo rokavico. Pri odstranitvi rokavic sledimo priporočilom.

Rokavice so lahko kontaminirane s telesnimi tekočinami in/ali mikroorganizmi, zato se priporoča, da jih zamenjamo po vsakem končanem postopku odvzema krvi.

## 7. ODVZEM VENSKE KRVI PRI OTROCIH

Odvzem venske krvi pri otrocih je vedno zapleten ali celo tvegan postopek. Število odvzemov zmanjšamo na res nujne. Če je le mogoče, namesto venske krvi raje odvzamemo kapilarno kri.

Za otroke je lahko venski odvzem krvi še posebej slaba izkušnja, povezana s strahom in bolečino, ki ima lahko tudi daljnosežne posledice (tesnoba, strah). Če se venskemu odvzemu ne moremo izogniti, je med postopkom nujna ustrezna, otroku prilagojena komunikacija. Poskusimo odvrniti otrokovo pozornost od odvzema krvi. Starši naj držijo otroka v naročju, tako se bo otrok počutil bolj varnega. Pri odvzemu venske krvi pri otroku mora vedno sodelovati še ena odrasla oseba, ki obvladuje otrokove nepričakovane gibe. Kri odvzamemo po istem postopku, kot je opisan za odrasle (poglavje 6.0). Priporoča se uporaba igel ali kompleta z metuljčkom s tanjšo iglo z oznako G23 ter epruvet z manjšimi volumni. S tem zmanjšamo verjetnost hemolize odvzetih vzorcev, poleg tega pa na ta način zagotovimo, da ne bi odvzeli

prevelike količine krvi, ki bi lahko povzročila anemijo pri otroku. Otrokom, ki so stari manj kot dve leti, jemljemo kri samo iz površinskih ven, nikoli pa iz ven, ki se uporabljajo za infuzije.

## 8. MOŽNI ZAPLETI PRI ODVZEMU KRVI

### 8.1. Anemija

Izogibamo se pre pogostim in količinsko prevelikim odvzemom krvi, ki lahko vodijo v iatrogeno anemijo, zlasti pri pediatričnih in kritično bolnih pacientih.

### 8.2. Vbod v arterijo

Če med odvzemom po nesreči vbodemo v arterijo, bo svetlejša kri pritekla v epruveto z velikim pritiskom, kar lahko spremlja tudi hitro nastajajoči hematom. V takem primeru moramo takoj izvleči iglo iz žile ter močno tiščati na vbodno mesto najmanj 5 minut oziroma dokler se krvavitev ne ustavi. Skladno s pravili prijavimo zaplet. Odvzeto kri uporabimo za preiskave po posvetu z laboratorijem.

### 8.3. Poškodba živca

V primeru, da flebotomist opazi ali mu pacient pove, da občuti:

- prebadajočo bolečino (elektrika),
- močno, neobičajno bolečino,
- mravljinčenje ali otrplost okončine,
- tremor okončine,

mora flebotomist takoj izvleči iglo in oskrbeti mesto vboda. Če je potrebno, izvede odvzem na nasprotni roki. Zapleti zaradi poškodbe živca so lahko trajno okrnjena mobilnost okončine, pomankanje moči za oprijem v okončini, dolgotrajna bolečina. Flebotomist mora zabeležiti zaplet skladno s pravili zavoda.

## 8. 4. Hematom

Med odvzemom krvi hematoma ne nastane, če pazimo da:

- vedno prebodemo samo zgornjo steno vene,
- žilno prevezo sprostimo takoj, ko kri priteče v epruveto, oziroma najkasneje preden odstranimo epruveto iz nosilca in izvlečemo iglo iz žile,
- uporabljamo samo igle predpisanih velikosti,
- kri jemljemo iz podkožnih ven,
- po odvzemu vedno na vbodno mesto močno pritismo tampon,
- pacientu po odvzemu svetujemo, naj roke še nekaj ur ne obremenjuje.

Če med odvzemom krvi opazimo nastajanje hematoma, takoj prenehamo z odvzemom in oskrbimo vbodno mesto.

## 8. 5. Hemoliza

Da preprečimo hemolizo odvzetega vzorca krvi:

- krvi ne jemljemo na mestu, kjer je nastal hematoma,
- preveza naj ne bo nameščena več kot eno minuto,
- iglo vedno čvrsto namestimo v nosilec,
- ne uporabljamo pretankih igel (G25 odsvetovano),
- epruvete z odvzeto krvjo previdno premešamo (nikoli ne stresamo),
- poskrbimo za pravilen in pravočasen transport.

## 8. 6. Neodzivnost pacienta, nezavest

Če pacient med odvzemom krvi sedi in omedli (se onesvesti), takoj odstranimo epruveto iz nosilca in izvlečemo iglo iz žile. Pacienta položimo v ležeči položaj, glavo in ramena mu potisnemo navzdol ter razrahljamo obleko. Na tilnik mu položimo hladno kompreso. Če se ne odzove, pokličemo zdravnika, medtem pa pacienta ves čas opazujemo.



### **8.7. Slabost**

Če pacientu med odvzemom krvi postane slabo, naj sproščeno in udobno sede ter globoko in počasi diha. Prekinemo z odvzemom krvi. Na tilnik mu namestimo hladno kompreso. Po potrebi pokličemo zdravnika.

### **8.8. Bruhanje**

Če pacient med odvzemom krvi začne bruhati, prekinemo z odvzemom krvi. Pacientu podamo posodo za bruhanje (npr. ledvičko) ter mu ponudimo papirno brisačko in vodo, da si spere usta. Po potrebi pokličemo zdravnika.

### **8.9. Krči**

Če se pacientu med odvzemom krvi pojavijo krči, takoj prenehamo s postopkom odvzema krvi. Pazimo, da se pacient ne poškoduje in pokličemo zdravnika. Če je mogoče, naj pacient leži na tleh. Podložimo mu glavo. Mirno mu prigovarjamo, pri krčenju ga ne omejujemo. Zabeležimo čas pričetka napada. Pacienta nadzorujemo vse do prihoda zdravnika.

Vsak zaplet zabeležimo in o njem poročamo skladno s pravili ustanove.

## **9. POSEBNE OKOLIŠČINE PRI ODVZEMU VENSKE KRVI**

Na klinikah in v ambulantah je odvzem krvi večkrat vezan na posebne okoliščine, od katerih je močno odvisen rezultat laboratorijskih preiskav. Če v teh okoliščinah ne ravnamo po navodilih, lahko napačni rezultati laboratorijskih preiskav zavedejo zdravnika v njihovo neustrezno interpretacijo.

## 9. 1. Časovno določeni odvzemi

Za nekatere vzorce velja, da morajo biti odvzeti v točno določenih časovnih intervalih, bodisi zaradi zdravil ali bioloških variacij (npr. cirkadianega ritma). Laboratorijske analize teh vzorcev prikazujejo dnevne variacije, učinek zdravil, nadzor terapij (npr. dnevne variacije glukoze, kortikosteroidov, različnih hormonov, serumskega železa, digoksina, nadzor antikoagulantne terapije s protrombinskim časom).

## 9. 2. Določanje alkohola in težkih kovin

Poseben postopek pri odvzemu venske krvi velja za določanje koncentracije alkohola in težkih kovin v krvi. Pri odvzemu krvi za določanje alkohola za dezinfekcijo kože ne smemo uporabiti antiseptika na osnovi alkohola, ampak npr. klorheksidin glukonat. Slednji se priporoča za uporabo pri starejših dojenčkih, otrocih in odraslih. Pri nedonošenčkih in dojenčkih do 2 mesecev je potrebna pozornost pri uporabi, ker lahko povzroča draženje in kemične opekline. Epruvete za odvzem krvi za določitev težkih kovin pa morajo biti brez primesi kovin, npr. epruveta s temno modrim zamaškom za elemente v sledovih.

## 9. 3. Fistula

Krvi ne jemljemo na roki, če ima bolnik fistulo. Fistula je kirurško narejena povezava med veno in arterijo in se uporablja izključno za dializo. Kri jemljemo vedno iz vene na nasprotni roki.

## 9. 4. Intravenske infuzije

Ne priporoča se odvzem krvi na roki, v katero dobiva bolnik intravenozno raztopino. Če je le mogoče, kri odvzamemo iz nasprotne roke. Kadar je odvzem neizogiben, prosimo medicinsko osebje, da zapre dotok infuzije za vsaj 2 minuti. Venski odvzem izvedemo pod mestom infuzije (distalno). Namestimo žilno prevezo med mestom infuzije in izbranim odvzemnim mestom, izvedemo odvzem ter ponovno vzpostavimo

infuzijo. Zabeležimo, da je bil vzorec krvi odvzet iz roke, na kateri je tekla infuzija. Druga možnost v teh primerih je odvzem kapilarne krvi.

## 9. 5. Odvzem s pomočjo katetra

Infuzijske komplete se uporablja za aplikacijo heparina, infuzijskih raztopin in zdravil. Najpogosteje se uporablja kratki periferni kateter, ki ga lahko vstavimo v veno na roki za najmanj 96 ur ali celo dlje. Če sistema ne uporabljamo za kontinuirano infuzijo, je vena zaprta, sistem pa blokiran (zaklenjen). Uporabljajo se predvsem v bolnišnicah, z njimi pacientu prihranimo vene za druge terapevtske namene, za pacienta pa je tudi manj obremenjujoč. Po tem sistemu sicer lahko jemljemo kri, vendar pa je dokazano, da je pri teh vzorcih veliko večja verjetnost za hemolizo. Kadar odvezemo vensko kri iz katetra oziroma infuzijske linije, najprej prekinemo dotok infuzije, speremo kanal s 5 do 10 mL fiziološke raztopine, nato pa najmanj 5 mL krvi vedno zavržemo. Samo tako odvzeti vzorec krvi ne bo razredčen z infuzijsko tekočino, zdravilom ali heparinom. Zlasti problematični so vzorci za določitev preiskav hemostaze, če se odvezemajo iz kanala, kjer teče pacientu anti-koagulantna terapija ali pa se uporablja heparin za zagotavljanje prehodnosti kanala. Intravenozna raztopina lahko vsebuje tudi analite, ki jih sicer določamo v laboratoriju in v primeru kontaminacije vzorca so posledica lažno zvišane vrednosti teh analitov v analiziranem vzorcu.

## 9. 6. Izolacija pacienta

Poseben postopek za odvzem krvi je potreben pri izoliranih pacientih. Izolirani so lahko zaradi svoje bolezni, da ne okužijo drugih pacientov, sorodnikov ali zdravstvenih delavcev, ali pa da se sami ne okužijo (porušen obrambni mehanizem). Vsaka bolnišnica določi sistem, ki najbolj ustreza pacientom, obiskovalcem in uslužbencem.

Vrsto izolacije običajno označimo s posebno pobarvano tablo na vratih pacientove sobe. Na tabli označimo vrsto izolacije in zaščitne

ukrepe, predpisane za osebe, ki vstopajo. Pred vstopom v pacientovo sobo moramo vedeti, za kakšno vrsto izolacije gre in kateri zaščitni ukrepi so potrebni. Natančno preberemo navodila, ki jih v prostorih za izolacijo določi odgovorna oseba in se po njih strogo ravnamo. Kadar je potrebno, se pred vstopom preoblečemo v obleko, ki jo hranimo v sterilnem prostoru (halje, rokavice, maske, obuvala).

Pri odvzemu krvi uporabimo samo najnujnejši pribor, ker moramo vse, kar smo prinesli s seboj, po odvzemu pustiti v prostoru, uničiti ali dobro očistiti. Tudi epruvete z odvzeto krvjo očistimo z raztopino Na hipoklorita (1 : 10). Po nepotrebnem se ne dotikamo pacienta in njegove postelje. Pred odvzemom in po njem si dobro umijemo in razkužimo roke. Epruvete odnesemo v laboratorij v sekundarnem vsebniku, ki je vložen v primarni vsebnik za primer, če bi se primarni med prenašanjem poškodoval.

Vsako, tudi najmanjšo poškodbo z iglo, vsako kontaminacijo razpokane ali ranjene kože s krvjo ali izločkom okuženega pacienta, moramo prijaviti skladno s pravili ustanove.

## 9.7. VZOREC ZA HEMOKULTURO

Vzorec za hemokulturo moramo odvzeti po navodilih mikrobiološkega laboratorija (čas, temperatura, transport in shranjevanje).

Pri odvzemu venske krvi za hemokulturo je potrebna posebna previdnost, da ne pride do kontaminacije vzorca.

Pred odvzemom krvi moramo skrbno pripraviti vse pripomočke, vključno s stekleničkami za odvzem hemokulture (aerobna, anaerobna). Zamašek stekleničke moramo pred odvzemom razkužiti s 70 % izopropilnim alkoholom in počakati, da se posuši.

Po otipu žile moramo vbodno mesto skrbno razkužiti tako, da s 70 % izopropilnim alkoholom drgnemo po koži vsaj 30 sekund in pustimo, da se alkohol posuši. Nato odvzemno mesto razkužimo še z drugim dezinfekcijskim sredstvom. Priporočen je klorheksidin glukonat ali jodova tinktura, ki mora učinkovati vsaj 30 sekund. Ko je vbodno

mesto razkuženo, se ga ne dotikamo več. Odvzem krvi izvedemo po priporočenem postopku in navodilih proizvajalca stekleničk za hemokulturo, pri čemer najprej napolnimo stekleničko za aerobne mikroorganizme in šele nato za anaerobne. V izogib koagulaciji krvi moramo stekleničko po odvzemu nekajkrat rahlo premešati.

Pogosto za odvzem hemokulture uporabimo sistem metuljčka in adapter (nastavek), ki omogoča polnjenje stekleničk.

## 10. USPOSABLJANJE ZA ODVZEM KRVI

Vsi, ki se z odvzemom krvi ukvarjajo dalj časa vedo, da krvi ne more in ne zna jemati oseba, ki ni ustrezno usposobljena. Odvzem krvi je kompleksen postopek, ki zahteva tako znanje kot tudi spretnost. Vsaka zdravstvena ustanova, torej tudi laboratorij, mora zato postaviti ostre kriterije, s katerimi določi, kdo lahko jemlje kri, komu in kje. Izbrati mora najprimernejše zdravstvene delavce, jih strokovno izšolati in poskrbeti za nenehno obnavljanje znanja.

Oseba, ki jemlje kri, mora biti zdrava, urejena in negovana. Imeti mora suveren nastop, biti mora komunikativna, hitra, zanesljiva in iznajdljiva v nepredvidenih situacijah. Do pacientov mora biti vljudna in pozorna na vsako podrobnost.

Kandidati morajo poznati najosnovnejše medicinske izraze. Do podrobnosti morajo poznati vse laboratorijske preiskave in posebnosti pri njihovem odvzemu ter transportu, priporočeni postopek odvzema venske krvi, pribor in pripomočke, priporočeni vrstni red epruvet pri odvzemu. Praktično delo je nujno za pridobivanje izkušenj, spoznavanje različnih posebnosti pri pacientih in različnih težav, ki so mnogokrat nepredvidljive.

Upoštevanje priporočil je nujno za zagotavljanje kakovostnih rezultatov in zagotavljanje kakovostne in varne obravnave pacienta.

## 11. LITERATURA

1. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Collection of Diagnostic Venous Blood Specimens. 7th ed. CLSI standard GP41. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2017.
2. Simundic et al. EFLM – COLABIOCLI Recommendation for venous blood sampling, V1.1; junij 2018. DE GRUYTER, Clin Chem Lab Med 2018.
3. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Tubes and additives for Venous and Capillary Blood Specimen Collection; Approved Standard – Sixth Edition, CLSI document GP39-A6. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2007.
4. Uradni list Evropske unije. DIREKTIVE. DIREKTIVA SVETA 2010/32/EU z dne 10. maja 2010 o izvajanju okvirnega sporazuma o preprečevanju poškodb z ostrimi pripomočki v bolnišnicah in zdravstvenem sektorju, ki sta ga sklenila HOSPEEM in EPSU. UL 134; 1.6.2010.
5. Vlada Republike Slovenije. Uredba o varovanju delavcev pred tveganji zaradi poškodb z ostrimi pripomočki. Uradni list RS, št. 64/13; 3.09.2013.
6. World Health Organisation (WHO). Guidelines on Drawing Blood: Best Practices in Phlebotomy. WHO, 2010.
7. M. Piskar. Priporočeni postopek za odvzem venske krvi. SZKK, Ljubljana 1999.
8. Guder WG et al.: The impact of preanalytical variables on the quality laboratory results. Samples: From the Patient to the Laboratory; Darmstadt: Wiley-WCH Git Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2003.



