

ZAJEDNIČKA EFLM-COLABIOCLI PREPORUKA ZA UZORKOVANJE VENSKE KRVI

Ana-Maria Šimundić*, Karin Bölenius, Janne Cadamuro, Stephen Church, Michael P. Cornes, Edmée C. van Dongen-Lases, Pinar Eker, Tanja Erdeljanović, Kjell Grankvist, Joao Tiago Guimaraes, Roger Hoke, Mercedes Ibarz, Helene Ivanov, Svetlana Kovalevskaya, Gunn B.B. Kristensen, Gabriel Lima-Oliveira, Giuseppe Lippi, Alexander von Meyer, Mads Nybo, Barbara De la Salle, Christa Seipelt, Zorica Sumarac and Pieter Vermeersch, on behalf of the Working Group for Preanalytical Phase (WG-PRE), of the European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM) and Latin American Working Group for Preanalytical Phase (WG-PRE-LATAM) of the Latin America Confederation of Clinical Biochemistry (COLABIOCLI)

Karin Bölenius: Department of Nursing, Umeå University, Umeå, Sweden

Janne Cadamuro: Department of Laboratory Medicine, Paracelsus Medical University, Salzburg, Austria

Stephen Church: BD Life Sciences – Preanalytical Systems, Reading, UK

Michael P. Cornes: Department of Clinical Biochemistry, Worcester Acute Hospitals NHS Trust, Worcester, UK

Edmée C. van Dongen-Lases: Department of Clinical Chemistry, Academic Medical Center, Amsterdam, The Netherlands

Pinar Eker: Ümraniye Research and Training Hospital, Istanbul, Turkey

Tanja Erdeljanović: Clinic for Otorhinolaryngology and Maxillo-facial Surgery, Clinical Center of Serbia, Belgrade, Serbia

Kjell Grankvist: Department of Medical Biosciences, Clinical Chemistry, Umeå University, Umeå, Sweden

Joao Tiago Guimaraes: Department of Clinical Pathology, São João Hospital Center, Department of Biomedicine, Faculty of Medicine, Porto, Portugal; and EPI Unit, Institute of Public Health, University of Porto, Porto, Portugal

Roger Hoke: National Association of Phlebotomists, London, UK

Mercedes Ibarz: Department of Clinical Laboratory, University Hospital Arnau de Vilanova, Lleida, Spain. <http://orcid.org/00000003-0590-946X>

Helene Ivanov: Greiner Bio-One GmbH, Kremsmuenster, Austria

Svetlana Kovalevskaya: Clinical Laboratory Diagnostic and Pathomorphology Department, Autonomous non-profit organization of additional professional education »Institute of Laboratory Medicine«, Moscow, Russia

Gunn B.B. Kristensen: Norwegian quality improvement of laboratory examinations, Bergen, Norway

Gabriel Lima-Oliveira: Section of Clinical Biochemistry, University of Verona, Verona, Italy; and Latin American Working Group for Preanalytical Phase (WG-PRE-LATAM) of the Latin America Confederation of Clinical Biochemistry (COLABIOCLI), Verona, Italy

Giuseppe Lippi: Section of Clinical Chemistry, University of Verona, Verona, Italy. <http://orcid.org/0000-0001-9523-9054>

Alexander von Meyer: Institute of Laboratory Medicine, Kliniken Nordoberpfalz AG and Klinikum St. Marien, Weiden and Amberg, Germany

Mads Nybo: Clinical Biochemistry and Pharmacology, Odense University Hospital, Odense, Denmark

Barbara De la Salle: West Hertfordshire Hospitals NHS Trust, Operating UK NEQAS for Haematology and Transfusion, Watford, UK

Christa Seipelt: Sarstedt GmbH & Co.KG, Nümbrecht, Germany

Zorica Sumarac: Center for Medical Biochemistry, Clinical Center of Serbia, Belgrade, Serbia

Pieter Vermeersch: Department of Laboratory Medicine, University of Leuven, Leuven, Belgium

Ovo je prevod na srpski jezik dokumenta Ana-Maria Simundić*, Karin Bölenius, Janne Cadamuro, Stephen Church, Michael P. Cornes, Edmée C. van Dongen-Lases, Pinar Eker, Tanja Erdeljanović, Kjell Grankvist, Joao Tiago Guimaraes, Roger Hoke, Mercedes Ibarz, Helene Ivanov, Svetlana Kovalevskaya, Gunn B.B. Kristensen, Gabriel Lima-Oliveira, Giuseppe Lippi, Alexander von Meyer, Mads Nybo, Barbara De la Salle, Christa Seipelt, Zorica Sumarac and Pieter Vermeersch, on behalf of the Working Group for Preanalytical Phase (WG-PRE), of the European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM) and Latin American Working Group for Preanalytical Phase (WG-PRE-LATAM) of the Latin America Confederation of Clinical Biochemistry (COLABIOCLI) Joint EFLM-COLABIOCLI Recommendation for venous blood sampling. *Clin Chem Lab Med* 2018; 56(12): 2015–38. Prevod dokumenta je izradilo Društvo medicinskih biohemičara Srbije. EFLM nije autorizovala niti, odobrila sadržaj ovog prevoda. Zvanična verzija dokumenta nalazi se na www.EFLM.eu. Korisnici treba da citiraju zvaničnu verziju kada citiraju dokument.

Address for correspondence:

Ana-Maria Simundić
Department of Medical Laboratory Diagnostics,
Clinical Hospital »Sveti Duh«, Zagreb, Croatia,
e-mail: am.simundic@gmail.com, amsimundic@kbsd.hr

Sadržaj:

Apstrakt

Uvod

Područje primene

Izjava

Metodologija

I Procedura pre uzimanja uzorka

Opšta pitanja i adekvatna komunikacija sa pacijentom

Položaj pacijenta

Korak 1. Identifikacija pacijenta (1C)

Korak 2. Proverite da li je pacijent adekvatno pripremljen i da li je gladovao (1B)

Korak 3. Uzmite materijal/opremu neophodnu za uzimanje uzorka venske krvi (2C)

Korak 4. Obeležavanje i/ili identifikacija epruveta (1C)

II Uzimanje uzorka

Korak 5. Stavljanje rukavica (1C)

Korak 6. Stavljanje poveske (1A)

Korak 7. Odabir mesta venepunkcije (1B)

Korak 8. Čišćenje mesta uzorkovanja (1B)

Korak 9. Punkcija vene (1A)

Korak 10. Vađenje krvi u prvu epruvetu (1A)

Korak 11. Uklanjanje poveske (1A)

Korak 12. Lagano okrenite epruvetu jednom odmah nakon vađenja krvi (1B)

Korak 13. Napunite dodatne epruvete u skladu sa preporučenim redosledom punjenja (1B)

Korak 14. Uklonite iglu iz vene i proverite da li je aktiviran sigurnosni mehanizam (1A)

Korak 15. Odložite iglu (1A)

Korak 16. Previžite mesto punkcije (1C)

Korak 17. Recite pacijentu da lagano pritisne i da ne savija ruku (1C)

Korak 18. Okrenite sve epruvete još najmanje 4 puta (1B)

Korak 19. Skinite rukavice (1A)

III Procedura nakon uzimanja uzorka

Korak 20. Savetujte pacijenta da odmori 5 minuta (1B)

IV Sprovođenje smernica

Potencijalne prepreke i izazovi

Okvir za uspešnu primenu ove preporuke

Zaključci

Literatura

Sažetak: Ovaj dokument daje zajedničku preporuku za uzimanje uzoraka venske krvi radne grupe Evropske federacije za kliničku hemiju i laboratorijsku medicinu (EFLM) za preanalitičku fazu (WG-PRE) i Latinsko-američke radne grupe za preanalitičku fazu (WG-PRE-LATAM) Konfederacije za kliničku biohemiju Latinske Amerike (COLABIOCLI). Dokument nudi smernice o tome šta je potrebno uraditi da vađenje krvi bude sigurna procedura koja u svom središtu ima pacijenta, i takođe pruža praktična uputstva o tome

kako uspešno prevladati potencijalna ograničenja i izazove za njegovu široku primenu. Ciljna grupa za primenu ove preporuke je zdravstveno osoblje koje je direktno uključeno u vađenje krvi. Ova preporuka se odnosi na upotrebu zatvorenog sistema za vađenje krvi i ne daje smernice za vađenje krvi otvorenom iglom uz upotrebu špriceva i katetera. Dodatno, ovaj dokument se ne odnosi na pristanak pacijenta, zahtev (uput) za laboratorijska ispitivanja, rukovanje i transport uzoraka, niti vađenje krvi kod dece i pacijenata koji su u nesvesti. Preporučena procedura se zasniva na najboljim dostupnim dokazima. Svaki korak je procenjen korišćenjem sistema koji ocenjuje kvalitet dokaza i snagu preporuke. Proces ocenjivanja je sproveden u toku nekoliko sastanaka kojima su prisustvovali isti učesnici, a koji su ranije navedeni. Glavni delovi ove preporuke su: I) Procedure pre uzorkovanja, II) Postupak uzorkovanja, III) Procedure posle uzorkovanja i IV) Sprovođenje. Prvi nacrt preporuke je upućen članovima EFLM na javnu raspravu. WG-PRE-LATAM je takođe pozvan da dâ komentar na ovaj dokument. Revidirana verzija je poslata na glasanje svim članovima EFLM i COLABIOCLI i zvanično je odobrena od strane 33 od ukupno 40 članova EFLM i svih 21 članova COLABIOCLI. Pozivamo stručno osoblje širom Evrope i Latinske Amerike da usvoji i implementira ovu preporuku kako bi se poboljšao kvalitet prakse uzimanja krvi i povećala bezbednost pacijenata i osoblja.

Ključne reči: gladovanje, bezbednost u zdravstvenom sistemu, identifikacija pacijenta, priprema pacijenta, vađenje krvi, preanalitička faza, sigurnosna igla, uzorkovanje venske krvi.

Uvod

Cilj ovog dokumenta je da pruži jednostavnu, sažetu preporuku za uzimanje uzoraka venske krvi koja se bazira na proceni rizika i dokaza. Iako već postoji nekoliko dokumenata sa istim ili sličnim ciljem i okvirom interesovanja, smatramo da je ovaj dokument potreban kao podrška standardizaciji postupka vađenja krvi širom Evrope i Latinske Amerike. Postoji nekoliko razloga za to. Studija objavljena od strane EFLM WG-PRE 2013. godine je pokazala da je od 28 evropskih zemalja uključenih u istraživanje, samo sedam imalo svoje pisane protokole prihvaćene na nacionalnom nivou (smernice, preporuke) za uzimanje uzoraka venske krvi (1). Postojeće međunarodne smernice i preporuke ne pružaju jasna i nedvosmislena uputstva za sve korake tokom uzimanja krvi, a i neki važni detalji nisu uzeti u obzir. (taviše, pošto svi koraci nisu podjednako važni sa stanovišta bezbednosti, verujemo da smernice i preporuke treba da pruže određeni nivo kritične procene potencijalnog rizika koji potiče od neusklađenosti. Ovo je važno kako bi se pomoglo laboratorijama u određivanju prioriteta i fokusiranju njihovih korektivnih i preventivnih

aktivnosti. Konačno, dokazi koji stoje iza nekih preporuka nisu dobro definisani ili ih uopšte nema, ili pak kvalitet dokaza nije ni ocenjen ni vrednovan.

Jedan važan aspekt koji nije razmatran u postojećim dokumentima, jeste kako uspešno implementirati preporučenu proceduru. Sadašnji dokument pruža sveobuhvatan pregled najkritičnijih koraka za standardizovanu proceduru uzimanja krvi i praktična uputstva o tome kako uspešno prevazići potencijalna ograničenja i prepreke za njegovu široku primenu.

Ovaj dokument je rezultat aktivnosti radne grupe Evropske federacije za kliničku hemiju i laboratorijsku medicinu (EFLM) za preanalitičku fazu (WG-PRE) i Latinsko-američke radne grupe za preanalitičku fazu (WG-PRE-LATAM) Konfederacije za kliničku biohemiju Latinske Amerike (COLABIOCLI) i on se bavi svim prethodno navedenim pitanjima. Osim stručnjaka za laboratorijsku medicinu, autori ovog dokumenta su predstavnici nacionalnih udruženja medicinskih sestara (K.B.), medicinske sestre iz bolnica (T.E.), tehničari koji vade krv (R.H.) i predstavnici proizvođača sistema za vađenje krvi (S.C., C.S. i H.I.). Njihov doprinos je bio neprocenjiv i želimo da im se na tome zahvalimo. Pozivamo stručno osoblje širom Evrope i Latinske Amerike da usvoje i sprovedu ovu preporuku kako bi se poboljšao kvalitet prakse vađenja krvi i povećala bezbednost pacijenata i osoblja.

Područje primene

Ovaj dokument pokriva sve korake postupka vađenja venske krvi za pacijente u bolničkim i vanbolničkim uslovima. Vađenje krvi u vanbolničkim uslovima se razlikuje od iste aktivnosti u bolničkim uslovima uglavnom u pripremi pacijenta, poziciji pacijenta i fizičkoj aktivnosti pre uzimanja uzorka krvi. Ova pitanja su pokrivena odgovarajućim delovima dokumenta. Ostatak dokumenta odnosi se podjednako na vađenje krvi u obe pomenute situacije.

Ovaj dokument se odnosi samo na upotrebu zatvorenog sistema za vađenje krvi (tj. sistema za vađenje krvi gde se čep epruvete ne uklanja tokom procesa vađenja krvi) i ne daje smernice za vađenje krvi otvorenom iglom i špicem. Takođe, on je ograničen na vađenje krvi pomoću igala i stoga ne pokriva korišćenje katetera. Mi ne savetujemo uzimanje uzorka krvi intravenskim kateterom, jer, kao što su to pokazale mnoge studije, takva procedura povećava rizik od hemolize (2–4). U slučajevima kada je jedina opcija za vađenje krvi kateter, mora se voditi računa da se rizik od hemolize i kontaminacije uzorka svede na najmanju moguću meru zbog mešanja intravenskih (i.v.) tečnosti ili rastvora za ispiranje (ovi koraci su izvan okvira ovog dokumenta). Kako bi rešila ovo važno pitanje, EFLM WG-PRE trenutno radi na preporukama za vađenje krvi kateterom.

Standard ISO/TS 20658:2017 »Medicinske laboratorije – Uslovi za prikupljanje, transport, prijem i rukovanje uzorcima« opisuje uslove koji su neophodni za uzimanje uzoraka, transport, prijem i rukovanje u okviru ISO 15189. Naša preporuka govori o najboljoj praksi da bi se ispunili ovi zahtevi, ali nije obavezujuća, niti superiornija u odnosu na lokalno upravljanje rizikom u skladu sa preporukama u ISO 15189 i ISO 20658 (5, 6).

Ovaj dokument namenjen je zdravstvenom osoblju koje je direktno uključeno u vađenje krvi (u tekstu se koristi termin flebotomičar) kao primarnoj ciljnoj grupi i ograničen je na postupak vađenja venske krvi. On nudi smernice o uslovima koje treba ispuniti da bi se obezbedilo da vađenje krvi bude bezbedna procedura sa fokusom na pacijenta. Međutim, treba napomenuti da sva nacionalna pravila i preporuke imaju prednost nad ovim dokumentom ako su različiti u bilo kom pogledu.

Ovaj dokument se ne bavi pitanjem kako se dobija pristanak pacijenta, jer to može zavisiti od politike institucije. Davanje uputa za laboratorijska ispitivanja, rukovanje i transport uzoraka, kao i vađenje krvi kod nesvesnih pacijenata i dece su nešto što je takođe van okvira ovog dokumenta.

Izjava

Različiti proizvođači nude različite proizvode za vađenje venske krvi. Ovaj dokument se jednako odnosi na sve njih. Autori ove preporuke izjavljuju da nemaju preference prema korišćenju bilo kog proizvoda ili prema bilo kom proizvođaču.

Metodologija

Ovaj dokument je izradila EFLM WG-PRE i odobrila WG-PRE-LATAM nakon identifikacije kritičnih preanalitičkih procedura u vezi sa uzorkovanjem venske krvi (7) i on je, gde god je to moguće, u skladu sa smernicama Instituta za kliničke i laboratorijske standarde (CLSI) i smernicama Svetske zdravstvene organizacije (WHO) (8, 9). Koraci u ovoj proceduri zasnovani su na najboljim dostupnim dokazima i postignut je konsenzus nakon detaljnih diskusija i uključivanja različitih zainteresovanih strana, uključujući medicinske i naučne laboratorijske stručnjake iz 16 zemalja članica EFLM, medicinske sestre (K. B. i T. E.), tehničare koji vade krv (R. H.), specijaliste za laboratorijsku medicinu i predstavnike kompanija koje izrađuju proizvode za vađenje venske krvi (S. C., C. S. i H. I.).

Nakon što su dogovoreni svi koraci u postupku vađenja venske krvi, svaki je ocenjen na osnovu sistema koji ocenjuje kvalitet dokaza i snagu preporuke (10, 11). Korišćen je sistem ocenjivanja koji omogućava uspostavljanje zlatnog standarda, ali i dalje

ostavlja prostor za prilagođavanje lokalnim zahtevima kod koraka koji su ocenjeni kao manje strogi. Raspon ocenjivanja je od 1A najjači i najbolji dokaz, do 2C – slaba preporuka i dokazi niskog kvaliteta. Sistem ocenjivanja je dat u *Tabeli I*. Koraci i odgovarajuće ocene za kvalitet dokaza i snagu preporuka dati su u *Tabeli II*. Proces ocenjivanja je sproveden, kao što je već rečeno, kroz diskusiju na sastanku istih zainteresovanih strana koje su prethodno navedene. Tamo gde dokazi nisu bili dostupni, preporuka je izrađena kao mišljenje do kojeg se došlo konsenzusom na osnovu stručnosti i iskustva članova grupe.

Prvi nacrt preporuke je upućen na javnu raspravu članovima EFLM. Članovi EFLM i WG-PRE-LATAM su pozvani da podele ovaj dokument sa svojim članovima i da vrate svoje kolektivno mišljenje i komentare na predloženu preporuku. Jedanaest od 40 članova EFLM je poslalo svoje komentare. Komentari primljeni tokom javne rasprave, odgovori ili odbacivanje svih pitanja koja su pokrenula nacionalna društva su dostupni na kraju ovog dokumenta (Dodatni materijal, Dodatak 1). Prilikom revizije ovog dokumenta uzeti su u obzir svi komentari. Revidirana verzija je poslata na glasanje na adrese svih 40 članova EFLM i 21-og člana COLABIOCLI. Prema Priručniku za procedure EFLM, preporuke i smernice EFLM moraju biti prihvaćene od strane više od polovine društava članica EFLM da bi se smatrale konačnim stavom EFLM (12).

Na osnovu rezultata glasanja, ovaj dokument je zvanično odobren od strane EFLM i COLABIOCLI i treba ga smatrati zvaničnim stavom EFLM i COLABIOCLI. Rezultat glasanja je bio sledeći: trideset troje od četrdeset članova EFLM je glasalo za ovaj dokument (Albanija, Austrija, Belgija, Bosna i Hercegovina, Hrvatska, Kipar, Češka Republika, Danska, Estonija, Finska, Francuska, Nemačka, Grčka, Mađarska, Mađarska, Irska, Izrael, Italija, Litvanija, Makedonija, Crna Gora, Poljska, Portugal, Rumunija, Rusija, Srbija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švedska, Švajcarska, Turska, Velika Britanija i Ukrajina), dva člana EFLM-a su glasala protiv (Holandija i Norveška), a pet članova EFLM se uzdržalo od glasanja (Bugarska, Island, Kosovo, Letonija, Luksemburg). Svi COLABIOCLI članovi, 21 od 21, (Argentina, Bolivija, Brazil, Kostarika, Kolumbija, Kuba, Čile, Ekvador, El Salvador, Španija, Gvatemala, Honduras, Meksiko, Nikaragva, Panama, Paragvaj, Peru, Portoriko, Dominikanska Republika, Urugvaj i Venecuela) su glasali za.

Autori ovog dokumenta žele da se zahvale svima koji su prihvatili i podržali ovu preporuku.

Glavni delovi ove preporuke su: I) Procedure pre uzorkovanja, II) Postupak uzorkovanja, III) Procedure posle uzorkovanja i IV) Sprovođenje.

I Procedura pre uzimanja uzorka

Opšta pitanja i adekvatan način komunikacije sa pacijentom

Komunikacija sa pacijentom je ključ za uspešan rad sa pacijentom (13, 14). Empatična i sigurna komunikacija sa pacijentom je važna tokom čitavog procesa vađenja krvi i uvek treba da se sastoji od sledećih osnovnih koraka:

1. Predstavite se, možda i svojim imenom, zbog ličnije note komunikacije i objasnite svoju ulogu u okviru konkretne delatnosti zdravstvene zaštite.

2. Nakon što ste pravilno identifikovali pacijenta (vidi korak 1), objasnite šta ćete raditi, zašto želite da to uradite i šta pacijent mora da radi. Delujte pouzdano i mirno. Znajući da ste profesionalna i kompetentna osoba pacijent će se osećati prijatnije.

3. Recite pacijentu da ste došli da uzmete uzorak njegove/njene krvi i pitajte da li pacijent pristaje da mu/joj se krv izvadi. Ako se pacijent opire, nikada ne treba uzeti uzorak krvi.

4. Ako vas pitaju, dajte razumno očekivanje vremena koje je potrebno za postupak vađenja venske krvi i preuzimanje laboratorijskih rezultata. Budite precizni u svojim objašnjenjima. Uobičajeno je da tehničar vidi samo elektronske bar-kodove radnog naloga. Stoga je ponekad nemoguće dati razumno očekivano vreme za laboratorijske rezultate ako tehničar nema uvid u to koje pojedinačne testove je potrebno uraditi. U takvim slučajevima tehničar bi trebalo da posavetuje pacijenta gde da traži tu informaciju.

5. Pitajte pacijente da li smatraju da su pravilno obavesteni o postupku i da li imaju dodatnih pitanja. Budite pažljivi i slušajte šta pacijente interesuje. Često ćete dobiti neke korisne komentare o tome koje su vene bolje za vađenje krvi.

6. Pitajte pacijenta da li se boji vađenja krvi. Postoje dokazi da ovo jednostavno pitanje može pomoći da se identifikuju pojedinci koji su pod povećanim rizikom od vazovagalne reakcije (sinkopa/gubitak svesti) (15). Takođe je preporučljivo da pitate pacijenta da li je u prošlosti imao negativna iskustva sa postupcima vađenja krvi, da bi procenili rizik od sinkope ili bilo koji drugi rizik od štete ili neželjenog dejstva vađenja krvi. Ako se pacijent plaši, potrebno je da se on/ona pažljivo prati tokom i nakon vađenja krvi, kako bi se sprečile povrede od pada u slučaju nesvestice. Ako osećate da je pacijent nervozan zbog predstojećeg uzimanja krvi, možete mu/joj dati da izvrši jednostavan zadatak, kao što je brojanje ili da udahne duboko pre punkcije. Ako se pacijent izjasni da se boji vađenja krvi ili ako se pojavi strah tokom postupka, pacijenta treba savetovati da legne.

Tabela I Rangiranje preporuka za procenjivanje dostupnih dokaza.

Stepen preporuke	Uočljivost odnosa rizik/korist	Kvalitet pratećih dokaza	Implikacije
1A. Jaka preporuka, kvalitetni dokazi	Korist jasno nadmašuje rizik i probleme, ili obrnuto.	Konzistentni dokazi iz dobro sprovedenih na sumično biranih, kontrolisanih ispitivanja ili jaki dokazi u nekoj drugoj formi. Malo je verovatno da će dalja istraživanja promeniti naše uverenje što se procene koristi i rizika tiče.	Jaka preporuka koja se može primeniti na većinu pacijenata i u većini slučajeva bez rezerve. Kliničari bi trebalo da uvažavaju ovakvu preporuku, osim ako postoji jasan i ubedljiv razlog za alternativni pristup.
1B. Jaka preporuka, dokazi umerenog kvaliteta	Korist jasno nadmašuje rizik i probleme, ili obrnuto.	Dokazi iz nasumično biranih, kontrolisanih studija sa bitnim ograničenjima (nedosledni rezultati, metodološki nedostaci, indirektni ili neprecizni), ili veoma jaki dokazi iz nekog drugog istraživanja. Dalja istraživanja (ako se sprovedu) će verovatno uticati na naše uverenje o proceni koristi i rizika i mogu promeniti procenu.	Jaka preporuka, koja se odnosi se na većinu pacijenata. Kliničari bi trebalo da uvažavaju ovakvu preporuku, osim ako postoji jasan i uverljiv razlog za alternativni pristup.
1C. Jaka preporuka, dokazi niskog kvaliteta	Utisak je da korist prevazilazi rizik i probleme, ili obrnuto.	Dokazi iz opservacionih studija, nesistematskog kliničkog iskustva ili iz nasumično biranih, kontrolisanih studija sa ozbiljnim nedostacima. Svaka procena efekta je neizvesna.	Jaka preporuka, koja se odnosi se na većinu pacijenata. Osnova nekih dokaza koji govore u prilog preporuke je, ipak, niskog kvaliteta.
2A. Slaba preporuka, kvalitetni dokazi	Korist prilično uravnotežena sa rizicima i problemima.	Konzistentni dokazi iz dobro sprovedenih nasumično biranih, kontrolisanih ispitivanja ili ozbiljni dokazi u nekoj drugoj formi. Malo je verovatno da će dalja istraživanja promeniti naše uverenje u procenu koristi i rizika.	Slaba preporuka. Ono što je najbolje preduzeti se može razlikovati u zavisnosti od okolnosti ili od pacijenata ili društvenih vrednosti.
2B. Slaba preporuka, dokazi umerenog kvaliteta	Korist dobro izbalansirana sa rizicima i problemima; ima nekih neizvesnosti u proceni koristi, rizika i problema.	Dokazi iz nasumično biranih, kontrolisanih ispitivanja sa bitnim ograničenjima (nekonzistentni rezultati, metodološki nedostaci, indirektni ili neprecizni), ili veoma jaki dokazi nekog drugog istraživanja. Dalja istraživanja (ako se izvedu) će verovatno uticati na naše poverenje u procenu koristi i rizika, mogu izmeniti procenu.	Slaba preporuka. Alternativni pristupi će verovatno biti bolji za neke pacijente i u nekim okolnostima.
2C. Slaba preporuka, dokazi niskog kvaliteta	Nesigurnost u proceni koristi, rizika i problema; korist može biti prilično uravnotežena sa rizicima i problemima.	Dokazi iz opservacionih studija, nesistematskog kliničkog iskustva, ili iz randomizovanih, kontrolisanih studija sa ozbiljnim nedostacima. Svaka procena efekta je neizvesna.	Jako slaba preporuka, treba razmatrati alternativne pristupe.

(<http://www.uptodate.com/home/grading-guide#GradingRecommendations>).

Tabela II Uzorkovanje venske krvi – redosled koraka.

	Korak	Jačina dokaza
1.	Identifikacija pacijenta	1C
2.	Proverite da li je pacijent adekvatno pripremljen i da li je gladovao	1B
3.	Uzmite materijal/opremu neophodnu za uzimanje uzorka venske krvi	2C
4.	Obeležavanje i/ili identifikacija epruveta	1C
5.	Stavljanje rukavica	1C
6.	Stavljanje poveske	1A
7.	Odabir mesta venepunkcije	1B
8.	Čišćenje mesta uzorkovanja	1B
9.	Punkcija vene	1A
10.	Vađenje krvi u prvu epruvetu	1A
11.	Uklanjanje poveske	1A
12.	Lagano okrenite epruvetu jednom odmah nakon vađenja krvi (jedan ceo okret)	1B
13.	Napunite dodatne epruvete u skladu sa preporučenim redom punjenja	1B
14.	Uklonite iglu iz vene i proverite da li je aktiviran sigurnosni mehanizam	1A
15.	Odložite iglu	1A
16.	Previjte mesto punkcije	1C
17.	Recite pacijentu da lagano pritisne i da ne savija ruku (5 do 10 minuta)	1C
18.	Okrenite sve epruvete još 4 puta	1B
19.	Skinite rukavice	1A
20.	Savetujte pacijenta da odmori 5 minuta i bude siguran da je krvarenje prestalo pre nego što napusti mesto uzimanja uzorka	1B

Položaj pacijenta

Pokazano je da promena položaja tela iz ležećeg u uspravni i obratno može dramatično da utiče na koncentraciju mnogih laboratorijskih parametara (16–19). Stoga ne bi trebalo da pacijent menja svoj položaj u roku od 15 minuta pre vađenja krvi. Ako je pacijent ležao, potrebno je izvršiti uzimanje uzoraka krvi u ležećem položaju (to je uglavnom slučaj kod hospitalizovanih pacijenata). U idealnom slučaju, ambulantni bolesnici treba da budu u sedećem položaju 15 minuta pre vađenja krvi. Ako je promena položaja u tom vremenskom periodu neizbežna, treba je dokumentovati kako bi se omogućilo pravilno tumačenje rezultata ispitivanja (20). Ako je pacijent pravilno odmarao 15 minuta u čekaonici, kratko kretanje od čekaonice do mesta uzimanja uzorka se smatra prihvatljivim i ne mora biti dokumentovano.

Korak 1. Identifikacija pacijenta (1C)

1.1 Preporučujemo korišćenje identifikacionih narukvica za sve hospitalizovane pacijente.

1.2 Svi pacijenti moraju biti pozitivno identifikovani na aktivan i angažovan način postavljanjem pitanja: »Kako se zovete?« i »Koji je vaš datum rođenja?« (21)

1.3 Za adekvatnu identifikaciju treba koristiti najmanje dva parametra identifikacije (ime, prezime pacijenta i datum rođenja) i poželjno je još jedan dodatni. Dodatni identifikatori koji se mogu koristiti za identifikaciju pacijenta uključuju:

- adresu,
- broj zdravstvenog osiguranja,
- identifikacioni broj pacijenta,
- detalje iz lične karte ili JMBG.

Razumljivo, što se više podataka koristi za identifikaciju pacijenta, manja je mogućnost greške u identifikaciji (13).

1.4 Identitet pacijenta mora da se uporedi sa identitetom sa zahteva za laboratorijska ispitivanja (uputa). Ako su epruvete obeležene pre uzimanja uzoraka krvi, tehničar takođe treba da se pobrine za poređenje identiteta pacijenta sa podacima na nalepnici epruvete i na taj način bude siguran da se identitet pacijenta slaže sa podacima na nalepnici epruvete. Ako se podaci dobijeni od pacijenta ne podudaraju sa podacima na obrascu zahteva ili na nalepnici epruvete, procedura uzimanja uzorka krvi mora biti odložena dok se ne reši problem identifikacije.

Preporuke 1.1–1.4 su preporuke 1C nivoa. Moraju se primeniti na sve pacijente i u svakoj prilici, bez izuzetka. Iako mi izrazito preporučujemo da se ovaj korak izvrši upravo onako kako je gore opisano, postoji nažalost mali broj dokaza o problemima koji

moгу nastati u slučaju neusklađenosti. Međutim, smatramo da je korist od ovog postupka nedvosmisleno veća od količine vremena i napora koje treba uložiti da bi se obezbedila usklađenost podataka.

Korak 2. Proverite da li je pacijent adekvatno pripremljen i da li je gladovao (1B)

2.1 U skladu sa našom ranije objavljenom preporukom za sve testove uzorak krvi treba uzeti ujutro (između 7 i 9 časova) u stanju gladovanja, 12 sati posle poslednjeg obroka. Uzimanje vode je dozvoljeno tokom perioda gladovanja, ali pacijenti treba da se uzdrže od alkohola 24 časa pre davanja krvi. Ujutro, pre davanja krvi, pacijenti ne bi trebalo da pijutečnosti koje sadrže kofein (kafa, energetska pića i čaj). Pušenje cigareta takođe nije dozvoljeno ujutru pre davanja uzoraka krvi (22). Ne treba koristiti ni žvakaću gumu. Jutarnje lekove treba izbegavati ukoliko nisu od vitalnog značaja za pacijenta.

2.2 Svesni smo da uzdržavanje od hrane može predstavljati određene logističke poteškoće i smatramo prihvatljivim vađenje krvi tokom dana za pacijente koji jedu, ali samo za hitne slučajeve ili za parametre za koje postoje dokazi da nije potrebno uzdržavati se od hrane.

2.3 Status pacijenta u odnosu na uzimanje hrane treba proveriti pre uzimanja uzorka krvi. Kad god je to moguće, ne uzimati krv ako pacijent nije pravilno pripremljen (hitni slučajeve su izuzeci od ovog pravila). Ako se vađenje krvi vrši u slučajevima kada pacijent uzimahrano, ili ako pacijent nije pravilno pripremljen, tu činjenicu treba dokumentovati kako bi se omogućilo pravilno tumačenje rezultata ispitivanja.

2.4 Treba izbegavati intenzivnu fizičku aktivnost (koja premašuje normalan dnevni nivo aktivnosti) 24 sata pre uzimanja uzoraka krvi.

2.5 Vreme uzimanja krvi za terapijsko praćenje lekova (TDM)¹ zavisice od leka i indikacije za testiranje (optimizacija doze leka, praćenje sadejstva lekova, nuspojava, trovanje lekovima itd.). U slučaju TDM treba ispoštovati konkretne preporuke za tačno vreme uzimanja uzoraka krvi od strane lekara.

2.6 Postoje i drugi potencijalni faktori kao što su redovna i/ili nedavna fizička aktivnost, unos hrane i unos lekova, lekovi koji se kupuju bez recepta, dodaci ishrani i biljni preparati itd., za koje se zna da utiču na koncentraciju određenih analita, te treba proveriti da li je pacijent pratio neophodna uputstva pre davanja uzoraka krvi (23–25). Ako su neki od gore navedenih problema identifikovani a vađenje krvi ne može biti odloženo, laboratorijsko osoblje bi trebalo da, kad god je to moguće, dokumentuje sve relevantne pre-

analitičke uslove kako bi se omogućilo pravilno tumačenje rezultata ispitivanja.

2.7 Dodatno uzimanje uzorka tokom dana može biti preporučljivo za parametre koji imaju u vidu dnevne oscilacije. Treba se pridržavati konkretnih preporuka od strane lekara koji određuje tačno vreme uzimanja uzoraka krvi za ove parametre.

Postprandijalna reakcija na hranu i piće zavisi od različitih faktora koji ne mogu biti modifikovani (starost, pol, genetika, krvna grupa itd.) i promenljivih faktora. Promenljivi faktori su ishrana (26–29), unos lekova, lekovi koji se kupuju bez recepta, dodaci ishrani i biljni preparati (30), način života, fizička aktivnost, kao što su ronjenje, maraton, naporne vežbe i neke druge aktivnosti (31–33), telesna težina, pušenje, konzumiranje alkohola itd. Da bi se ograničila varijacija u postprandijalnoj reakciji kao posledice interindividualne heterogenosti, EFLM WGP-RE je 2014. objavio preporuku o tome kako standardizovati definiciju potrebe za uzdržavanjem od hrane (22). Prethodno navedeni zahtevi su u potpunosti u skladu s ovom preporukom.

Fizička aktivnost je veoma važan promenljivi faktor za koji se zna da ima i akutne i hronične efekte na metabolizam čoveka i sastav krvi. Dok se hronični efekti sporta mogu smatrati adaptacijom ljudskog organizma, akutni efekti se mogu izbeći izbegavanjem intenzivne fizičke aktivnosti 24 sata pre davanja krvi.

Korak 3. Uzmite materijal/opremu neophodnu za uzimanje uzorka venske krvi (2C)

Ovaj deo se uglavnom fokusira na uzimanje uzoraka krvi u ambulantni, a ne toliko na bolničkom odeljenju sa ležećim pacijentima.

3.1 Vađenje venske krvi treba obaviti u čistom, tihom i privatnom okruženju. Prostor za vađenje krvi može sadržati slike sa opuštajućim pejzažima na zidovima kako bi bio što prijatniji pacijentima.

3.2 Treba da postoje namenske stolice i/ili kreveti za vađenje venske krvi, kao i stolica za tehničara. Nasloni za ruke na stolici moraju biti podešivi kako bi se omogućila optimalna pozicija za vađenje krvi. Ako namenska stolica za vađenje venske krvi nije dostupna, stolica mora imati naslone za ruke kako bi se sprečilo da pacijenti padnu u slučaju nesvestice (8, 9, 34).

3.3 Treba da postoje lako pritupačna mesta za dezinfekciju ili pranje ruku sapunom i/ili odgovarajućim sredstvima za čišćenje i papirnim ubrusima kako bi se obezbedila pravilna higijena ruku.

¹ Eng. Therapeutic Drug Monitoring – terapijski monitoring lekova.

3.4 Prostorije za uzimanje uzoraka treba da budu odvojene od prostora za prijem/čekanje kako bi se obezbedila privatnost pacijenata. Privatnost pacijenta treba da postoji tokom čitavog postupka uzimanja uzoraka krvi. Shvatamo da se uslovi mogu razlikovati u ambulantama i bolnicama, kao i kod bolničkih pacijenata u različitim kliničkim stanjima. Ipak, treba voditi računa o tome da se uzimanje uzoraka krvi uvek radi imajući u vidu privatnost pacijenta.

3.5 Oprema i potrošni materijal treba da budu dostupni u dovoljnim količinama i da odgovaraju nameni procesa vađenja venske krvi. Dostupna oprema može uključivati:

- laboratorijska kolica,
- stalke/kutije za epruvete,
- rukavice,
- sistem za uzorkovanje krvi sa sigurnosnim karakteristikama (igle i držači ili igle sa integrisanim držačima),
- epruvete za uzorkovanje (širok opseg različitih epruveta sa adekvatnim rokom upotrebe),
- poveska (po mogućstvu za jednokratnu upotrebu),
- antiseptik za čišćenje mesta punkcije,
- zavoji,
- komprese od gaze,
- kanta za medicinski otpad,
- mešalica za uzorke,
- transportne vreće otporne na curenje.

3.6 Svi potrebni materijali moraju biti obezbeđeni pre uzimanja venske krvi, a u skladu sa traženim nalazima. Radno mesto treba organizovati tako da sva potrebna oprema bude dostupna tehničaru bez napuštanja radnog mesta.

3.7 Oprema treba biti čista i pravilno održavana.

3.8 Potrebno je uspostaviti sistem upravljanja zalihama kako bi se zalihe iskoristile pre isteka roka trajanja.

3.9 Igla, držač i epruveta za krv zajedno čine integralni sistem za vađenje krvi. Treba koristiti pojedinačne komponente istog proizvođača kao deo sistema za vađenje krvi. Iako proizvođači obezbeđuju potpunu kompatibilnost između komponenti njihovih sistema, pojedinačne komponente različitih proizvođača se ne bi smele koristiti zajedno, jer njihove kombinacije nisu potvrđene kao adekvatne za upotrebu i mogu ugroziti bezbednost pacijenata i zdravstvenih radnika (35). Ako iz bilo kojih razloga ovaj zahtev ne može biti u potpunosti ispoštovan i pojedinačne komponente različitih proizvođača moraju biti korišćene zajedno (npr. specijalne epruvete za vađenje krvi nisu dostupne od strane glavnog dobavljača, čije se epruvete koriste u određenoj ustanovi), nije opravdano provoditi višekratne venepunkcije kako

bi se osigurala kompatibilnost komponenata sistema za uzorkovanje.

Čuvanje epruveta u uslovima koji nisu u skladu sa preporukama proizvođača može uticati na zapreminu uzorka, kao i na stabilnost gelova i aditiva. Ekološki faktori, kao što su temperatura, vlažnost, nadmorska visina i izloženost svetlu, mogu imati značajan uticaj na kvalitet opreme za uzorkovanje krvi. Epruvete koje se ne koriste zbog isteka roka trajanja imaju smanjen vakuum, što može dovesti do smanjenja volumena krvi, kao i do nepravilnog odnosa krvi i aditiva (36, 37). Štaviše, epruvete sa isteklim rokom mogu imati problem zbog hemijskog propadanja aditiva. Da bi se obezbedio kvalitet uzorka, epruvete za vađenje krvi treba baciti nakon isteka roka trajanja.

Preporuke navedene pod 3.1–3.8 su preporuke 2C nivoa (slaba preporuka, dokazi niskog kvaliteta). Osim preporuka proizvođača, jedne studije rađene na ljudima i jedne veterinarske studije (36, 37), nismo uspeli da pronađemo nikakve čvrste dokaze koji govore u korist navedene preporuke.

Korak 4. Obeležavanje i/ili identifikacija epruveta (1C)

4.1 Obeležavanje ili identifikacija epruvete (za epruvete na kojima je već prethodno stavljena nalepnica) se mora obaviti u prisustvu pacijenta. U suprotnom, postoji rizik da epruvete ostanu neobeležene i eventualno pogrešno identifikovane. Izbor o tome da li da se epruvete obeleže ili identifikuju pre ili posle vađenja krvi treba da bude zasnovan na analizi rizika procesa vađenja venske krvi u svakoj ustanovi.

4.2 Svaka institucija treba da ima standardnu pisanu proceduru koju sve osoblje treba da poštuje.

4.3 Osnovne informacije o uzorku i pacijentu moraju biti registrovane u laboratoriji na takav način da se epruveta može pratiti i nedvosmisleno vezati za pacijenta, prikupljeni uzorak, zahtev za laboratorijsko testiranje, tražioca testiranja i flebotomičara koji je izvadio krv. Ovi podaci uključuju, ali nisu ograničeni na:

- identifikaciju onoga ko traži laboratorijsko testiranje, to jest ovlašćena osobe koja zahteva laboratorijsko testiranje krvi (po nacionalnom zakonodavstvu),
- ime i prezime pacijenta,
- datum rođenja pacijenta,
- adresa pacijenta (kućna adresa, aza bolničke pacijente odeljenje),
- jedinstveni broj uzorka,
- datum i vreme uzimanja uzorka,
- identifikacija flebotomičara.

4.4 Treba koristiti najmanje dva nezavisna identifikatora (ime i prezime pacijenta i datum rođenja), a po mogućnosti i tri (dva navedena i dodatni). Na primer, za identifikaciju epruvete treba koristiti jedinstveni identifikacioni broj uzorka. Nije neophodno da svi gore navedeni podaci budu zabeleženi na epruveti. Ako se ne nalazi na epruveti, ova informacija mora biti dokumentovana u pisanoj formi ili povezana sa laboratorijskim informacionim sistemom i lako dostupna.

II Uzimanje uzorka

Korak 5. Stavljanje rukavica (1C)

5.1 Uvek treba nositi novi par rukavica da bi se zaštitio pacijent i osoblje koje vadi vensku krv.

5.2 Ruke treba oprati pre nego što se staverukavice kako bi se smanjio rizik od prenošenja infekcije tokom uklanjanja rukavica, ali i zbog poverenja pacijenta.

Nažalost, iako smatramo da je to jaka preporuka, nismo bili u mogućnosti da pronađemo kvalitetne dokaze koji bi je podržali. Nedavni sistematski pregled Cochrane baze podataka pokazao je da je uloga i nivo zaštite koju pruža lična zaštitna oprema još uvek nejasna (38). Ipak, imajući u vidu potencijalno povezane rizike, dok se ne dokaže suprotno, preporučujemo da se rukavice koriste kako zbog zaštite pacijenata tako i radi zaštite zdravstvenog radnika. U slučaju povrede iglom, rukavice deluju kao barijera ili zaštita kako bi se smanjila količina krvi koja se može preneti tokom povrede iglom (39, 40). Imajući u vidu činjenicu da je znatan deo zdravstvenog osoblja koje je direktno uključeno u vađenje krvi u nekom trenutku izloženo povredama iglom tokom radnog vremena, nošenje rukavica zvuči kao razumna mera za prevenciju zaraze (41, 42). Dokazi takođe pokazuju da upotreba sterilnih rukavica tokom vađenja krvi za kulturu krvi smanjuje rizik od kontaminacije uzorka (43, 44). Pored toga, osim izloženosti zdravstvenih radnika koju nose povrede iglom, uzorkovanje venske krvi je uvek povezano sa rizikom za kontakt sa krvlju i kontaminaciju tokom procedure. Postoje dokazi da je ovaj rizik smanjen upotrebom rukavica (45, 46). Pokazalo se da je pranje ruku ključ za smanjenje rizika od infekcije zdravstvenog osoblja i prenošenja patogena rezistentnih na antimikrobne lekove. Štaviše, pravilno pranje ruku i nošenje rukavica štite pacijenta od infekcija (47). Nažalost, dokazi pokazuju da rukavice nisu široko rasprostranjene među zdravstvenim radnicima (48).

CLSI GP41-A7 smernice preporučuju stavljanje rukavica nakon stavljanja poveske. Međutim, postoje dokazi da vreme primene poveske može da bude duže od 1 min ako se sledi ova CLSI procedura (49). Zbog toga, a da bi se smanjio dugotrajni zastoj krvi,

predlažemo da se rukavice stave pre stavljanja poveske.

5.3 Sastavite iglu: a) i držač (ako već nije pret hodno montiran); ili b) sa integrisanim držačem sa epruvetom za vađenje krvi (za korisnike sistema za vađenje krvi tehnikom aspiracije).

Korak 6. Stavljanje poveske (1A)

Poveska se uobičajeno definiše kao stezna ili kompresivna (elastična) naprava, koja se može koristiti za ograničavanje venske cirkulacije do ekstremiteta (obično nadlaktice) u ograničenom vremenskom periodu. U odsustvu nečega drugog što se može koristiti da bi se vene učinile vidljivim, upotreba poveske može biti od pomoći, posebno kod pacijenata sa tankim ili jedva vidljivim venama.

6.1 Međutim, preporučujemo da se vađenje krvi odvija po mogućnosti bez poveske (posebno kod pacijenata sa izraženim venama) i da se poveske koriste samo kada je to potrebno. U slučaju kada se koristi poveska, tehničar mora da učini sve da to traje manje od jednog minuta.

6.2 Poveska se stavlja približno za jednu širinu ruke (7,5 cm) iznad očekivanog mesta punkcije i treba da bude dovoljno čvrsta da zaustavi venski, ali ne i arterijski protok krvi.

6.3 Preporučujemo da se koriste poveske za jednokratnu upotrebu i time minimizuje rizik od infekcije i unakrsne kontaminacije pacijenta i zdravstvenog osoblja.

Postoje dokazi da multirezistentni mikroorganizmi mogu kolonizovati poveske za višekratnu upotrebu i stoga one mogu postati rezervoari i izvor prenosa različitih patogena na hospitalizovane pacijente (50–52). Poveske za višekratnu upotrebu mogu biti kontaminirane bakterijom *Staphylococcus aureus* (MRSA) otpornom na meticilin i stoga predstavljaju veliki rizik za pacijente i zdravstveno osoblje. S obzirom na rizik koji je povezan sa upotrebom višekratnih poveski i kvaliteta dostupnih dokaza, mi smo ovu preporuku ocenili kao 1A. Nažalost, poveske za jednokratnu upotrebu nisu široko rasprostranjene, posebno u nekim zemljama u razvoju ili nerazvijenim zemljama (53). Uprava bolnice treba da bude upoznata sa rizikom povezanim sa upotrebom višekratnih poveski i potencijalnom koristi od upotrebe jednokratnih poveski za bezbednost pacijenata i zdravstvenog osoblja.

6.4 Da bi se smanjio rizik od zastoja u venama, posebno ako se treba izvaditi krv u više epruveta, umesto poveski, mogu se koristiti uređaji za osvetljavanje i lociranje vena. Ovo je posebno korisno kod pacijenata sa venama u komplikovanom stanju. Pokazalo se da uređaji za osvetljavanje vena mogu poslužiti kao korisna alternativa za poveske kako bi se

izbegaio venski zastoj i naknadne promene koncentracije različitih biohemijskih, hematoloških i koagulacionih parametara u krvi (54–56). Iako je potrebno više kliničkih dokaza pre nego što se može preporučiti široka primena, upotreba uređaja za osvetljavanje vena može biti dragocena perspektiva za budućnost.

6.5 Upozorite pacijenta da ne sme da stisne šaku ili da pumpa stiskanjem šake. Stiskanje šake i pumpanje mogu biti uzrok pseudohiperkalemije i promene nekih drugih biohemijskih i hematoloških parametara (57–62).

Korak 7. Odabir mesta venepunkcije (1B)

7.1 Da bi izabrali mesto za venepunkciju, ruku pacijenta treba istegnuti u poziciju na dole.

7.2 Ako je moguće trebalo bi uzeti u obzir najizraženije vene u kubitalnoj jami (cefalična, bazilična, medijalna kubitalna i medijalna antebrahijalna vena) (Slika 1). Kubitalna vena je najbolji izbor, jer je obično najistaknutija, ne okreće se ispod kože i može se naći na istom mestu kod većine pacijenata.

7.3 Dorzalne vene ruku mogu biti alternativa samo ako nije moguće izvaditi krv iz glavnih vena.

7.4 Vađenje krvi iz vena u zglobu šake nije preporučljivo.

7.5 Palpacija vene može pomoći u određivanju adekvatnog mesta venepunkcije.

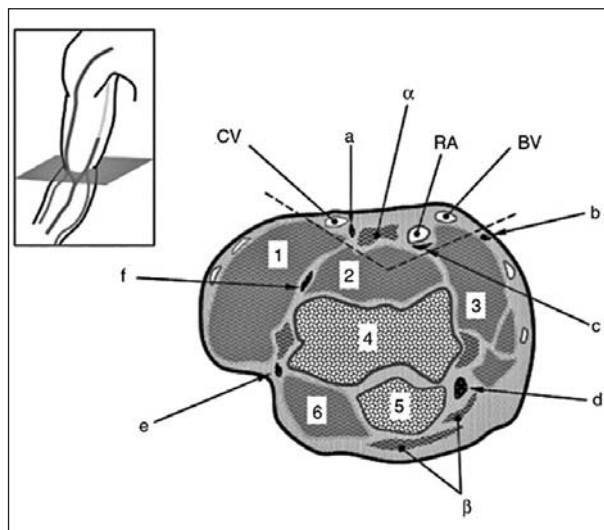
Grafički prikaz preseka kubitalne jame prikazan je na Slici 2. Razumevanje anatomije ovog područja pomaže u smanjenju rizika od povreda tokom postupka uzimanja krvi.

7.6 Ne vadite krv iz prethodno postavljenih perifernih venskih katetera, očvrslih vena, arterioveno-znog šanta, sa mesta hematoma, upale ili oteklina, iz ruke sa vaskularnim bajpasom, paretičnih ruku ili ruku sa poremećajima limfne drenaže.

7.7 Obavezno dokumentujte kada koristite alternativna mesta za venepunkciju (npr. vene šake i stopala ili bilo koje drugo mesto osim gore navedenih).

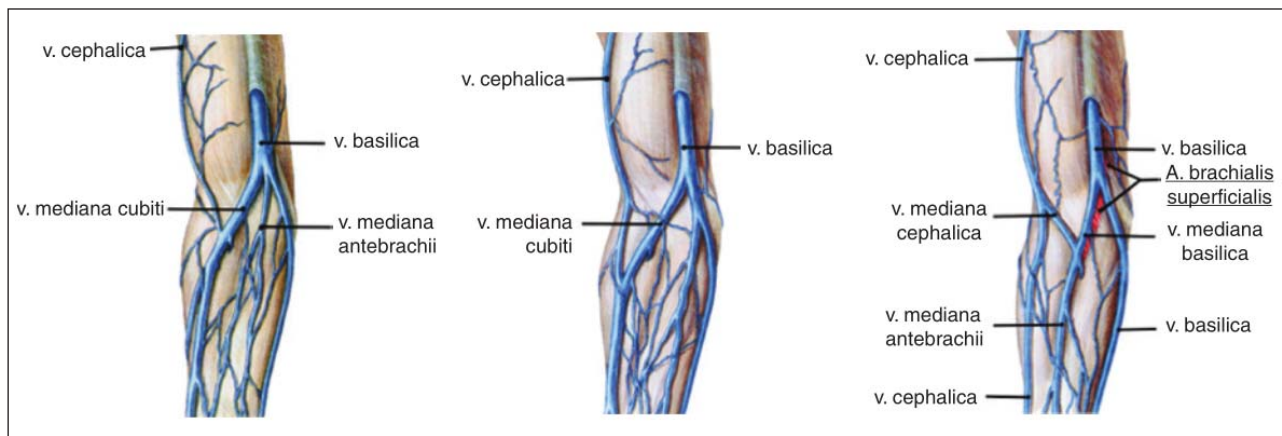
Preporuke 7.1–7.7 su preporuke razreda 1B. Moraju se primeniti na sve pacijente i u svakoj prilici, bez izuzetka.

Odabir najbolje vene i prepoznavanje najprikladnijeg mesta za uvođenje igle za vađenje venske krvi su važni za kvalitet uzorka, zadovoljstvo pacijenta, izbegavanje oštećenja nerva, izbegavanje arterijske



Slika 2 Topografska anatomija kubitalne jame (presek lakta).

Krvni sudovi: v. cephalica (VC), a. radialis; (AR), v. basilica (VB)
Tetive: α, m. biceps brachii, tendo; β, m. triceps brachii tendo
Nervi: a, n. cutaneus antebrachii lateralis; b, n. cutaneus antebrachii medialis; c, n. medianus; d, n. ulnaris; e, n. cutaneus antebrachii posterior; f, n. radialis. Mišići i kosti: 1, m. brachioradialis; 2, m. brachialis; 3, m. pronator teres; 4, trochlea humeri; 5, olecranon; 6, m. anconeus. Odštampano iz (59) uz dozvolu Hrvatskog društva za medicinsku biokemiju i laboratorijsku medicinu.



Slika 1 Najčešće varijacije vena podlaktice. Odštampano iz (63) uz odobrenje Elsevier GmbH.

punkcije, obezbeđivanje lakoće i brzine vađenja, i konačno, za uspeh same procedure vađenja krvi (59). Postoje brojni dokazi koji pokazuju da postupci vađenja krvi mogu uzrokovati ozbiljne povrede u slučaju neuspeha u pronalaženju vene za vađenje venske krvi (64, 65).

Korak 8. Čišćenje mesta uzorkovanja (1B)

8.1 Odabrano mesto venepunkcije treba očistiti 70% etil-alkoholom ili drugim odgovarajućim dezinfekcionim sredstvom pre uzimanja uzoraka krvi kako bi se sprečila kontaminacija kožnim patogenima. Čišćenje treba obaviti jednim brisanjem, a odabrano mesto treba ostaviti da se osuši. Nemojte dvaputa brisati mesto vađenja krvi istom gazom.

8.2 Za uzimanje krvnih kultura preporučujemo da se pridržavate uputstava koje daje bolničko odeljenje za mikrobiologiju i/ili informacija proizvođača sredstava za dezinfekciju. Preporučljiva je dvostruka dezinfekcija mesta za uzorkovanje sa dve različite gazne komprese. Neka se dezinfekciono sredstvo osuši najmanje 60 s (66, 67).

8.3 Ne dodirujte dezinfikovano mesto nakon čišćenja.

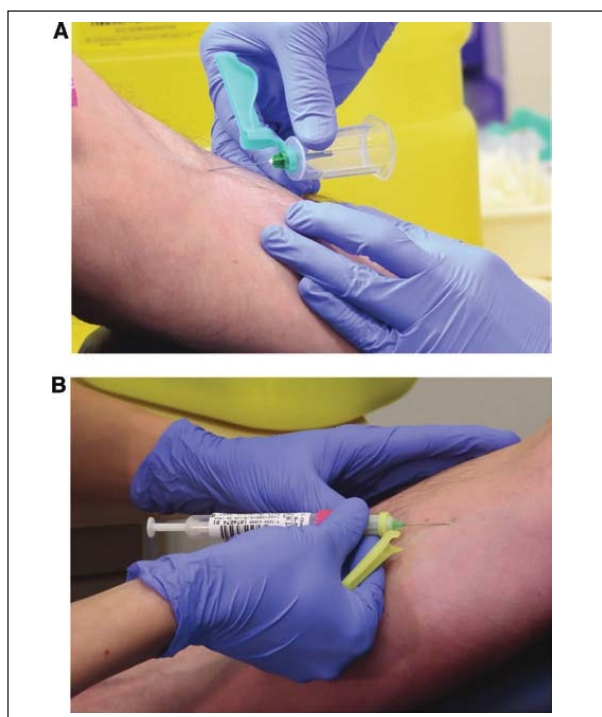
Dokazano je da tokom postupka vađenja krvi dolazi do kontaminacije krvi normalnom florom kože ako mesto venepunkcije nije pravilno očišćeno (68, 69), pa je čišćenje veoma važno ako se vadi krv za kulturu krvi.

Alkohol brzo isparava i već u roku od 10 sekundi količina alkohola se smanjuje za pola početne količine (70). Ako se alkohol ne osuši, to kod nekih pacijenata može izazvati svrab, ali neće ugroziti postupak vađenja krvi i kvalitet uzorka. Dokazano je da prisustvo alkohola (u slučaju da mesto venepunkcije nije osušeno) na mestu vađenja krvi nije uzrok lažne hemolize (71). (taviše, u idealnim uslovima za vađenje krvi, upotreba etanola pre vađenja venske krvi ne ometa merenje alkohola u krvi (72). Ipak, da bi se izbegao rizik od lažno pozitivnih rezultata na alkohol, predlažemo da se u slučaju vađenja krvi za testiranje forenzičkog alkohola ostavi da se alkohol osuši pre vađenja venske krvi. Alternativno, da bi se izbegao rizik od kontaminacije, može se koristiti odobreno bezalkoholno antiseptičko sredstvo za čišćenje.

Korak 9. Punkcija vene (Slika 3) (1A)

9.1 Ubodite venu pod kosim uglom, jer smanjujete bol i smanjujete rizik od perforacije zadnjeg venskog zida.

9.2 Sprečite okretanje vena tako što ćete zategnuti kožu pacijenta.



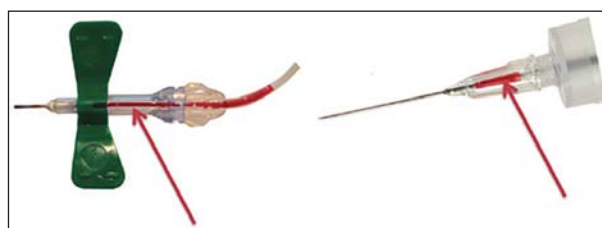
Slika 3 Iglu treba uvesti u krvni sud pod uglom od oko 5–30 stepeni, u zavisnosti od širine vene. (A) Uvođenje igle kada se koristi vakum epruveta i (B) Uvođenje igle za korisničke sisteme za vađenje krvi pomoću tehnike aspiracije.

9.3 Odlučno i pažljivo uvedite iglu uzdužno u krvni sud pod uglom od oko 5–30 stepeni u zavisnosti od dubine vene tako da barem 0,5 cm igle uđe u krvni sud.

9.4 Čvrsto držite držač epruvete, a ruku pacijenta pridržavajte svojom šakom. (aka pacijenta mora da ostane otvorena i ne sme se stiskati šaka kada krv krene (8, 9, 73).

9.5 Ako se vena ne može locirati, lagano premeštanje igle (pomeranjem igle unazad ili prema napred) može pomoći u pronalaženju vene.

9.6 Upotreba uređaja sa vizuelizacijom može pomoći, posebno kod neiskusnog osoblja ili kod dece i pacijenata sa problematičnim venama. Ovi uređaji čine da vena postane vidljiva kada igla uđe u venu (Slika 4).



Slika 4 Uređaj za vađenje krvi sa vizualizacijom protoka krvi (leptir – levo), igla sa vidljivom protokom krvi (desno).

Korak 10. Vađenje krvi u prvu epruvetu (1A)

10.1 Izvadite krv: a) umetanjem epruvete u držač tako da se čep epruvete perforira i krv bude povučena (vakuumska tehnika); ili b) laganim povlačenjem klipa (tehnika aspiracije). Sledite EFLM preporučeni redosled vađenja (74). Pošto se tehnike vađenja krvi mogu razlikovati u zavisnosti od proizvođača, tokom vađenja krvi uvek treba poštovati konkretne preporuke proizvođača, zajedno sa preporukama u ovom dokumentu.

Preporučeni redosled vađenja je sledeći:

1. Epruveta za kulturu krvi,
2. Citratna epruveta,
3. Obična epruveta ili epruveta sa aktivatorom koagulacije,
4. Heparinska epruveta,
5. EDTA epruveta,
6. Epruveta sam inhibitorom glikolize,
7. Druge epruvete.

10.2 Kada se se krv izvadi u koagulacionu epruvetu kao u prvu ili jedinu:

– a za vađenje krvi se koristi prava igla, nije potrebna epruveta za odbacivanje (75, 76);

– kada se za vađenje koristi set za sa krilcima (leptir), mora se uzeti epruveta za odbacivanje kako bi se sprečilo

nedovoljno punjenje epruvete, a zatim i odstupanja u rezultatima testiranja (8).

10.3 Uverite se da su epruvete potpuno napunjene (do naznačenog nivoa na epruveti). Nedovoljno punjenje epruvete (epruvete ispunjene manje od 90% volumena) se nikako ne preporučuje i treba se izbegavati.

Iako neko može da tvrdi da neispravan redosled vađenja nije izvor kontaminacije kada se koriste zatvoreni sistemi za vađenje krvi (77, 78), postoje čvrsti dokazi koji pokazuju da se kontaminacija ipak javlja češće nego što se može očekivati i da ju je teško identifikovati (79–82). To je verovatno zato što se venepunkcija ne radi uvek u idealnim uslovima. Još uvek postoje klinička okruženja kao što su odeljenja za hitne slučajeve, gde se uzorkovanje krvi vrši u manje idealnim uslovima i gde se samo manji deo vađenja krvi vrši uz pomoć konvencionalne tehnike koja je propisana od strane proizvođača. Imajući u vidu gore objašnjene razloge, kao i toda praćenje redosleda vađenja ne uzrokuje očigledne probleme, preporučujemo da se redosled prati bez izuzetka tokom svakog vađenja krvi.

Korak 11. Uklanjanje poveske (1A)

11.1 Povesku treba ukloniti čim krv krene u prvu epruvetu.

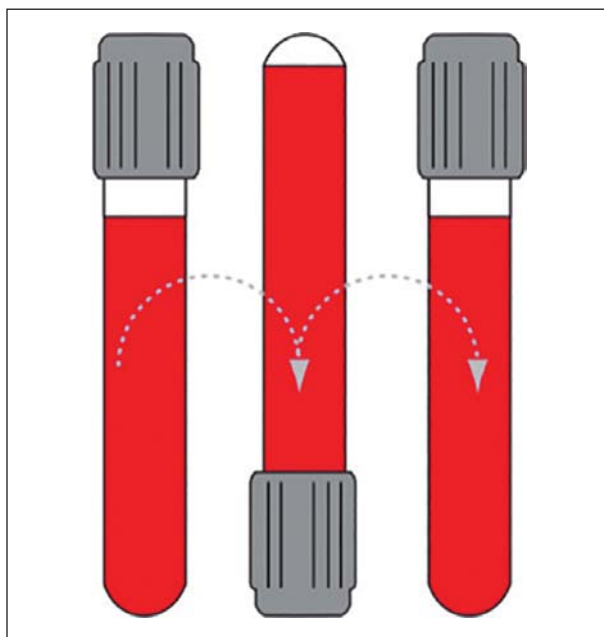
11.2 Ako je vađenje krvi neuspešno, povesku treba ukloniti i izvaditi krv na alternativnom mestu.

Poveskuzrokuje privremenu okluziju vena i privremeni zastoj. Ako se primenjuje tokom dužeg vremenskog perioda (duže od 1 min), poveska izaziva značajne varijacije u sastavu krvi usled ekstravazacije vode i malih molekula kao što su joni iz krvnog suda u subendotelni prostor. Tokom tog procesa, veliki molekuli kao što su lipoproteinske čestice, proteini i supstance vezane za proteine, ćelije i faktori koagulacije ostaju unutar krvnog suda, tako da se njihova koncentracija progresivno povećava. Većina ovih promena je zanemarljiva u roku od 1 minuta od primene poveske, ali kasnije može postati klinički značajna (84–86).

Korak 12. Lagano okrenite epruvete jednom odmah nakon vađenja krvi (1B)

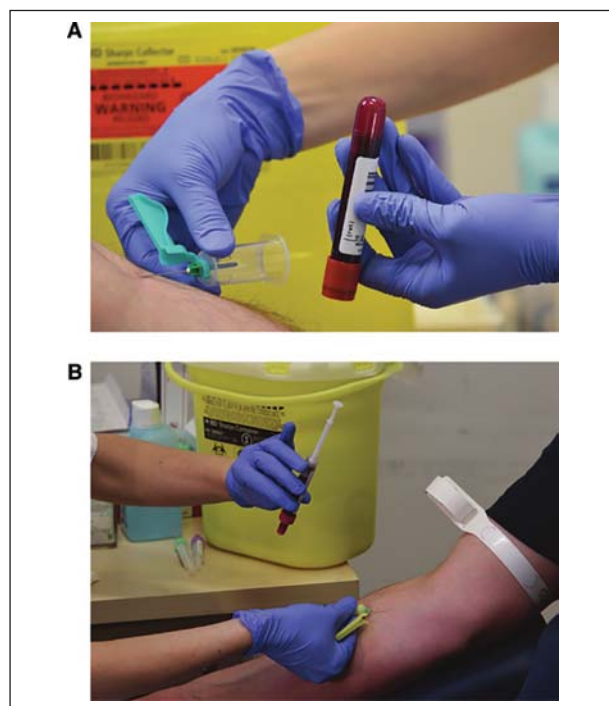
12.1 Sve epruvete treba promešati jednom odmah nakon što je krv izvađena. Svako kašnjenje može uticati na kvalitet uzorka.

12.2 Mešajte svaku epruvetu obrnuvši je jednom, pre nego što izvadite krv u sledeću epruvetu. Jedno okretanje uključuje okretanje epruvete vertikalno za 180° i vraćanje u početni položaj (Slika 5).



Slika 5 Jedan ciklus mešanja. Jedna inverzija uključuje okretanje epruvete vertikalno za 180° i vraćanje u početni položaj.

Odštampano (25) sa dozvolom Hrvatskog društva za medicinsku biokemiju i laboratorijsku medicinu.



Slika 6 Lagano okrenuti epruvetu jednom odmah nakon vađenja krvi. Držite iglu dominantnom rukom. Koristite uvek istu ruku tokom mešanja i punjenja dodatnih epruveta. (A) mešanje epruvete za korisnike vakumskih epruveta i (B) mešanje epruvete za korisnike sistema za vađenje krvi korišćenjem tehnike aspiracije.

12.3 Za držanje igle i držača tokom vađenja krvi treba koristiti dominantnu ruku da bi se zadržala kontrola. Takođe, ruku ne treba menjati tokom punjenja dodatnih epruveta (*Slika 6*).

12.4 Izbegavati snažno mešanje uzoraka (npr. trešenje, mućkanje) kako bi se sprečilo oštećenje krvnih ćelija, hemoliza, aktivacija trombocita ili koagulacija krvi (87).

12.5 Preporučuje se upotreba automatizovanih uređaja za mešanje, jer omogućava trenutno mešanje uzoraka bez angažovanja tehničara.

Aдекватno mešanje epruvete nakon vađenja krvi je važan korak koji obezbeđuje da se aditiv epruvete (antikoagulant, aktivator koagulacije itd.) adekvatno meša. Uzorci krvi su homogeni, te se održava kvalitet i integritet uzorka. Svesni smo da proizvođači daju svoje specifične preporuke o broju okretanja za određenu epruvetu, tj. da epruvete treba lagano okrenuti najmanje 5 do 10 puta, zavisno od tipa epruvete (8, 88, 89).

Tokom proteklih nekoliko godina vodila se rasprava o tome da li mešanje utiče ili ne utiče na kvalitet uzorka. Neke studije su pokazale da ukoliko se krv u primarnoj epruveti ne promeša, to najverovatnije neće dovesti do odstupanja u mnogim rezultatima testova. Objašnjenje ovih opažanja možda

leži u tome da je turbulencija krvi koja je prouzrokovana standardnim vakuumskim pritiskom unutar primarnih epruveta dovoljna da sama po sebi omogući i solubilizaciju, i mešanje i stabilizaciju aditiva i krvi (90–92). Može se svakako desiti da pod optimalnim uslovima mešanje epruvete nakon uzimanja venske krvi ne mora biti obavezno (93–95). Međutim, u nekim graničnim uslovima i okolnostima, ukoliko se epruveta ne promeša, to može uticati na kvalitet uzorka i, na primer, dovesti do hemolize ili koagulacije uzorka. Imajući u vidu već navedene razloge, preporučujemo da se mešanje obavlja uvek i bez izuzetka.

U slučajevima kada je potrebno izvaditi više od jedne epruvete, praktično je nemoguće mešanje prve epruvete i stavljanje sledeće epruvete u držač u isto vreme, ukoliko flebotomičar drži držač jednom rukom a epruvetu meša drugom rukom. Ako flebotomičar odabere da prvo promeša jednu epruvetu (na primer 10 puta) i tek nakon toga da ostavi tu epruvetu, uzme sledeću i stavi je u držač, prosečno vreme potrebno za mešanje i stavljanje sledeće epruvete bi bilo najmanje 15 s (neobjavljena zapažanja). Ako je potrebno napuniti više epruveta, onda ukupno vreme tokom kojeg pacijent ima iglu u veni može biti bitno produženo. Da bi se ovo izbeglo i da bi sesmanjio osećaj nelagodnosti pacijenta, a da se pritom ne ugrozi značajno kvalitet uzoraka, preporučujemo da se, ako je neophodno napuniti više epruveta, svaka epruveta meša samo jednom punom inverzijom, i tek onda kada su sve epruvete napunjene, a igla uklonjena iz vene pacijenta, sve epruvetenaknadno promešaju još 4 puta (vidi korak 18).

Korak 13. Napunite dodatne epruvete u skladu sa preporučenim redosledom punjenja (1B)

13.1 Napunite sve naredne epruvete i lagano promešajte svaku epruvetu jednom (jedna puna inverzija), kao što je objašnjeno u prethodnom koraku (vidi korak 12).

13.2 Napunite epruvete po preporučenom redosledu punjenja (vidi korak 10).

Korak 14. Ulonite iglu iz vene i proverite da li je aktiviran sigurnosni mehanizam (1A)

Nakon izvlačenja zadnje epruvete stavite gazu na područje vađenja venske krvi bez pritiskanja. Pažljivo uklonite iglu trudeći se da ne izazovete bilo kakve povrede i pritisnite mesto punkcije gazom da biste izbegli krvarenje. Na tržištu postoje uređaji za vađenje krvi sa sigurnosnim dodacima koji se mogu razlikovati u načinu na koji se aktiviraju (npr. dok je igla još uvek unutar vene ili nakon što je igla uklonjena iz vene). U skladu sa Evropskom direktivom

2010/32 EU preporučujemo da se koriste samo uređaji sa sigurnosnim dodacima kako bi se sprečilo izlaganje zdravstvenih radnika i pacijenata kontaminiranoj igli (96). Treba pratiti preporuke proizvođača u zavisnosti od uređaja koji se koristi.

Korak 15. Odložite iglu (1A)

15.1 Odmah nakon aktiviranja sigurnosnog mehanizma, upotrebljeni uređaj za vađenje krvi treba odložiti u kontejner koji je otporan na probijanje.

5.2 Kontejneri za oštre predmete moraju biti nadohvat ruke. Odlazak do kontejnera za oštre predmete nije prihvatljiva praksa.

Korak 16. Previjte mesto punkcije (1C)

16.1 Proverite da li je krvarenje prestalo. Na ubodno mesto stavite suvi tufer ili gazu i fiksirajte flasterom ili zavojem.

Korak 17. Recite pacijentu da lagano pritisne ubodno mesto i da ne savija ruku (1C)

17.1 Pacijenta treba savetovati da blago pritisne mesto uboda i da ne savija ruku, kako bi se smanjio rizik od hematoma ili produženog krvarenja.

17.2 Podizanje ruke može pomoći da se zaustavi krvarenje na mestu uboda.

Treba vršiti blagi pritisak na mesto uboda sve dok se krvarenje ne zaustavi, što je obično period do 2 min za rutinska vađenja ili do 10 min za pacijente na antikoagulantnoj terapiji. Ako je vađenje bilo iz kubitalne vene, ruka pacijenta treba da bude ispružena. Iako jedna studija u Danskoj nije utvrdila razliku

u riziku u pojavljivanju modrica bez obzira na to da li je ruka bila savijena ili ne (97), mnoge studije su pokazale da savijanje ruke može izazvati hematoma (98, 99). Takođe, pokazalo se i da, ukoliko ne vršimo pritisak na mesto uboda dok krvarenje ne prestane, to povećava učestalost i ozbiljnost nastanka modrica (100).

Korak 18. Okrenite sve epruvete još najmanje 4 puta (1B)

18.1 Nakon što uklonite iglu iz vene i aktivirate sigurnosni mehanizam, okrenite sve epruvete najmanje još 4 puta, tako da je ukupan broj inverzija pet, tj. jednom odmah nakon punjenja epruvete a preostala 4 puta kada se napune sve epruvete (nakon uklanjanja igle iz vene). U idealnom slučaju, broj punih rotacija treba da odgovara instrukcijama proizvođača. Za informacije o pravilnom postupku mešanja pogledajte korak 12.

18.2 Ako se punisamo jedna epruveta, onda se ona okreće 5 puta odmah nakon vađenja.

18.3 Nakon postupka mešanja sve epruvete treba ostaviti u uspravnom položaju do dalje obrade.

Korak 19. Skinite rukavice (1A)

19.1 Pošto se upotrebljene rukavice mogu kontaminirati telesnim tečnostima i/ili mikroorganizmima, preporučujemo da se rukavice menjaju nakon svakog uzimanja venske krvi.

19.2 Preporučujemo sledeći postupak uklanjanja rukavica: skinite jednu rukavicu i okrenite je na spolja (Slika 7, levo), a zatim obuhvatite prvu rukavicu tako što ćete navući drugu rukavicu preko nje (Slika 7, desno).

19.3 Odložite rukavice i očistite ruke (101).



Slika 7 Uklanjanje rukavica: skinite jednu rukavicu i okrenite je na spolja (levo), a zatim obuhvatite prvu rukavicu tako što ćete navući drugu rukavicu preko nje (desno).

III Procedura nakon uzimanja uzorka

Korak 20. Savetujte pacijenta da odmori 5 minuta (1B)

20.1 Savetujte pacijenta da se odmara 5 minuta ili da sačeka dok se krvarenje ne zaustavi (ako je duže od 5 min), pre nego što napusti prostor za vađenje krvi.

20.2 Budite empatični i pitajte pacijenta kako se oseća pre napuštanja objekta za vađenje krvi. Ovo može pomoći u identifikaciji pacijenata kod kojih postoji rizik od vrtoglavice ili čak sinkope (gubitka svesti).

20.3 Zahvalite se pacijentu i kažite mu/joj da će dobiti laboratorijske rezultate što je pre moguće. Ako vas pita o tačnom vremenu za podizanje laboratorijskih rezultata, obavestitega/je o tome ili posavetujte pacijenta gde da potraži tu informaciju (vidi Proceduru pre uzimanja uzorka, pod tačkom 4).

Ovim korakom želimo skrenuti pažnju na period nakon uzimanja uzorka krvi, tokom kojeg pacijenti mogu osećati vrtoglavicu ili čak nesvesticu zbog vazovagalne sinkope. Postoje pacijenti koji se plaše igala ili osećaju nelagodnost kada vide krv. Takvi pacijenti, posebno mladi, u nekim slučajevima mogu doživeti sinkopu tokom ili neposredno nakon vađenja krvi

(102, 103). Sinkopa tokom ili nakon vađenja krvi se može pojaviti kao rezultat anksioznosti ili iznenadnog prestanka anksioznosti, kada se pacijent više ne oseća ugroženim (104). Stoga, da bismo bili sigurni da je pacijent dobro i da nema akutnih komplikacija, predlažemo da se pacijentu preporuči da se odmori u prostoriji za vađenje krvi ili u čekaonici najmanje 5 minuta ili duže dok se krvarenje ne zaustavi. Poželjno je da pacijenta prati ovlašćeno osoblje ili da ga ostavi da odmori, a da mu se pri tome skrene pažnja da treba da zatraži pomoć ako oseti damu je ona potrebna. Iako znamo da većina pacijenata ne pati od anksioznosti ili vrtoglavice nakon vađenja krvi, takođe smatramo da očigledna korist od poštovanja ovog koraka nadmašuje moguće teškoće u ispunjavanju ove preporuke.

Kao što je već ranije objašnjeno (u delu pod naslovom: Komunikacija sa pacijentom), empatična komunikacija sa pacijentom, koja mu uliva samopouzdanje, veoma je važna. Procena stepena straha od vađenja krvi može pomoći da se identifikuju pacijenti koji su pod povećanim rizikom od sinkope tokom ili nakon uzimanja uzorka krvi (15, 105). Kod ovih pacijenata udobnost ili odvlačenje pažnje može ublažiti reakciju pacijenta na stres od vađenja krvi i smanjiti rizik od sinkope.

Tabela III Potencijalne prepreke i izazovi koje treba prevazići za uspešnu implementaciju smernica i preporuka.

Prepreke i izazovi	Rešenja
1. Pojedinaac. a. Otpor pojedinca prema promeni b. Jezička barijera c. Nedostatak znanja, svesti i razumevanja neophodnosti primene preporuke	a. Upravljanje promenama (zajednička vizija i timski rad) b. Prevođenje dokumenta na vaš jezik c. Edukacija
2. Na nivou bolnice a. Finansijski razlozi b. Nedostatak osoblja koje bi moglo preuzeti odgovornost za sprovođenje promena c. Promena se smatra neprioritetnom od strane uprave	a. Prikazati upravi bolnice finansijske gubitke nastale usled lošeg kvaliteta b. Identifikujte »ambasadora« bolnice i izgradite tim c. Predstavite upravi koristi od promene (uštede, sigurnost pacijenata, prestiž bolnice itd.)
3. Na nacionalnom nivou a. Nedostatak svesti i razumevanja o neophodnosti sprovođenja preporuke b. Nedostatak profesionalnog tela koji bi moglo preuzeti odgovornost za sprovođenje c. Postojanje više od jedne profesionalne grupe čiji su članovi uključeni u proces vađenja krvi d. Preporuke su podržane samo ako dolaze od nacionalnog regulatornog tela e. Postojeće nacionalno zakonodavstvo je u suprotnosti sa ovim dokumentom f. Preporuku je teško sprovesti ako nije službeno odobrena ili čak uključena u neki međunarodno priznati regulatorni dokument (kao što su CLSI, ISO itd.)	a. Identifikujte nacionalnog »ambasadora« b. Uspostaviti nacionalnu radnu grupu za preanalitičku fazu c. Multidisciplinarna saradnja svih zainteresovanih strana d. Saradnja sa nacionalnim regulatornim telima e. Prilagoditi preporuke lokalnim pravilima i propisima f. EFLM radi na povezivanju sa međunarodnim regulatornim telima

IV Sprovođenje smernica

Potencijalne prepreke i izazovi

Uspešna implementacija smernica zavisi od prevazilaženja potencijalnih prepreka ili izazova. Da bi se napravio dobar i izvodljiv plan implementacije, prvo treba identifikovati sve prepreke i izazove i pažljivo razmotriti odgovarajuća rešenja (*Tabela III*).

Potencijalne prepreke i izazovi na individualnom nivou, koji mogu ugroziti uspešnu implementaciju ove preporuke, jesu otpor pojedinca prema promeni, jezička barijera, nedostatak znanja, svesti i razumevanja. Konačno, čak i ako postoji pozitivan stav prema promeni, takva promena može biti spora ako ne postoji niko ko je odgovoran za sprovođenje promene ili ako odgovorni pojedinac ima neke druge prioritete.

Prepreke i izazovi na nivou bolnice mogu biti finansijske prirode. Mogu postojati i problemi kao što su nedostatak osoblja koje bi moglo preuzeti odgovornost da sprovede promenu. Naravno, promena može biti teško sprovodljiva ako je uprava bolnice ne smatra prioritetnom.

Postoji i nekoliko mogućih prepreka koje bi mogle nastati na nacionalnom nivou. Kao što je slučaj na nivou pojedinačne bolnice, moguće prepreke na nacionalnom nivou mogu biti nedostatak svesti i razumevanja o neophodnosti primene preporuke, kao i nedostatak profesionalnog tela koje bi moglo preuzeti odgovornost za sprovođenje promene. Takođe, u nekim zemljama postoji više grupa zanimanja čiji su članovi uključeni u proces uzimanja uzoraka krvi. Postojanje takvih profesionalnih grupa može biti prepreka uspešnoj implementaciji preporuka ukoliko se one se ne slože da rade zajedno. U nekim zemljama preporuke bivaju podržane samo ako dolaze od regulatornog tela. Na kraju, ako je postojeće nacionalno zakonodavstvo u sukobu sa ovim dokumentom, to bi moglo predstavljati značajnu poteškoću za implementaciju ove preporuke.

Može se desiti da neke zemlje i nacionalna udruženja imaju poteškoće u sprovođenju preporuke ako ona nije zvanično odobrena ili čak uključena u neki međunarodno priznati regulatorni dokument (kao što su CLSI, ISO itd.).

S obzirom na sve navedene poteškoće u pronalaženju odgovarajućih kanala komunikacije ili ciljanju odgovornih subjekata u svakoj zemlji, prihvatanje i implementacija ove preporuke zaista mogu biti veliki izazov za sve članove EFLM i COLABIOCLI. Stoga predlažemo okvir za uspešnu implementaciju ove preporuke u nadi da on može olakšati ovaj proces tamo gde je to potrebno.

Okvir za uspešnu primenu ove preporuke

Neophodni uslovi za uspešnu implementaciju ove preporuke navedeni su u *Tabeli IV*. Ispod svakog uslova u tabeli dato je obrazloženje njegovog značaja. Postoji mnogo načina na koje možete reagovati u slučaju otpora pojedinca prema promeni (106). Verujemo da većina medicinskog osoblja brine za bezbednost i dobrobit pacijenata. Stoga je njihov otpor prema učenju i usvajanju nove procedure vađenja krvi u osnovi uzrokovan njihovim nerazumevanjem potencijalne štete koja može nastati kao posledica nepridržavanja preporučene procedure, kako za pacijenta tako i za samo osoblje. Edukacijom osoblja o potencijalnim rizicima za pacijenta uzrokovanih lošom procedurom vađenja krvi podiže se svest o neophodnosti pridržavanja preporučene procedure (107–109). Edukacija podiže nivo poverenja i poboljšava kvalitet procedura (110). Ipak, efekti su obično kratkotrajni i zato edukacija treba da bude kontinuirana (111).

Postoji nizak nivo znanja i razumevanja nekih osnovnih preanalitičkih pitanja među učenicima/studentima biomedicine (Medicinska škola, Medicinski fakultet, Farmaceutski fakultet, Veterinarski fakultet) (1, 112). Edukacija o procedurama uzorkovanja krvi bi stoga trebalo da je dostupna medicinskom osoblju već tokom njihovog formalnog obrazovanja kako bi postali kvalifikovani u tom smislu (teoretski i praktično). Pošto se postupkom vađenja krvi bave različiti profili zanimanja u različitim evropskim zemljama, profesije koje bi trebalo da budu uključene u takvu vrstu edukacije variraju od zemlje do zemlje (113).

Edukacija o procedurama uzimanja uzoraka krvi takođe treba da bude dostupna novozaposlenom medicinskom osoblju koje je uključeno u uzimanje uzoraka krvi. Takođe, pored edukacije, koja je uglavnom teoretska, novozaposleno osoblje treba da prođe praktičnu obuku o postupku vađenja krvi. Praktična obuka bi po mogućnosti trebalo da bude sprovedena u laboratoriji koja prima ambulantne pacijente u periodu od jedne nedelje, tokom koje novo osoblje treba da pod nadzorom odgovornog osoblja obavi najmanje 100 venepunkcija. Tokom prvih pet i poslednjih pet vađenja krvi treba izvršiti opservacionu proveru kako bi se procenio stepen usklađenosti sa preporučenom procedurom i identifikovala potencijalna odstupanja.

Navedeni broj venepunkcija i trajanje praktične obuke su preporuka za minimalne kriterijume. Do ovih kriterijuma se došlo konsenzusom na osnovu iskustva i stručnosti autora ovog dokumenta. Minimalni broj venepunkcija može zavistiti od institucije, veštine i iskustva polaznika, složenosti kategorije pacijenta itd. Stoga je odgovornost na edukatoru i instrukturu da se odredi minimum znanja i iskustva koje treba prikazati tokom demonstracije procesa vađenja krvi.

Tabela IV Okvir za uspešnu implementaciju EFLM-COLABIOCLI preporuke za uzimanje uzoraka venske krvi.

Edukacija osoblja	Dostupna već tokom formalnog obrazovanja Dostupna svim novozaposlenim osobama Dostupna periodično (najmanje na 3 godine) Poželjno postojanje modula elektronskog učenja Uspostavljen sistem obuke trenera Test znanja se primenjuje pre i posle edukacije
Praktični trening zaposlenih	Dostupan već tokom formalnog obrazovanja Dostupan svim novozaposlenim osobama Dostupan periodično (najmanje na 3 godine) Po mogućnosti u laboratoriji (ambulantni pacijenti) Traje najmanje 1 sedmicu (najmanje 100 uzoraka)
Sertifikacija osoblja uključenog u uzimanje uzoraka krvi	Odnosi se na sve koji su uključeni u uzimanje uzoraka krvi Odobrava se novim članovima osoblja nakon uspešnog završetka: a) Početne edukacije i obuke b) Testiranja znanja i provere znanja Periodična resertifikacija
Provera primene procedure uzimanja uzoraka krvi	Uspostavljen je periodični sistem provere Ponovni trening se sprovodi kao korektivna mera Vrši se opservaciona provera uz korišćenje strukturirane kontrolne liste Tokom provere nadgleda se najmanje 20 vađenja krvi, koja su obavila najmanje tri različita flebotomičara Za praćenje kvaliteta uzorka koriste se pokazatelji kvaliteta Pokazatelji kvaliteta se koriste reagovanje i pokretanje korektivnih mera
Bolnički tim odgovoran za implementaciju	Postoji bolnički »ambasador« Postoji tim ključnih aktera u bolnici
Nacionalna društva	Postoji nacionalni »ambasador« U nacionalnom društvu postoji radna grupa za preanalitičku fazu Preporuka je prevedena na lokalni jezik Identifikovani su ključni akteri Implementacija se vrši u saradnji sa ključnim akterima Regulatorni i vladini organi podržavaju aktivnosti implementacije Sva nacionalna pravila i preporuke imaju prednost nad ovim dokumentom; postoji mehanizam za usaglašavanje modifikacija Urednici nacionalnih časopisa pomažu podizanjem svesti

Preporučujemo da svaka institucija uspostavi sopstveni sistem sertifikacije osoblja koje je uključeno u postupak uzimanja uzoraka krvi. Sertifikate treba dati svim novim članovima osoblja tek nakon uspešnog završetka početnog obrazovanja i obuke. Predlažemo da se kao uslov za dobijanje sertifikata sprovede testiranje znanja i opservaciona provera. Da bi dobio sertifikat, zaposleni treba da uspešno položi test znanja. Preporučujemo da se uspešnim testom smatra 80% tačnih odgovora, ali ostavljamo instituciji da definiše svoj minimalni standard.

Takođe, preporučujemo da svaka zdravstvena ustanova ima sistem kontinuirane provere znanja, ponovljene obuke i resertifikacije za sve zaposlene. Preporučujemo da se provera vrši u obliku opservacione provere koristeći standardizovanu strukturiranu

kontrolnu listu (*Tabela V*). Opservacionu proveru treba vršiti periodično na svakom odeljenju klinike, najmanje jednom godišnje. Tokom svake opservacione provere treba ispratiti dovoljan broj postupaka vađenja krvi i broj flebotomičara. Preporučujemo da se tokom svake provere posmatra postupak obavljanja najmanje 20 venepunkcija od najmanje tri različita flebotomičara (najmanje tri na svakom flebotomičara). Opet, kao što je već rečeno, institucija je slobodna da definiše svoj minimalni standard.

Periodična edukacija (teorijska i praktična) bi trebalo da bude dostupna svim članovima osoblja nakon najmanje 3 godine. Ova edukacija se čak može organizovati kao onlajn učenje, ako postoje uslovi za tako nešto. S obzirom na to da edukacija i obuka mogu biti vremenski zahtevni i u okruženjima gde su

ljudski resursi ograničeni, preporučujemo da se uspostavi sistem za »obuku trenera“, što znači da na svakom odeljenju postoji osoba (glavna medicinska sestra odeljenja) koja je odgovorna za edukaciju, obuku i kontrolu osoblja.

Preporučujemo da se za procenu nivoa znanja i razumevanja, kao i za podizanje svesti osoblja, pre nego što se krene sa edukativnim aktivnostima, koristi test znanja. Takođe, preporučujemo da se test znanja koristi i za procenu nivoa znanja i svesti osoblja nakon nastavnih aktivnosti. Test znanja treba da proceni razumevanje pitanja i činjenica navedenih u nastavku:

- najčešće greške u preanalitičkoj fazi
- uticaj preanalitičkih grešaka na kvalitet uzorka i rezultat
- kako pravilno pripremiti pacijenta za vađenje krvi?
- kako se definiše uzdržavanje od hrane i zašto je to važno?
- pravilna identifikacija pacijenta i postupak označavanja epruvete – vrste epruveta, aditivi
- redosled uzimanja uzoraka
- upotreba poveske
- adekvatan postupak mešanja
- zašto je važan odnos krvi i aditiva?
- hemoliza – uzroci i posledice
- koagulacija – uzroci i posledice
- bezbednost pacijenata i zdravstvenih radnika

Indikatori kvaliteta su efikasni alati za dobijanje informacija o riziku od grešaka, učestalosti grešaka i njihovoj distribuciji tokom celokupnog procesa testiranja (114). Preporučujemo da se indikatori kvaliteta koriste za praćenje kvaliteta uzoraka dobijenih u laboratoriji (115–117). Laboratorijama se preporučuje da prate učestalost nedovoljno napunjenih epruveta, koaguliranih uzoraka, hemoliziranih uzoraka, ID grešaka itd., jer su dobar alat za detekciju određenih »pikova“ i ukazuju na neke specifične probleme tokom postupka vađenja krvi. Izbor pokazatelja kvaliteta koji će se koristiti zavisi od lokalnih zahteva i posebnih problema i problema na nivou svake bolnice. Te pokazatelje kvaliteta bi trebalo koristiti za delovanje i ispravljanje problema.

Da bi se prevazišla jezička barijera, preporuku treba prevesti na lokalni jezik i učiniti dostupnom svima koji su uključeni u proces uzimanja uzoraka krvi. Podstičemo nacionalna društva da pomognu u prevodenju ovog dokumenta.

Što se tiče načina prevazilaženja prepreka na nivou bolnice, potrebno je da budete u mogućnosti da ukažete na koristi od implementacije ove preporuke, kao što su troškovi koje nosi loš kvaliteta uzorka, potencijalne uštede, smanjenje posledica po pacijenta ili uticaj na zadovoljstvo i bezbednost pacijenta (118, 119). Osim toga, pokazano je da se

pridržavanjem preporučene procedure vađenja krvi minimizira rizik od štete za pacijenta i učestalost pojavljivanja neodgovarajućih uzoraka (120). Ovaj važan bezbednosni aspekt se mora predstaviti rukovodstvu bolnice. Na kraju, rukovodstvo bolnice će verovatno biti zainteresovano za bilo koju intervenciju koja bi potencijalno mogla biti smatrana pitanjem prestiža među sličnim institucijama.

Za uspešnu implementaciju preporuke treba da postoji član osoblja odgovoran za sprovođenje promene na nivou bolnice (tzv. »ambasador«). Ova osoba treba da ima dovoljno vremena za obavljanje ovog zadatka.

Takođe, ova osoba treba da ima tim koji se sastoji od nekoliko ključnih osoba u bolnici, kao što su glavna sestra i eventualno predstavnici iz:

- laboratorije,
- kliničko osoblje (doktori medicine),
- laboratorijski tehničari,
- epidemiolozi,
- odeljenje za bolničke infekcije i bezbednost radnika,
- odeljenje za kontrolu kvaliteta,
- uprava bolnice.

Ovaj tim treba da se redovno sastaje, diskutuje i planira strategiju za uspešnu implementaciju i kontinuirano poboljšanje.

Na nacionalnom nivou takođe treba da postoji »ambasador« koji će preuzeti vodeću ulogu u procesu implementacije ove preporuke. Da bi se olakšalo sprovođenje preporuke, trebalo bi da postoji radna grupa za preanalitičku fazu ili neko drugo telo koji će biti odgovorno za aktivnosti edukacije i podizanje svesti među svim akterima i profesijama (iz istih ili različitih oblasti interesovanja i nivoa obrazovanja), a koji su uključeni u vađenje krvi zbog neophodnosti sprovođenja preporuke. Nacionalni časopisi i njihovi urednici se takođe ohrabruju da podignu svest o preanalitičkoj fazi i vađenju venske krvi, posebno koristeći svoj časopis kao efikasno i moćno sredstvo za razmenu znanja i informacija (121–123). Proces implementacije treba da bude urađen zajedničkim naporima uz blisku multidisciplinarnu saradnju svih zainteresovanih strana na nacionalnom nivou. Nacionalni »ambasadori« su odgovorni za identifikaciju i angažovanje ključnih zainteresovanih strana, kao što su nacionalna udruženja za negu, profesionalna društva laboratorijske medicine i po mogućnosti i pacijenti.

Bilo bi veoma dobro uključiti regulatorna tela, kao što su profesionalne komore, udruženja, nacionalna regulatorna tela, pa čak i vladina tela kao što je Ministarstvo zdravlja, da podrže aktivnosti implementacije.

Tabela V EFLM-COLABIOCLI formular za opservacionu proveru uzorkovanja venske krvi.

Ime posmatrača:						
Odeljenje ^a :						
Datum uzorkovanja:						
Ime / ID flebotomičara:						
Broj uzorka krvi	Uzorak 1		Uzorak 2		Uzorak 3	
Pitanje 1. Da li je flebotomičar pravilno identifikovao pacijenta?	da	ne	da	ne	da	ne
Pitanje 2. Da li je flebotomičar utvrdio da pacijent nije jeo i da je pravilno pripremljen za vađenje krvi?	da	ne	da	ne	da	ne
Pitanje 3. Da li je flebotomičar nabavio sve što mu je potrebno pre vađenja?	da	ne	da	ne	da	ne
Pitanje 4. Da li su epruvete obeležene u prisustvu pacijenta?	da	ne	da	ne	da	ne
Pitanje 5. Da li je flebotomičar stavio novi, nekorišćen par rukavica?	da	ne	da	ne	da	ne
Pitanje 6. Da li je povjeska postavljena na četiri širine prsta (10 cm) iznad mesta venepunkcije?	da	ne	da	ne	da	ne
Pitanje 7. Da li je odabrano odgovarajuće mesto venepunkcije u skladu sa preporučenom praksom?	da	ne	da	ne	da	ne
Pitanje 8. Da li je mesto venepunkcije pravilno očišćeno i nedodiruto nakon što je očišćeno?	da	ne	da	ne	da	ne
Pitanje 9. Da li je tehničar oslobodio povjesku kada je krv počela da teče?	da	ne	da	ne	da	ne
Pitanje 10. Da li je prva epruveta (i sve naredne epruvete) odmah okrenuta jednom lagano?	da	ne	da	ne	da	ne
Pitanje 11. Da li je flebotomičar sledio ispravan redosled uzimanja krvi?	da	ne	da	ne	da	ne
Pitanje 12. Da li je odmah aktiviran sigurnosni element u sistemu za vađenje krvi?	da	ne	da	ne	da	ne
Pitanje 13. Da li je igla / sistem za vađenje bezbedno i odmah uklonjen?	da	ne	da	ne	da	ne
Pitanje 14. Da li je flebotomičar stavio čistu gazu na mesto venepunkcije?	da	ne	da	ne	da	ne
Pitanje 15. Da li je pacijentu rečeno da pritisne dok se krvarenje ne zaustavi i da ne savija ruku?	da	ne	da	ne	da	ne
Pitanje 16. Da li su sve epruvete za uzorke mešane još 4 puta?	da	ne	da	ne	da	ne
Pitanje 17. Da li je flebotomičar skinuo rukavice nakon završetka vađenja krvi?	da	ne	da	ne	da	ne
Pitanje 18. Da li je pacijentu savetovano da se odmara 5 minuta kako bi bili sigurni da je krvarenje prestalo, pre nego što napusti organizacionu jedinicu za vađenje krvi?	da	ne	da	ne	da	ne

^aDodatni generički podaci koji se odnose na instituciju, mogu biti neophodni kako bi se pravilno identifikovala i institucionalna jedinica iz koje su flebotomičari. To će zavisiti od institucionalne politike i organizacije, kao i od nekih specifičnih lokalnih okolnosti. Kriterijumi za isključenje: Pacijenti treba da budu svesni, da imaju više od 18 godina i krv ne sme da se uzima preko katetera. Koristite jedan formular po flebotomičaru. Svaki flebotomičar bi trebalo da bude praćen tokom tri naknadna uzastopna uzorkovanja.

Ako su neka nacionalna pravila u sukobu sa ovim dokumentom, treba da postoji mehanizam za postizanje dogovora o modifikaciji ovog dokumenta na nacionalnom nivou, a potom treba i prihvatiti revidiranu verziju za implementaciju.

Zaključci

Kao vodeće profesionalno telo uključeno u preanalitičku fazu, radna grupa EFLM-PRE se smatra odgovornom za obezbeđivanje okvira za uspešnu implementaciju ovog dokumenta na evropskom nivou (124, 125). Naš cilj je da podstaknemo Evropsku asocijaciju za akreditaciju da standardizuje ovaj dokument i podstakne njegovo korišćenje na nacionalnom nivou u svakoj evropskoj zemlji tokom procene akreditacije.

Kako bi se olakšala implementacija, EFLM WG-PRE je pripremio sledeće alate:

1. *Power Point* prezentacija koja opisuje neka osnovna pitanja vezana za uzimanje uzoraka venske krvi i celokupnu proceduru (koja će se koristiti tokom edukacije osoblja)
2. Video koji prikazuje celokupnu proceduru (koristi se tokom edukacije osoblja)
3. Test znanja za procenu nivoa znanja i podizanje svesti osoblja pre i nakon edukacije
4. Kontrolnu listu koja se koristi za proveru primene procedure uzimanja uzoraka krvi tokom periodičnih opservacionih revizija (*Tabela V*)

5. Postere sa ilustracijama koje opisuju ceo postupak (koji će se koristiti u prostorijama za vađenje krvi)

Ovi alati su besplatni i dostupni na veb-stranici EFLM (www.eflm.eu) pod EFLM Committees/Science/WG: Preanalytical Phase, a onda pod Resources/Educational Material. Pozivamo profesionalni kadar da preuzme i koristi ove alate kako bi implementirali preporučenu proceduru za vađenje venske krvi i uspostavili sistem kvaliteta koji će održavati i kontinuirano poboljšavati kvalitet postupka.

Autorski prilozi: Svi autori su prihvatili odgovornost za celokupan sadržaj ovog dostavljenog rukopisa i odobrenog podneska.

Finansiranje istraživanja: Nema informacija.

Zapošljeni ili rukovodstvo: Nema informacija.

Honorari: Nema informacija.

Konkurentni interesi: Ne postoje organizacije koje su svojim finansiranjem imale ikakvu ulogu u izradi studije, u prikupljanju, analizi i interpretaciji podataka, u pisanju izveštaja ili u odluci da se izveštaj dostavi za objavljivanje.

Literatura

1. Simundic AM, Cornes M, Grankvist K, Lippi G, Nybo M, Kovalevskaya S, et al. Survey of national guidelines, education and training on venous blood collection in 28 European countries: an original report by the European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM) working group for the preanalytical phase (WG-PA). *Clin Chem Lab Med* 2013; 51: 1585–93.
2. Lippi G, Cervellin G, Mattiuzzi C. Critical review and metaanalysis of spurious hemolysis in blood samples collected from intravenous catheters. *Biochem Med (Zagreb)* 2013; 23: 193–200.
3. Mrazek C, Simundic AM, Wiedemann H, Krahmer F, Felder TK, Kipman U, et al. The relationship between vacuum and hemolysis during catheter blood collection: a retrospective analysis of six large cohorts. *Clin Chem Lab Med* 2017; 55: 1129–34.
4. Heiligers-Duckers C, Peters NA, van Dijck JJ, Hoeijmakers JM, Janssen MJ. Low vacuum and discard tubes reduce hemolysis in samples drawn from intravenous catheters. *Clin Biochem* 2013; 46: 1142–4.
5. ISO/TS 15189: 2012 Medical laboratories – Requirements for quality and competence.
6. ISO/TS 20658: 2017 Medical laboratories – Requirements for collection, transport, receipt, and handling of samples.
7. Simundic AM, Church S, Cornes MP, Grankvist K, Lippi G, Nybo M, et al. Compliance of blood sampling procedures with the CLSI H3-A6 guidelines: an observational study by the European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM) working group for the preanalytical phase (WG-PRE). *Clin Chem Lab Med* 2015; 53: 1321–31.
8. Clinical Laboratory Standards Institute. GP41: procedures for collection of diagnostic blood specimens by venipuncture; approved guideline, 7th ed. CLSI document GP41. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute, 2007.
9. World Health Organization. WHO guidelines on drawing blood. http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599221_eng.pdf. Accessed: 11 Jan 2013.
10. Guyatt GH, Oxman AD, Kunz R, Falck-Ytter Y, Vist GE, Liberati A, et al. Going from evidence to recommendations. *Br Med J* 2008; 336: 1049–51.
11. <http://www.uptodate.com/home/gradingguide#grading-recommendations>. Accessed: June 2018.
12. EFLM Procedure Manual v1.15, April 2017; Accessed: 9 Jun 2018, under Official Documents/Rules and regulations at: <https://www.eflm.eu/site/page/a/1056>.
13. American College of O, Gynecologists Committee on Health Care for Underserved W, Committee on Patient S, Quality I. ACOG Committee Opinion No. 587: effective patient-physician communication. *Obstet Gynecol* 2014; 123: 389–93.
14. Ha JF, Longnecker N. Doctor-patient communication: a review. *Ochsner J* 2010; 10: 38–43.
15. France CR, France JL, Himawan LK, Stephens KY, Frame-Brown TA, Venable GA, et al. How afraid are you of having blood drawn from your arm? A simple fear question predicts vasovagal reactions without causing them among high school donors. *Transfusion* 2013; 53: 315–21.
16. Simundic AM, Nikolac N, Guder W. Preanalytical variation and preexamination processes. In: Rifai N, Horvath R, Wittwer C, editors. *Tietz textbook of clinical chemistry and molecular diagnostics*, 6th ed. St. Louis, Missouri, USA: Elsevier, 2018: 81–120.
17. Lippi G, Salvagno GL, Lima-Oliveira G, Danese E, Favaloro EJ, Guidi GC. Influence of posture on routine hemostasis testing. *Blood Coagul Fibrinolysis* 2015; 26: 716–9.
18. Lippi G, Salvagno GL, Lima-Oliveira G, Brocco G, Danese E, Guidi GC. Postural change during venous blood collection is a major source of bias in clinical chemistry testing. *Clin Chim Acta* 2015; 440: 164–8.
19. Lippi G, Cervellin G. Acutely developing, spurious anemia without actual blood loss. A paradigmatic case report. *Biochem Med* 2017; 27: 421–5.
20. Lima-Oliveira G, Guidi GC, Salvagno GL, Danese E, Montagnana M, Lippi G. Patient posture for blood collection by venipuncture: recall for standardization after 28 years. *Rev Bras Hematol Hemoter* 2017; 39: 127–32.
21. van Dongen-Lases E, Cornes MP, Grankvist K, Ibarz M, Kristensen GB, Lippi G, et al. Patient identification and tube labelling – a call for harmonisation on behalf of the Working Group for Preanalytical Phase (WG-PRE), European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM). *Clin Chem Lab Med* 2016; 54: 1141–5.
22. Simundic AM, Cornes M, Grankvist K, Lippi G, Nybo M. Standardization of collection requirements for fasting samples. For the Working Group on Preanalytical Phase (WG-PA) of the European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM). *Clin Chim Acta* 2014; 432: 33–7.
23. Lima-Oliveira G, Volanski W, Lippi G, Picheth G, Guidi GC. Preanalytical phase management: a review of the procedures from patient preparation to laboratory analysis. *Scand J Clin Lab Invest* 2017; 77: 153–63.
24. Simundic AM, Dorotić A, Fumic K, Gudasic-Vrdoljak J, Kackov S, Klenkar K, et al. Patient preparation for laboratory testing: recommendation of the Croatian Society of Medical Biochemistry and Laboratory Medicine. *Biochem Med* 2018. In press.
25. Nikolac N, Supak-Smolcic V, Simundic AM, Celap I. Croatian Society of Medical Biochemistry and Laboratory Medicine: national recommendations for venous blood sampling. *Biochem Med* 2013; 23: 242–54.
26. Montagnana M, Danese E, Salvagno GL, Lippi G. Short-term effect of dark chocolate consumption on routine haemostasis testing. *Int J Food Sci Nutr* 2017; 68: 613–6.
27. Lippi G, Lima-Oliveira G, Salvagno GL, Montagnana M, Gelati M, Picheth G, et al. Influence of a light meal on routine haematological tests. *Blood Transfus* 2010; 8: 94–9.

28. Lima-Oliveira G, Salvagno GL, Lippi G, Gelati M, Montagnana M, Danese E, et al. Influence of a regular, standardized meal on clinical chemistry analytes. *Ann Lab Med* 2012; 32: 250–6.
29. Lima-Oliveira G, Salvagno GL, Lippi G, Danese E, Gelati M, Montagnana M, et al. Could light meal jeopardize laboratory coagulation tests? *Biochem Med (Zagreb)* 2014; 24: 343–9.
30. Simundic AM, Filipi P, Vrtaric A, Miler M, Nikolac Gabaj N, Kocsis A, et al. Patient's knowledge and awareness about the effect of the over-the-counter (OTC) drugs and dietary supplements on laboratory test results: a survey in 18 European countries. *Clin Chem Lab Med* 2018, in press.
31. Perovic A, Nikolac N, Braticevic NM, Milcic A, Sobocanec S, Balog T, et al. Does recreational scuba diving have clinically significant effect on routine haematological parameters? *Biochem Med* 2017; 27: 325–31.
32. Danese E, Salvagno GL, Tarperi C, Negrini D, Montagnana M, Festa L, et al. Middle-distance running acutely influences the concentration and composition of serum bile acids. Potential implications for cancer risk? *Oncotarget* 2017; 8: 52775–82.
33. Corsetti R, Lombardi G, Barassi A, Lanteri P, Colombini A, D'Eril GM, et al. Cardiac indexes, cardiac damage biomarkers and energy expenditure in professional cyclists during the Giro d'Italia 3-weeks stage race. *Biochem Med* 2012; 22: 237–46.
34. Rasiaiah B, Hoag G. Guidelines for a venous blood collection chair. *Can Med Assoc J* 1992; 146: 108–9.
35. Lippi G, Cornes MP, Grankvist K, Nybo M, Simundic AM. European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM) Working Group for Preanalytical Phase (WG-PRE) opinion paper: local validation of blood collection tubes in clinical laboratories. *Clin Chem Lab Med* 2016; 54: 755–60.
36. Bostic G, Thompson R, Atanasoski S, Canlas C, Ye H, Kolins M, et al. Quality improvement in the coagulation laboratory: reducing the number of insufficient blood draw specimens for coagulation testing. *Lab Med* 2015; 46: 347–55.
37. Domingos MC, Médaille C, Concordet D, Briend-Marchal A. Is it possible to use expired tubes for routine biochemical analysis in dogs? *Vet Clin Pathol* 2012; 41: 266–71.
38. Verbeek JH, Ijaz S, Mischke C, Ruotsalainen JH, Mäkelä E, Neuvonen K, et al. Personal protective equipment for preventing highly infectious diseases due to exposure to contaminated body fluids in healthcare staff. *Cochrane Database Syst Rev* 2016; 4: CD011621.
39. Kinlin LM, Mittleman MA, Harris AD, Rubin MA, Fisman DN. Use of gloves and reduction of risk of injury caused by needles or sharp medical devices in healthcare workers: results from a case crossover study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2010; 31: 908–17.
40. Mast ST, Woolwine JD, Gerberding JL. Efficacy of gloves in reducing blood volumes transferred during simulated needlestick injury. *J Infect Dis* 1993; 168: 1589–92.
41. De Carli G, Abiteboul D, Puro V. The importance of implementing safe sharps practices in the laboratory setting in Europe. *Biochem Med (Zagreb)* 2014; 24: 45–56.
42. Bhargava A, Mishra B, Thakur A, Dogra V, Loomba P, Gupta S. Assessment of knowledge attitude and practices among healthcare workers in a tertiary care hospital on needle stick among injury. *Int J Health Care Qual Assur* 2013; 26: 549–58.
43. Self WH, Mickanin J, Grijalva CG, Grant FH, Henderson MC, Corley G, et al. Reducing blood culture contamination in community hospital emergency departments: a multicenter evaluation of a quality improvement intervention. *Acad Emerg Med* 2014; 21: 274–82.
44. Self WH, Speroff T, Grijalva CG, McNaughton CD, Ashburn J, Liu D, et al. Reducing blood culture contamination in the emergency department: an interrupted time series quality improvement study. *Acad Emerg Med* 2013; 20: 89–97.
45. Mansouri M, Tidley M, Sanati KA, Roberts C. Comparison of blood transmission through latex and nitrile glove materials. *Occup Med* 2010; 60: 205–10.
46. Wittman A, Kralj N, Köver J, Gasthaus K, Lerch H, Hofmann F. Comparison of 4 different types of surgical gloves used for preventing blood contact. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2010; 31: 498–502.
47. Pittet D, Allegranzi B, Sax H, Dharan S, Pessoa-Silva CL, Donaldson L, et al. Evidence-based model for hand transmission during patient care and the role of improved practices. *Lancet Infect Dis* 2006; 6: 641–52.
48. Dukic K, Zoric M, Pozaic P, Starcic J, Culjak M, Saracevic A, et al. How compliant are technicians with universal safety measures in medical laboratories in Croatia? – a pilot study. *Biochem Med* 2015; 25: 386–92.
49. Lima-Oliveira G, Lippi G, Salvagno GL, Montagnana M, Picheth G, Guidi GC. Impact of the venous blood collection training based on CLSI/NCCLS H03–A6 – procedures for the collection of diagnostic blood specimens by venipuncture. *Biochem Med (Zagreb)* 2012; 22: 342–51.
50. Culjak M, Gveric Grginic A, Simundic A-M. Bacterial-contamination of reusable venipuncture tourniquets in tertiary care hospital. *Clin Chem Lab Med* 2018; 56: e201–3.
51. Mehmood Z, Muhammad Mubeen S, Shehzad Afzal M, Hussain Z. Potential risk of cross-infection by tourniquets: a need for effective control practices in Pakistan. *Int J Prev Med* 2014; 5: 1119–24.
52. Pinto AN, Phan T, Sala G, Cheong EY, Siarakas S, Gottlieb T. Reusable venesection tourniquets: a potential source of hospital transmission of multiresistant organisms. *Med J Aust* 2011; 195: 276–9.
53. Nikolac N, Lenicek Krleza J, Simundic AM. Preanalytical external quality assessment of the Croatian Society of Medical Biochemistry and Laboratory Medicine and CROQALM: finding undetected weak spots. *Biochem Med* 2017; 27: 131–43.
54. Lima-Oliveira G, Lippi G, Salvagno GL, Montagnana M, Manguera CL, Sumita NM, et al. New ways to deal with known preanalytical issues: use of transilluminator instead of tourniquet for easing vein access and eliminat-

- ing stasis on clinical biochemistry. *Biochem Med* 2011; 21: 152–9.
55. Lima-Oliveira G, Lippi G, Salvagno GL, Montagnana M, Scartezini M, Guidi GC, et al. Transillumination: a new tool to eliminate the impact of venous stasis during the procedure for the collection of diagnostic blood specimens for routine haematological testing. *Int J Lab Hematol* 2011; 33: 457–62.
56. Lima-Oliveira G, Salvagno GL, Lippi G, Montagnana M, Scartezini M, Picheth G, et al. Elimination of the venous stasis error for routine coagulation testing by transillumination. *Clin Chim Acta* 2011; 412: 1482–4.
57. Don BR, Sebastian A, Cheitlin M, Christiansen M, Schambelan M. Pseudohyperkalemia caused by fist clenching during venous blood collection. *N Engl J Med* 1990; 322: 1290–2.
58. Seimiya M, Yoshida T, Sawabe Y, Sogawa K, Umemura H, Matsushita K, et al. Reducing the incidence of pseudohyperkalemia by avoiding making a fist during venous blood collection: a quality improvement report. *Am J Kidney Dis* 2010; 56: 686–92.
59. Ialongo C, Bernardini S. Phlebotomy, a bridge between laboratory and patient. *Biochem Med* 2016; 26: 17–33.
60. Loh TP, Sethi SK. A multidisciplinary approach to reducing spurious hyperkalemia in hospital outpatient clinics. *J Clin Nurs* 2015; 24: 2900–6.
61. Lima-Oliveira G, Guidi GC, Salvagno GL, Lippi G. The impact of fist clenching and its maintenance during venipuncture on routine hematology testing. *J Clin Lab Anal* 2017; 31. doi: 10.1002/jcla.22108.
62. Lima-Oliveira G, Guidi GC, Salvagno GL, Brocco G, Danese E, Lippi G. Estimation of the imprecision on clinical chemistry testing due to fist clenching and maintenance during venipuncture. *Clin Biochem* 2016; 49: 1364–7.
63. Putz R, Pabst R, editors. Sobotta: atlas of human anatomy, 20th ed. Munich, DE: Urban & Schwarzenberg/Elsevier, 1993.
64. Horowitz SH. Venipuncture-induced causalgia: anatomic relations of upper extremity superficial veins and nerves, and clinical considerations. *Transfusion* 2000; 40: 1036–40.
65. Ramos JA. Venipuncture-related lateral antebrachial cutaneous nerve injury: what to know? *Braz J Anesthesiol* 2014; 64: 131–3.
66. Seifert H, Abele-Horn M, Fätkenheuer G, Shah PM. Mikrobiologische-infektiologische Qualitätsstandards (MiQ) – Blutkulturdiagnostik, Urban&Fischer 2007, S.16–27 (in German).
67. Anforderungen an die Hygiene bei Punktionen und Injektionen Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut (RKI). *Bundesgesundheitsbl* 2011; 54: 1135–44. (in German).
68. Patel TG, Shukla RV, Gupte SC. Impact of donor arm cleaning with different aseptic solutions for prevention of contamination in blood bags. *Indian J Hematol Blood Transfus* 2013; 29: 17–20.
69. Ibáñez-Cervantes G, Bello-López JM, Fernández-Sánchez V, Domínguez-Mendoza CA, Acevedo-Alfaro LI. Prevalence of bacterial contamination in platelet concentrates at the National Center of Blood Transfusion (Mexico). *Transfus Clin Biol* 2017; 24: 56–61.
70. Pendlington RU, Whittle E, Robinson JA, Howes D. Fate of ethanol topically applied to skin. *Food Chem Toxicol* 2001; 39: 169–74.
71. Salvagno GL, Danese E, Lima-Oliveira G, Guidi GC, Lippi G. Avoidance to wipe alcohol before venipuncture is not a source of spurious hemolysis. *Biochem Med* 2013; 23: 201–5.
72. Lippi G, Simundic AM, Musile G, Danese E, Salvagno G, Tagliaro F. The alcohol used for cleansing the venipuncture site does not jeopardize blood and plasma alcohol measurement with head-space gas chromatography and an enzymatic assay. *Biochem Med* 2017; 27: 398–403.
73. Hadaway LC, Millam DA. On the road to successful I.V. starts. *Nursing* 2005; 35(Suppl On): 1–14; quiz 14–6.
74. Cornes M, van Dongen-Lases E, Grankvist K, Ibarz M, Kristensen G, Lippi G, et al. Order of blood draw: opinion paper by the European Federation for Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM) Working Group for the Preanalytical Phase (WG-PRE). *Clin Chem Lab Med* 2017; 55: 27–31.
75. Smock KJ, Crist RA, Hansen SJ, Rodgers GM, Lehman CM. Discard tubes are not necessary when drawing samples for specialized coagulation testing. *Blood Coagul Fibrinolysis* 2010; 21: 279–82.
76. Lippi G, Guidi GC. Effect of specimen collection on routine coagulation assays and D-dimer measurement. *Clin Chem* 2004; 50: 2150–2.
77. Sulaiman RA, Cornes MP, Whitehead S, Othonos N, Ford C, Gama R. Effect of order of draw of blood samples during venous blood collection on routine biochemistry results. *J Clin Pathol* 2011; 64: 1019–20.
78. Salvagno G, Lima-Oliveira G, Brocco G, Danese E, Guidi GC, Lippi G. The order of draw: myth or science? *Clin Chem Lab Med* 2013; 51: 2281–5.
79. Cornes MP, Ford C, Gama R. Spurious hyperkalaemia due to EDTA contamination: common and not always easy to identify. *Ann Clin Biochem* 2008; 45: 601–3.
80. Lima-Oliveira G, Lippi G, Salvagno GL, Montagnana M, Picheth G, Guidi GC. Incorrect order of draw could be mitigate the patient safety: a phlebotomy management case report. *Biochem Med (Zagreb)* 2013; 23: 218–23.
81. Sharratt CL, Gilbert CJ, Cornes MP, Ford C, Gama R. EDTA sample contamination is common and often undetected, putting patients at unnecessary risk of harm. *Int J Clin Pract* 2009; 63: 1259–62.
82. Cadamuro J, Felder TK, Oberkofler H, Mrazek C, Wiedemann H, Haschke-Becher E. Relevance of EDTA carryover during blood collection. *Clin Chem Lab Med* 2015; 53: 1271–8.
83. Berg JE, Ahee P, Berg JD. Variation in venous blood collection techniques in emergency medicine and the incidence of haemolysed samples. *Ann Clin Biochem* 2011; 48(Pt 6): 562–5.

84. Lippi G, Salvagno GL, Montagnana M, Brocco G, Guidi GC. Influence of short-term venous stasis on clinical chemistry testing. *Clin Chem Lab Med* 2005; 43: 869–75.
85. Lippi G, Salvagno GL, Montagnana M, Guidi GC. Short-term venous stasis influences routine coagulation testing. *Blood Coagul Fibrinolysis* 2005; 16: 453–8.
86. Lippi G, Salvagno GL, Montagnana M, Franchini M, Guidi GC. Venous stasis and routine hematologic testing. *Clin Lab Haematol* 2006; 28: 332–7.
87. Lima-Oliveira G, Lippi G, Salvagno GL, Montagnana M, Gelati M, Volanski W, et al. Effects of vigorous mixing of blood vacuum tubes on laboratory test results. *Clin Biochem* 2013; 46: 250–4.
88. Karlsson J, Helmersson-Karlqvist J, Larsson A. Delayed mixing of vacuum tubes clearly affects platelet counts but not haemoglobin concentration and prothrombin time (INR) results. *Int J Lab Hematol* 2013; 35: 15–7.
89. Clinical Laboratory Standards Institute. Collection, Transport, and Processing of Blood Specimens for Testing Plasma-Based Coagulation Assays and Molecular Hemostasis Assays. CLSI H21-A5 document. 5th ed. Wayne, PA: Clinical Laboratory Standards Institute, 2008.
90. Lima-Oliveira G, Lippi G, Salvagno GL, Brocco G, Gaino S, Dima F, et al. Processing of diagnostic blood specimens: is it really necessary to mix primary blood tubes after collection with evacuated tube system? *Biopreserv Biobank* 2014; 12: 53–9.
91. Parenmark A, Landberg E. To mix or not to mix venous blood samples collected in vacuum tubes? *Clin Chem Lab Med* 2011; 49: 2061–3.
92. Lippi G, Salvagno GL, Montagnana M, Banfi G, Guidi GC. Evaluation of different mixing procedures for K2 EDTA primary samples on hematological testing. *Lab Med* 2007; 38: 723–5.
93. Lippi G, Salvagno GL, Montagnana M, Guidi GC. Influence of primary sample mixing on routine coagulation testing. *Blood Coagul Fibrinolysis* 2007; 18: 709–11.
94. Lippi G, Plebani M. Primary blood tubes mixing: time for updated recommendations. *Clin Chem Lab Med* 2012; 50: 599–600.
95. Lima-Oliveira G, Lippi G, Salvagno GL, Picheth G, Guidi GC. Laboratory diagnostics and quality of blood collection. *J Med Biochem* 2015; 34: 288–94.
96. Directive 2010/32/EU – prevention from sharp injuries in the hospital and healthcare sector. <https://osha.europa.eu/es/legislation/directives/council-directive-2010-32-eu-prevention-from-sharp-injuries-in-the-hospital-and-healthcare-sector>. Accessed: 20 Jul 2017.
97. Hansen HC, Harboe H, Drenck NE. Bruising after venepuncture. *Ugeskr Laeger* 1989; 151: 626–7.
98. Blackmore M. Minimising bruising in the antecubital fossa after venipuncture. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1987; 295: 332.
99. Dyson A, Bogod D. Minimising bruising in the antecubital fossa after venipuncture. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1987; 294: 1659.
100. Godwin PG, Cuthbert AC, Choyce A. Reducing bruising after venepuncture. *Qual Health Care* 1992; 1: 245–6.
101. Backman C, Zoutman DE, Marck PB. An integrative review of the current evidence on the relationship between hand hygiene interventions and the incidence of health care-associated infections. *Am J Infect Control* 2008; 36: 333–48.
102. Vissers D, Matthyssen B, Truijien S, Blommaert S, Van De Velde K, Van Gaal L. Fainting and hemolysis during blood sampling in youngsters: prevalence study. *Int J Nurs Stud* 2008; 45: 760–4.
103. Martens RJ, Geijselaers SL, Stehouwer CD, Henry RM; Maastricht Study Group. Timing of syncope during blood sampling – the Maastricht Study. *Eur J Intern Med* 2017; 43: e46–7.
104. Graham DT. Prediction of fainting in blood donors. *Circulation* 1961; 23: 901–6.
105. France CR, France JL, Kowalsky JM, Ellis GD, Copley DM, Geneser A, et al. Assessment of donor fear enhances prediction of presyncopal symptoms among volunteer blood donors. *Transfusion* 2012; 52: 375–80.
106. Kotter JP. Leading change. *Harvard Business Review Press*, 1996.
107. Makhumula-Nkhoma N, Whittaker V, McSherry R. Level of confidence in venepuncture and knowledge in determining causes of blood sample haemolysis among clinical staff and phlebotomists. *J Clin Nurs* 2015; 24: 370–85.
108. Dorotić A, Antončić D, Biljak VR, Nedić D, Beletić A. Hemolysis from a nurses' standpoint—survey from four Croatian hospitals. *Biochem Med (Zagreb)* 2015; 25: 393–400.
109. Milutinović D, Andrijević I, Ličina M, Andrijević L. Confidence level in venipuncture and knowledge on causes of in vitro hemolysis among healthcare professionals. *Biochem Med (Zagreb)* 2015; 25: 401–9.
110. Lima-Oliveira G, Lippi G, Salvagno GL, Montagnana M, Picheth G, Guidi GC. Impact of the phlebotomy training based on CLSI/NCCLS H03-A6- procedures for the collection of diagnostic blood specimens by venipuncture. *Biochem Med* 2012; 22: 342–51.
111. Bölenius K, Lindkvist M, Brulin C, Grankvist K, Nilsson K, Söderberg J. Impact of a large-scale educational intervention program on venous blood specimen collection practices. *BMC Health Serv Res* 2013; 13: 463.
112. Dukic L, Jokic A, Kules J, Pasalic D. The knowledge and understanding of preanalytical phase among biomedicine students at the University of Zagreb. *Biochem Med* 2016; 26: 90–7.
113. Simundic AM. Who is doing Phlebotomy in Europe? In: Guder WG, Narayanan S, editors. *Pre-examination procedures in laboratory diagnostics. Preanalytical Aspects and their Impact on the Quality of Medical Laboratory Results*. Berlin, Boston: De Gruyter, 2015.

114. Sciacovelli L, Panteghini M, Lippi G, Sumarac Z, Cadamuro J, Galoro CA, et al. Defining a roadmap for harmonizing quality indicators in Laboratory Medicine: a consensus statement on behalf of the IFCC Working Group »Laboratory Error and Patient Safety« and EFLM Task and Finish Group »Performance specifications for the extra-analytical phases«. *Clin Chem Lab Med* 2017; 55: 1478–88.
115. Plebani M, Sciacovelli L, Aita A, Chiozza ML. Harmonization of pre-analytical quality indicators. *Biochem Med (Zagreb)* 2014; 24: 105–13.
116. Plebani M, Sciacovelli L, Aita A, Pellosi M, Chiozza ML. Performance criteria and quality indicators for the pre-analytical phase. *Clin Chem Lab Med* 2015; 53: 943–8.
117. Plebani M; EFLM Task Force on Performance Specifications for the extra-analytical phases. Performance specifications for the extra-analytical phases of laboratory testing: why and how. *Clin Biochem* 2017; 50: 550–4.
118. Karcher DS, Lehman CM. Clinical consequences of specimen rejection: a College of American Pathologists Q-Probes analysis of 78 clinical laboratories. *Arch Pathol Lab Med* 2014; 138: 1003–8.
119. Lippi G, Bonelli P, Cervellini G. Prevalence and cost of hemolyzed samples in a large urban emergency department. *Int J Lab Hematol* 2014; 36: e24–6.
120. Ong ME, Chan YH, Lim CS. Reducing blood sample hemolysis at a tertiary hospital emergency department. *Am J Med* 2009; 122: 1054.e1–6.
121. Simundic AM, Cadamuro J, Cornes J. *Biochemia Medica* introduces new section: pre-analytical mysteries. *Biochem Med* 2017; 27: 418–20.
122. Cornes M. Case report of unexpected hypocalcaemia in a slightly haemolysed sample. *Biochem Med (Zagreb)* 2017; 27: 426–9.
123. Cadamuro J, Wiedemann H, Felder TK, Mrazek C, Kipman U, Hannes O, et al. What's floating on my plasma? *Biochem Med (Zagreb)* 2017; 27: 430–3.
124. Lippi G, Simundic A-M; European Federation for Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM) Working Group for Preanalytical Phase (WG-PRE). The EFLM strategy for harmonization of the preanalytical phase. *Clin Chem Lab Med* 2018; 56: 1660–6
125. Cornes MP, Church S, van Dongen-Lases E, Grankvist K, Guimarães JT, Ibarz M, et al. The role of European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine Working Group for Preanalytical Phase in standardization and harmonization of the preanalytical phase in Europe. *Ann Clin Biochem* 2016; 53(Pt 5): 539–47.

Dodatni materijal: Onlajn verzija ovog članka nudi dodatne materijale (<https://doi.org/10.1515/cclm-2018-0602>).