

TRANSFUZIOLOŠKI *vjesnik*

GLASILO TRANSFUZIOLOŠKE DJELATNOSTI
REPUBLIKE HRVATSKE

Broj: **67**
lipanj, 2022.

Urednici: Irena Jukić
Ana Hećimović

IZ SADRŽAJA:

◆ Uvodnik

I. Jukić

◆ Izvješće o rezultatima rada transfuzijske službe u 2021.g.

M. Strauss Patko, T. Očić, I. Babić, D. Grubešić

◆ Izvješće o rezultatima vanjske kontrole

S. Jaqnić

◆ Stručna zbivanja

Izvješće s NATA simpozija

M. Vinković i sur.

◆ Povijest bolesti

Kako je Z-ZAP dobio ime!?

A. Hećimović

◆ Svjetski dan darivatelja krvi

Dragi Karl, sretan Ti 154. rođendan!

P. Topić Šestan

◆ Čestitke

Izdavač:

HRVATSKI ZAVOD ZA TRANSFUZIJSKU MEDICINU, 10 000 Zagreb, Petrova 3
www.hztm.hr, tel: 46 33 283, fax: 46 33 286

BESPLATNI PRIMJERAK

Drage kolegice i kolege,

Godinama već pišem ove Uvodnike i možda sam dosadila svima vama, poglavito onima u zrelijoj dobi, u pokušajima poticanja nekog optimizma i entuzijazma koji bi nas trebali motivirati u zaštiti naše lijepe i zanimljive struke. Iskreno, osjećam se privilegirano što još uvijek, unatoč brojnim godinama rada i desetljećima „ravnanja“ Zavodom volim našu struku i iskreno mislim kako je transfuzijska medicina puna izazova i dio medicine pred kojom je sigurna budućnost. Komentari od prije tri desetljeća su najavljivali ukidanja struke, rješavanje svih naših poslova i problema umjetnom krvlju. Eritropoetin je saživio i svi smo sretni glede toga, a obećavajući trombopoetin je vrlo brzo zaboravljen. Tijekom svih tih desetljeća puno je istraživanja, puno je napora i novaca uloženo, a transfuzijska medicina nije nestala. Naprotiv, stalno se otvaraju nove niše u kojima upravo zbog opsežnih bazičnih znanja transfuziolog ima svoje nezamjenjivo mjesto. Daljnjim razvojem biomedicine kojemu svjedočimo, ta uloga samo raste.

Naša struka nikada nije bila posebno priznata, na žalost niti od kolega drugih specijalnosti osim u rijetkim slučajevima gdje su se osobno uspjeli etablirati neki transfuziolozi. Nismo nikada spadali u skupinu atraktivnih doktora. Naviknuti smo na hodanje po rubu, naviknuti smo i na uloge dežurnih krivaca i na stalno dokazivanje, na strogo propisane procedure rada, naviknuti smo na „puhanje na hladno“. Čak sam slobodna misliti kako su upravo svi ti i zakonski i ini zahtjevi izravno i posredno pozitivno utjecali na naš rad ili bolje rečeno na kvalitetu i prepoznatljivost našeg rada. Danas, ne samo u medicinu, ali na radost svih i u medicini, svi pričaju o normama, standardima, o procedurama, algoritmima, praćenju trendova, osiguranju kvalitete,..., terminima kojima se mi svakodnevno služimo već više od dva desetljeća i ranije bili vrlo često suočeni sa nerazumijevanjem drugih. Stoga se danas radujemo razumijevanju, a uz to i uvažavanju drugih. Danas tek neki razumiju kada kažemo kako provodimo vanjsku kontrolu serološkog i imunohematološkog rada transfuzijskih laboratorija već trideset godina, kada kažemo kako više od dvanaest godina pratimo indikatore kvalitete rada proizvođača krvnih pripravaka u RH, pa i kako već tri desetljeća izdajemo jedino službeno stručno glasilo za transfuzijsku medicinu, kojeg upravo imate u ruci.

Trebalo je puno snage, ustrajnosti i izdržljivosti, a iznad svega vjere u ispravnost puta kojim smo kročili proteklo vrijeme. Ništa se nije dogodilo samo od sebe, ni okrupnjavanje ni informatizacija ni stručni pomoci. Pa mi smo uvijek, gotovo redovito veslali kroz neke brzace, kroz nemirne rijeke, a ponekad i uzvodno, protiv jakih struja, ali smo do zadanih ciljeva dolazili. Jesmo li mogli jednostavnije? Možda jesmo, uz neke nejasne cijene! Jesmo li mogli lakše? Možda jesmo, uz poneke neprihvatljive kompromise! Jesmo li mogli brže? Sigurno jesmo uz povoljnije vjetrove! Bonaca našoj struci nije suđena i to nas samo može poticati u stremljenjima prema zajedničkom cilju, sa što manje podmetanja i zapreka.

Na mlađim kolegama je nastaviti taj put, možda ipak na lakši, brži i učinkovitiji način, ali sa prepoznatim ispravnim smjerom. Nemojte se obazirati na načine našeg rada jer se vremena mijenjaju, ispravljajte naše pogreške kojih je sigurno bilo i uvijek će ih biti, ali nikada ne odstupajte od ispravnog cilja. Ne dozvolite sebi luksuz depresije jer je to je zamka i opravdanje za nerad, ne čekajte „manu s neba“ jer će vam pasti strop na glavu, ne tražite krivce u drugima ako sami niste iscrpili sve pokušaje i nemojte nikada misliti kako je susjedova trava zelenija. Za tu travu treba obraditi zemlju, posijati sjeme, zalijevati redovito i s radošću očekivati rezultate. Vjerujte u svoju struku i sudjelujte zajedno i otvorena srca u njenom napretku.

Neke vrijednosti su nepromjenjive bez obzira na godine, iskustvo, poziciju,...Svi smo mi samo mali ljudi koji vrijedimo upravo onoliko koliko možemo pružiti drugima. Kada nam je radost u srcu to pružanje je bezgranično, množi se davanjem i zato vam želim obilje radosti!

Vaša Irena

IZVJEŠĆE O REZULTATIMA RADA TRANSFUZIJSKE SLUŽBE U 2021. GODINI

Maja Strauss Patko, Tihomir Očić, Daniel Grubešić, Ivana Babić
Hrvatski zavod za transfuzijsku medicinu

Tijekom 2021. godine prikupljeni su podaci o radu 32 transfuzijska centra koji su djelovali u zdravstvenom sustavu Hrvatske (RH):

1. Ovlaštene zdravstvene ustanove (OZU):

U 2021.g. u 7 centara obavlja se djelatnost Ovlaštenih zdravstvenih ustanova - uzimanje krvi dobrovoljnih davatelja, testiranje (imunohematološko testiranje davatelja provodi se u svih 7 centara, serološko testiranje u 5 centara, a molekularno testiranje za sve davatelje u RH provodi 1 centar), proizvodnja i distribucija krvnih pripravaka. Svih 7 OZU ujedno obavljaju i djelatnost Bolničke transfuzijske jedinice. Te dvije djelatnosti su unutar centara odvojene organizacijski, ali ne i financijski-pravno.

2. Bolničke transfuzijske jedinice (BTJ):

U 2021.g. u 32 centra obavljena je djelatnost Bolničke transfuzijske jedinice (u ovaj broj uključeno je i 7 Ovlaštenih zdravstvenih ustanova). Podaci za bolničku jedinicu u KB Merkur prikazani su u sklopu HZTM-a (vanjska jedinica HZTM-a, odnosno bolnička transfuzijska jedinica pod nadzorom HZTM-a), a za Kliniku za tumore i Kliniku za traumatologiju u Zagrebu u sklopu KB Sestre milosrdnice čiji su sastavni organizacijski dio.

1. OVLAŠTENE ZDRAVSTVENE USTANOVE

PRIKUPLJANJE KRVI I PROIZVODNJA KRVNIH PRIPRAVAKA U 2021. GODINI

Prikupljanje krvi

a) Uzimanje pune krvi:

- U 2021.g. prikupljeno je 186.035 doze pune krvi, 14.301 doza više nego 2020.g. (171.734); tab. 1. Pandemija uzrokovana virusom SARS-CoV-2 ostavila traga na sve aspekte života, pa tako i na prikupljanje krvi i krvnih sastojaka, ali polako se ipak približavamo broju doza prikupljenih 2019.g (190.543). Ipak, u većini bolničkih ustanova potrošnja krvnih pripravaka bila je na razini prethodnih godina, pa čak i veća u nekim ustanovama, tako da su povremeno zalihe krvi bile na minimumu. Ali usprkos svim teškoćama i uz veliki angažman svih uključenih u transfuzijski lanac, uspjelo se osigurati, da opskrba krvnim pripravcima u hrvatskom zdravstvenom sustavu funkcionira manje-više normalno.
- Raspon prikupljenih doza pune krvi je od 2.274 do 93.252 i u svim je ustanova veći od 100% u odnosu na 2020.g.
- Od ukupnog broja davatelja koji su pristupili davanju krvi (219.361) prosječno je u 2021. godini odbijeno 15,19% davatelja, u svim centrima manje nego 2020.g. Još uvijek postoji velika razlika u postotku odbijenih davatelja među pojedinim centrima i potrebna su dodatna istraživanja kako bi se ustvrdilo radi li se o dobroj trijaži i informiranosti DDK prije samog dolaska na davanje krvi, različitoj kvaliteti promidžbe ili nestandardiziranim kriterijima za odabir davatelja, te razlici u riziku od nekih bolesti u pojedinim dijelovima RH; tab.2.
- Neuspjelih punkcija u 2021.g. je bilo 1.828, što čini 0,98% od ukupno prikupljenih doza; tab 2.

**IZVJEŠĆE O REZULTATIMA RADA TRANSFUZIJSKE SLUŽBE
U 2021. GODINI**

Tablica 1 - Prikaz raspona prikupljenih doza pune krvi u OZU

raspon	OZU	broj prikupljenih doza
>50.000	HZTM	93.252
20.000 - 50.000	Osijek	30.001
	Rijeka	21.672
	Split	21.229
10.000-20.000	Varaždin	11.223
5.000 - 10.000	Zadar	6.384
<5.000	Dubrovnik	2.274
	UKUPNO	186.035

Tablica 2 - Odaziv davatelja, odbijeni davatelji, neuspjele punkcije u OZU

DARIVANJA PUNE KRVI									
OZU	odaziv davatelja na davanja			% odbijenih davatelja			% neuspjelih punkcija		
	2020.	2021.	2021./2020.	2020.	2021.	2021./2020.	2020.	2021.	2021./2020.
DUBROVNIK	2.292	2.636	1,2	14,35	13,73	0,96	0,25	0,40	1,55
OSIJEK	31.136	33.499	1,1	7,11	6,80	0,96	0,96	0,92	0,95
RIJEKA	22.773	23.640	1,0	7,54	7,32	0,97	1,37	1,29	0,94
SPLIT	21.675	24.567	1,1	13,73	12,33	0,90	0,54	0,57	1,06
VARAŽDIN	11.739	12.164	1,0	11,13	7,74	0,69	0,81	0,73	0,91
ZADAR	6.694	7.031	1,1	10,88	9,20	0,85	1,26	1,16	0,92
HZTM	110.406	115.824	1,0	18,75	16,77	0,89	0,90	1,06	1,18
HRVATSKA	206.715	219.361	1,06	16,92	15,19	0,90	0,93	0,98	1,06
od	2.292	2.636	1,04	7,11	6,80	0,69	0,25	0,40	0,91
do	11.0406	115.824	1,15	18,75	16,77	0,97	1,37	1,29	1,55

- U OZU u 2021.g. uzeto je u samoj ustanovi u odnosu na teren 38,36% doza krvi, i to je slično postotku ostvarenom i godinu dana ranije. Najviše davanja u samoj ustanovi ostvareno je kao i prijašnjih godina u Varaždinu (77,91%); tab. 3.
- Udio žena davateljica krvi u 2021.g. je 18,60% i neznatno je veći u odnosu na prethodnu godinu (18,18%) i u rasponu je od 16,28% do 22,68%; tab. 3.
- U 2021. god. bilo je prosječno 6,07% novih davatelja (tab. 3). Iako je to nešto više nego godinu dana ranije, a najvjerojatnije kao posljedica nekoliko apela, čak ako se podaci za 2020.g. uzmu s rezervom zbog specifičnih uvjeta uzrokovanih pandemijom, očita je tendencija pada novih DDK iz godine u godinu; tab.4.

**IZVJEŠĆE O REZULTATIMA RADA TRANSFUZIJSKE SLUŽBE
U 2021. GODINI**

Tablica 3 - Davanje pune krvi u prema mjestu darivanja, spolu, učestalost novih davatelja u OZU

DARIVANJA PUNE KRVI									
OZU	% davanja u OZU			% doza ženskih davatelja			% novih davatelja		
	2020.	2021.	2021./2020.	2020.	2021.	2021./2020.	2020.	2021.	2021./2020.
DUBROVNIK	47,07	50,09	1,06	20,99	20,05	0,96	8,41	8,53	1,01
OSIJEK	30,95	32,61	1,05	20,62	20,57	1,00	6,23	6,08	0,98
RIJEKA	34,22	31,53	0,92	19,26	18,53	0,96	6,05	6,19	1,02
SPLIT	35,66	40,24	1,13	15,28	16,28	1,07	7,20	6,32	0,88
VARAŽDIN	77,48	77,91	1,01	21,19	21,84	1,03	4,81	4,29	0,89
ZADAR	40,88	50,38	1,23	23,11	22,68	0,98	11,13	9,26	0,83
HZTM	34,24	35,50	1,04	16,98	17,81	1,05	4,47	5,91	1,32
HRVATSKA	36,86	38,36	1,04	18,18	18,60	1,02	5,54	6,07	1,10
od	30,95	31,53	0,92	15,28	16,28	0,96	4,47	4,29	0,83
do	77,48	77,91	1,23	23,11	22,68	1,07	11,13	9,26	1,32

Tablica 4 - Postotak novih DDK u periodu 2015. – 2021 g. u OZU

GODINA	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.
% novih DDK	8,55	8,13	7,65	6,78	6,17	5,54	6,07

b) Uzimanje krvnih komponenti staničnim separatorom

- U 2021.g. uzimanje krvnih komponenti davatelja staničnim separatorom radilo se i dalje samo u četiri centara. Ukupno je izvršeno 4.918 postupaka afereze pri kojima su 3 centra prikupljala i trombocite i plazmu, 1 centar samo trombocite, a 2 centra povremeno samo plazmu; tab. 5.
- Broj postupaka po centrima je: KBC Osijek 1.221 (90 postupka više u odnosu na 2020.g), KBC Rijeka 237 (7 manje više 2020.g.), KBC Split 308 (na razini 2020.g.) i HZTM 3.151 (186 postupka manje nego 2020.g.).
- 135 procedura rezultiralo je nesukladnim pripravcima (2,25%), gotovo 50% manje u odnosu na 2020.g. (4,48%), te je ukupno proizvedeno 4.379 koncentrata trombocita i 4.609 doza plazme; tab. 5.
- Računajući pojedinačne doze trombaferozom je ukupno prikupljeno 24.014 doza koncentrata trombocita.
- Hranjiva otopina u koncentratima trombocita dobivenim aferezom koristi se u HZTM i Osijeku 100%, Rijeci 75%, dok su u Splitu koncentrat trombocita dobiveni trombaferozom još uvijek u plazmi.

Tablica 5 - Davatelji na staničnom separatoru u OZU

DARIVANJA NA STANIČNOM SEPARATORU						
OZU	ukupno postupaka	trombociti		plazma	nesukladno	
		postupci	doze		postupci	%
Osijek	1.221	858	5.285	1.221 (363*)	68	5,57
Rijeka	237	237	1.101	237	8	3,38
Split	308	308	2.131	0	3	0,97
HZTM	3.151	2.976	15.497	3.151 (175*)	113	3,59
UKUPNO	4.917	4.379	24.014	4.609	135	2,75

*broj postupaka u kojima je prikupljena samo plazma bez trombocita

IZVJEŠĆE O REZULTATIMA RADA TRANSFUZIJSKE SLUŽBE U 2021. GODINI

Proizvodnja krvnih pripravaka

a) Primarna proizvodnja iz pune krvi:

- Od 186.035 prikupljenih doza pune krvi u 2021.g. sukladno za proizvodnju bilo je 183.760 doza (98,77%); tab. 6.
- Iz 183.760 sukladnih doza pune krvi proizvedeno je 496.144 primarna krvna pripravka (računajući pojedinačne doze *buffy coat*-a za proizvodnju koncentrata trombocita) što je 7,4% (34.144 doza) više nego proizvedenih pripravaka u 2020.g., čak i za 4.107 doza više nego 2019.g. Raspon proizvodnje primarnih krvnih pripravaka (KP) je od 6.412 do 258.020 doza; tab. 6.
- Indeks iskorištenosti krvi je 2,7 s rasponom od 2,38 do 2,85; tab. 6.

Tablica 6 - Primarna proizvodnja: sukladne doze, broj proizvedenih pripravaka i indeks iskorištenosti

PRIMARNA PROIZVODNJA IZ PUNE KRVI									
OZU	broj sukladnih doza			proizvedeno primarnih pripravaka			indeks iskorištenosti		
	2020.	2021.	2021./2020.	2020.	2021.	2021./2020.	2020.	2021.	2021./2020.
DUBROVNIK	1.939	2.249	1,16	5.491	6.412	1,17	2,83	2,85	1,01
OSIJEK	27.453	29.619	1,08	70.845	75.112	1,06	2,58	2,54	0,98
RIJEKA	20.486	21.321	1,04	52.683	54.637	1,04	2,57	2,56	1,00
SPLIT	18.255	21.103	1,16	51.146	59.032	1,15	2,80	2,80	1,00
VARAŽDIN	10.332	11.107	1,08	24.714	26.473	1,07	2,39	2,38	1,00
ZADAR	5.867	6.292	1,07	15.789	16.458	1,04	2,69	2,62	0,97
HZTM	85.446	92.069	1,08	241.332	258.020	1,07	2,82	2,80	0,99
HRVATSKA	169.778	183.760	1,08	462.000	496.144	1,07	2,72	2,70	0,99
od	1.939	2.249	0,44	5.491	6.412	1,04	2,39	2,38	0,97
do	85.446	92.069	1,16	241.332	258.020	1,17	2,83	2,85	1,01

- Sve prikupljene sukladne donacije (s iznimkom 56 doza većinom za laboratorijsku uporabu) prerađene na koncentrate eritrocita i plazmu (183.704 od svakog), a iz 62% doza izdvojeni su *buffy coat*-i za proizvodnju koncentrata trombocita (105.723 doze); tab. 7.

Tablica 7 - Primarna proizvodnja iz pune krvi u OZU

PRIMARNA PROIZVODNJA IZ PUNE KRVI									
OZU	koncentrat eritrocita			plazma				Sloj L+T (BC)	
	Ukupno proizv.	CPDA	CPD/HO	Ukupno proizv.	SZP doza	%	frakcije	doza	%
DUBROVNIK	2.249	0	2.249	2.249	1.803	80	446	1.513	78
OSIJEK	29.619	0	29.619	29.619	23.599	80	6.020	12.289	45
RIJEKA	21.321	414	20.907	21.321	7.277	34	14.044	11.713	57
SPLIT	21.103	0	21.103	21.103	17.763	84	3.340	14.636	80
VARAŽDIN	11.107	0	11.107	11.107	8.529	77	2.578	3.630	35
ZADAR	6.292	0	6.292	6.292	4.866	77	1.426	4.055	69
HZTM	92.013	0	92.013	92.013	36.275	39	55.738	57.887	68
UKUPNO	183.704	414	183.290	183.704	100.112	55	83.592	105.723	62

IZVJEŠĆE O REZULTATIMA RADA TRANSFUZIJSKE SLUŽBE U 2021. GODINI

- Od ukupno izdvojene plazme iz pune krvi, 55% je proizvedeno kao svježe zamrznuta plazma (100.112), a 45% je plazma za frakcioniranje (83.592), što odgovara omjeru i godinu dana ranije; tab. 7.
- Dio proizvedene svježe zamrznute plazme (SZP) utrošen je u proizvodnji koncentrata trombocita (6,6% od ukupnog broja doza plazme, tj. 12,2% SZP); tab. 8.
- *Buffy coat* postupak u primjeni je u proizvodnji koncentrata trombocita u cijeloj se RH. Uz HZTM koji već nekoliko godina sve koncentrate trombocita iz pune krvi radi u hranjivoj otopini, krajem 2021.g. i Rijeka je u potpunosti prešla na ovakav način proizvodnje, a u Osijeku se za sada još provodi validacija.
- Krioprecipitat rade 4 OZU: Dubrovnik, HZTM, Osijek i Varaždin iz *pool*-a 10 doza plazme. U 2021. g. 9,2% plazme (16,9% od SZP) izdvojeno je za proizvodnju krioprecipitata (16.890 doza plazme) i od toga je proizvedeno 1.689 krioprecipitata (univerzalni *pool* 10 doza), gotovo identično kao godinu dana ranije; tab. 8.

Tablica 8 - Plazma utrošena u proizvodnji koncentrata trombocita i krioprecipitata iz pune krvi u OZU

PROIZVODNJA KONCENTRATA TROMBOCITA I KRIOPRECIPITATA IZ PUNE KRVI							
OZU	koncentrat trombocita			krioprecipitat			
	Broj pripravaka	% od ukupno proizv. pl.	% od SZP	Broj pripravaka	Utrošeno doza plazme	% od ukupno proizv. pl.	% od SZP
DUBROVNIK	482	21,4	26,7	6	60	2,7	3,3
OSIJEK	3.127	10,6	13,3	326	3.260	11	14
RIJEKA	2.487	11,7	34,2	-	-	-	-
SPLIT	4.192	19,9	23,6	-	-	-	-
VARAŽDIN	971	8,7	11,4	39	390	3,5	4,6
ZADAR	969	15,4	20,0	-	-	-	-
HZTM	-	-	-	1.318	13.180	14	36,3
UKUPNO	12.228	6,6	12,2	1.689	16.890	9,2	16,9

b) Sekundarna proizvodnja iz pune krvi i aferezom

- Odvajanjem pedijatrijskih doza iz primarno proizvedenih koncentrata eritrocita ukupno je proizvedeno 184.855 eritrocitna pripravka, 33.684 trombocitna pripravka i 171.984 pripravka plazme. Najveći broj pripravaka plazme poslan je na frakcioniranje (58,24%), 31,16% su pripravci plazme za kliničku uporabu (svježe zamrznuta plazma 30,18% i krioprecipitat 0,98%), a dio, preostao od proizvodnje krioprecipitata koji se više ne koristi u frakcioniranju, pretvoren je u plazmu za laboratorijski rad; tab. 9 i 10.
- Ukupan broj proizvedenih krvnih pripravaka, računajući koncentrate trombocita kao broj *pool*-ova i *cell*-ova i *pool*-ova krioprecipitata, za 2021.g. iznosi 393.329 (395.157 kada se uračunaju i neuspjele punkcije); tab. 9.
- Dio primarno proizvedene svježe zamrznute plazme naknadno je prerađen u plazmu za frakcioniranje, tako da ukupan broj proizvedene plazme za frakcioniranje u 2021.g. iznosi 100.166 doza; tab. 10.
- Osim Dubrovnika, svi ostali centri proizvodili su COVID-19 konvalescentnu plazmu. Ukupno je proizvedeno 1.741 doza, Osijek i HZTM dijelom trombaferezom/plazmaferezom, a svi ostali samo iz doza pune krvi (ukupno Osijek 107 doza, Rijeka 177 doza, Split 193 doze, Varaždin 27 doza, Zadar 50 doza, HZTM 1.187 doza).

**IZVJEŠĆE O REZULTATIMA RADA TRANSFUZIJSKE SLUŽBE
U 2021. GODINI**

Tablica 9 - Ukupno proizvedeno krvnih pripravaka

UKUPNO PROIZVEDENIH KRVNIH PRIPRAVAKA					
OZU	eritrocitni pripravci	trombocitni pripravci	pripravci plazme*	ostalo	ukupno
DUBROVNIK	2.249	482	1.865	24	4.620
OSIJEK	29.753	4.077	28.354	382	62.566
RIJEKA	21.693	3.476	19.198	351	44.718
SPLIT	21.775	4.621	9.648	129	36.173
VARAŽDIN	11.192	994	10.114	117	22.417
ZADAR	6.299	969	5.596	75	12.939
HZTM	91.894	19.245	97.209	1.548	209.896
UKUPNO	184.855	33.684	171.984	2.626	393.329

*odnosi se na SZP, krioprecipitat, plazmu za frakcioniranje, plazmu za daljnju preradu u krioprecipitat i plazmu za smanjenim sadržajem krioprecipitata za lab. uporabu

Tablica 10 - Pripravci plazme za kliničku primjenu, frakcioniranje i laboratorijski rad

UKUPNO PROIZVEDENO PRIPRAVAKA PLAZME					
OZU	SZP	krioprecipitat	plazma za frakcioniranje	plazma za lab. uporabu	plazma za krioprec.*
DUBROVNIK	938	6	841	40	20
OSIJEK	12.600	326	12.108	3.289	31
RIJEKA	4.902	0	14.296	0	0
SPLIT	4.621	0	5.027	0	0
VARAŽDIN	2.029	39	7.631	391	24
ZADAR	1.773	0	3.823	0	0
HZTM	25.045	1.318	56.440	14.075	331
UKUPNO	51.908 (30,18%)	1.689 (0,98%)	100.166 (58,24%)	17.795 (10,34%)	406 (0,2%)

*odnosi se na pojedinačnu dozu plazme koja još nije utrošena za proizvodnju pool-a krioprecipitata

- Odvajanjem pedijatrijskih doza iz pripravaka dobivenih aferezom priređeno je ukupno 5.661 trombocitni pripravak i 4.899 doza svježe zamrznute plazme; tab.11.

Tablica 11 - Ukupno proizvedeno krvnih pripravaka aferezom

OZU	KONCENTRAT TROMBOCITA			PLAZMA		
	ukupno proizv.	odvojene doze	%*	ukupno proizv.	odvojene doze	%*
OSIJEK	917	59	6,4	1.287	132	10,3
RIJEKA	391	154	39	246	24	9,6
SPLIT	376	68	18	0	0	0
HZTM	3.977	1.001	25	3.363	656	19,5
UKUPNO	5.661	1.282	22,6	4.896	812	16,6

*postotak odvojenih od ukupno svih sukladnih pripravaka KT/plazme

IZVJEŠĆE O REZULTATIMA RADA TRANSFUZIJSKE SLUŽBE U 2021. GODINI

- Univerzalna leukofiltracija eritrocitnih i trombocitnih pripravaka zastupljena je u svim centrima.
- Zračenje krvnih pripravaka provode 4 OZU: HZTM, Osijek, Rijeka i Split, 2 ustanove posjeduju uređaje za zračenje krvnih pripravaka (Osijek i HZTM), dok ostala 2 centra koriste uslugu zračenja aparatima na odjelima radiologije ili onkološke radioterapije unutar bolnice kojoj pripadaju. Ukupno je za potrebe bolesnika ozračeno 24.687 krvna pripravka, od toga 13.137 eritrocitna pripravka (7% od ukupno proizvedenih eritrocitnih pripravaka) i 11.550 trombocitna pripravka (34% od ukupno proizvedenih trombocitnih pripravaka); tab. 12.
- Ostali krvni pripravci poput opranih eritrocita i trombocita, trombocita u smanjenom volumenu i eritrocitnih pripravaka za neonatalne transfuzije rade se sporadično i navedeni su u tablici 12.

Tablica 12 - Dorada eritrocitnih i trombocitnih pripravaka u OZU

PRIPRAVCI ERITROCITA I TROMBOCITA								
OZU	eritrocitni pripravci				trombocitni pripravci			
	ozračeni KE*	KE u plazmi	KE u FO	oprani er.	ozračeni KT*	KT u smanj. volumenu	oprani KT	redukcija patogena
DUBROVNIK	0	0	0	0	0	25	0	0
OSIJEK	907	0	0	0	374	0	0	198
RIJEKA	886	0	0	0	719	315	4	0
SPLIT	1.098	2	2	45	770	195	3	0
VARAŽDIN	0	0	0	0	0	4	0	0
ZADAR	4	0	0	0	0	102	0	0
HZTM	10.242	54	577	193	9.687	47	36	79
UKUPNO	13.137	56	579	238	11.550	688	43	277

*odnosi se na ukupan broj ozračenih KE/KT bez obzira na vrstu, tj. ostalu doradu

- Tijekom 2021.g. KBC Osijek proizveo je i 198 koncentrata trombocita dobivenih staničnim separatorom u kojima je provedena redukcija patogena, dok je u HZTM-u postupak primijenjen na 79 koncentrata trombocita iz pune krvi; tab. 12.
- U tablici 13 prikazan je ukupan broj proizvedenih koncentrata trombocita iz pune krvi i dobivenih trombaferozom u plazmi i hranjivoj otopini, računajući i odvojene doze. Dio centara radi odvojene (pedijatrijske) doze i iz *pool*-ova koncentrata trombocita iz pune krvi.

Tablica 13 - Proizvodnja koncentrata trombocita u OZU u 2021.g.

PROIZVODNJA KONCENTRATA TROMBOCITA IZ PUNE KRVI I TROMBAFEREZOM						
OZU	koncentrat trombocita iz pune krvi		trombafereza		ukupno proizvedeno	
	broj pripravaka	broj pripravaka	broj pripravaka	broj doza	broj pripravaka	broj doza
DUBROVNIK	482	482	482	1.727	482	1.727
OSIJEK	3.160	3.160	4.077	17.886	4.077	17.886
RIJEKA	3.085	3.085	3.476	13.035	3.476	13.035
SPLIT	4.245	4.245	4.621	18.898	4.621	18.898
VARAŽDIN	994	994	994	3.844	994	3.844
ZADAR	969	969	969	3.874	969	3.874
HZTM	15.268	15.268	19.245	75.926	19.245	75.926
UKUPNO	28.203	28.203	33.684	135.190	33.684	135.190

IZVJEŠĆE O REZULTATIMA RADA TRANSFUZIJSKE SLUŽBE U 2021. GODINI

- Udio koncentrata trombocita dobivenih staničnim separatorom u odnosu na trombocite dobivene iz pune krvi za RH prosječno iznosi 16,8% (nešto manje u odnosu na 2020.g. – 18,9%) i u centrima koji provode trombaferazu kreće se od 8,4% do 22%, računajući i odvojene doze.

Neurošćenost krvnih pripravaka

- Neurošćenost krvnih pripravaka prema vrsti i uzroku, te u postocima navedena je u tablicama 14, 15 i 16.
- Od ukupno proizvedenih 393.329 krvna pripravka u 2021.g. nesukladnim je proglašeno 25.852, tj. 6,6% zbog nesukladnih rezultata testiranja, kvalitete proizvoda, isteka roka uporabe, oštećenja i sl. To je manje nego 2020.g. (8,06%), te 2019.g. (7,05%) i 2018.g. (10,86%). Transfuzijski centri se značajno razlikuju po neurošćenosti krvnih pripravaka i raspon se kreće od 1,7% do 29,1%.
- Najviše je neurošćene plazme, 15.551 doza, što predstavlja 9,1% od ukupno proizvedenih pripravaka plazme, ali postoji velika razlika po centrima, tako da taj postotak varira od 2,1% do 48,8%. Na neurošćenu plazmu otpada 60,2% ukupno neurošćenih pripravaka. Najčešće se radi o lipemiji, 4.687 doza (30,1% neurošćene plazme), te u nekim centrima i nemogućnosti skladištenja veće količine plazme, 5.095 doza (32,8% neurošćene plazme) pa je za pretpostaviti da je taj problem dijelom riješen nabavom ledenica krajem 2021.g. kroz ESI projekt.
- Ako se gleda neurošćenost u odnosu na broj proizvedenih pripravaka, najviše je neurošćenih koncentrata trombocita i za cijelu RH iznosi 3.760 doza, tj. 11,2% od ukupno proizvedenih trombocita (više od 66% u centru s manjom proizvodnjom), uglavnom zbog isteka roka valjanosti (2.312 pripravaka, a to je 61,5% od ukupno neurošćenih KT). Od ukupno proizvedenih trombocita dobivenih trombaferazom (5.661 KP) neurošćeno je 620 pripravaka, što je 1,8% od ukupno proizvedenih KT, a 11% od trombocita proizvedenih trombaferazom.
- U odnosu na 2020.g. malo je manji broj nesukladnih koncentrata eritrocita (2,3% u odnosu na 2,8% 2020.g.), ali ipak visok u nekim centrima (do 21,6%), najviše zbog isteka roka valjanosti (1.184 KP, 28,3% od svih neurošćenih eritrocita).
- Nesukladni krvni pripravci navedeni pod OSTALO (tab. 15) odnose se većinom na punu krv koja ne zadovoljava zahtjeve za daljnju preradu. Za TC Rijeka iznosi > 100% pa je za pretpostaviti da se radi o dozama proglašenim nesukladnim u 2021., a vjerojatno prikupljenim (proizvedenim) u zadnjima danima 2020.g.
- U kontroli kvalitete ukupno je utrošeno 1.950 KP, tj. 0,5% proizvedenih KP, odnosno 7,5% neurošćenih KP). Radi se o 710 eritrocitna pripravaka, 345 trombocitna i 895 pripravaka plazme.
- Zbog loše kvalitete (ugrušci u eritrocitima, agregati u trombocitima, nedovoljna količina i sl.) nesukladnim je proglašeno 612 KP (354 KE, 258 KT – od toga 173 dobivenih trombaferazom), tj. 0,16% od broja proizvedenih, odnosno 2,4% od ukupnog broja nesukladnih KP.
- Zadnje 2 godine otkako je Imunološki zavod prestao uzimati plazmu preostalu od proizvodnje krioprecipitata, proizvodnja i daljnji postupak s takvom plazmom nije jedinstven u cijeloj RH. Do nedavno se i dalje proizvodila pod nazivom Plazma za frakcioniranje-k, a kako se više ne koristi u frakcioniranju, krajem 2020. godine naziv je promijenjen u Plazma sa smanjenim sadržajem krioprecipitata za laboratorijsku uporabu. Ako postoji zahtjev, ustanove je izdaju za potrebe laboratorijskog rada, u protivnom se uništava. Budući da se radi o „nusproduktu“ u proizvodnji krioprecipitata jedna od opcija je da se takva plazma ne računa kao proizvedeni pripravak, osim u slučaju posebnog zahtjeva, pa u skladu s tim i ne računa kao nesukladan proizvod.

**IZVJEŠĆE O REZULTATIMA RADA TRANSFUZIJSKE SLUŽBE
U 2021. GODINI**

Tablica 14 - Nettošenost eritrocita, trombocita i plazme u OZU

OZU	ERITROCITI			TROMBOCITI			PLAZMA*		
	doza	%**	%***	doza	%**	%***	doza	%**	%***
DUBROVNIK	486	21,6	36,1	319	66,2	23,7	520	27,9	38,7
OSIJEK	831	2,8	9,4	1.185	29,1	13,4	6.423	22,7	72,6
RIJEKA	282	1,3	15,4	322	9,3	17,6	873	4,5	47,7
SPLIT	923	4,2	13,6	1.036	22,4	15,2	4.709	48,8	69,3
VARAŽDIN	195	1,7	16,7	194	19,5	16,6	672	6,6	57,5
ZADAR	17	0,3	7,9	7	0,7	3,3	116	2,1	54,2
HZTM	1.453	1,6	25,7	697	3,6	12,3	2.238	2,3	39,6
UKUPNO	4.187	2,3	16,8	3.760	11,2	15,1	15.551	9,1	60,2

*odnosi se na SZP, plazmu za frakcioniranje, plazmu za daljnju preradu u krioprecipitat i plazmu za smanjenim sadržajem krioprecipitata za lab. uporabu

** u odnosu na broj ukupno proizvedenih eritrocita/trombocita/plazme

***u odnosu na broj ukupno neutrošenih KP

Tablica 15 - Nettošenost krioprecipitata, ostalih KP i ukupno KP u u OZU

OZU	KRIOPREC.			OSTALO			UKUPNO	
	doza	%*	%**	doza	%*	%**	doza	%***
DUBROVNIK	1	16,7	0,07	19	79,2	1,4	1.345	29,1
OSIJEK	34	10,4	0,4	379	99,2	4,3	8.852	14,1
RIJEKA	/	/	/	353	>100	19,3	1.830	4,1
SPLIT	/	/	/	127	98,4	1,9	6.795	18,8
VARAŽDIN	1	2,6	0,1	107	91,4	9,2	1.169	5,2
ZADAR	/	/	/	74	98,7	34,6	214	1,7
HZTM	22	1,7	0,4	1.237	47,1	21,9	5.647	2,7
UKUPNO	58	3,4	0,2	1.382	87,4	8,9	25.852	6,6

*u odnosu na broj proizvedenih krioprecipitata/ostalih KP

**u odnosu na broj ukupno neutrošenih KP

***u odnosu na broj ukupno proizvedenih KP

**IZVJEŠĆE O REZULTATIMA RADA TRANSFUZIJSKE SLUŽBE
U 2021. GODINI**

Tablica 16 - Najčešći uzroci neutrošenost krvnih pripravaka ukupno u svim OZU

	ERITROCITI		TROMBOCITI				PLAZMA	
	Broj doza	% od	Broj doza	% od	KT cell (620KP)		Broj doza	% od
	% od uk. proizv. KE	uk. neutr. KE	% od uk. proizv. KT	uk. neutr. KT	Broj doza	% od uk. neutr. KT	% od uk. proizv. plazme	uk. neutr. plazme
istek roka	1.184	28,3	2.312	61,5	104	16,8	70	0,4
2.566 KP	0,6		6,9		1,8		<0,1	
lipemija	19	0,5	11	0,3	10	1,6	4.687	30,1
4.727 KP	<0,1		<0,1		0,2		2,7	
oštećenje	47	1,1	84	2,2	16	2,6	469	3,0
616 KP	0,03		0,2		0,3		0,3	
kontrola kvalitete	710	16,9	345	9,2	76	12,2	895	5,7
1.950 KP	0,4		1		1,3		0,5	
loša kvaliteta	354	8,5	258	6,7	173	27,9	1.493*	9,6
612 KP	0,2		0,8		3,1		0,9	
Skladištenje	4	<0,1	3	<0,1	1	<0,1	5.095	32,8
5.094 KP	<0,1		<0,1		<0,1		2,9	
Validacija	0,1% od ukupno proizvedenih KP							
472 KP	1,8% od ukupno neutrošenih KP							
Pozitivan NAT/serologija	0,3% od ukupno proizvedenih KP							
1.115 KP	4,3% od ukupno neutrošenih KP							
PDI	0,16% od ukupno proizvedenih KP							
613 KP	2,4% od ukupno neutrošenih KP							

* od toga 1.417 doza zbog prisustva eritrocita u plazmi

PDI= postdonacijska informacija

OPREMLJENOST OVLAŠTENIH ZDRAVSTVENIH USTANOVA

- Prema prikupljenim podacima svih 7 OZU ima vrlo dobru opremu na uzimanju i preradi krvi i testiranju davatelja; tab. 17.
- Kroz sudjelovanje HZTM-a u europskom projektu (PPPA-ECI-CCCP-2020 ESI - Increasing EU capacity for Covid-19 Convalescent Plasma Collection) vezanom za nabavu opreme u cilju prikupljanja i proizvodnje COVID-19 konvalescentne plazme, gotovo svi centri su zanolili dio svoje opreme vezane za proizvodnju SZP, a Varaždin i Zadar opremljeni su i staničnim separatorom.
- Veliki pomak postignut je u Osijeku nabavom aparata za zračenje krvnih pripravaka. Ostala 2 centra koji proizvode ozračene pripravke (Rijeka i Split), zračenje provode aparatima koji se koriste na odjelima radiologije ili onkološke radioterapije unutar bolnice kojoj pripadaju.
- Svi centri opremljeni su vagama/miješalicama za uzimanje krvi u samoj ustanovi i na terenskim akcijama.
- Za određivanje hemoglobina u DDK 3 centra koriste kvantitativnu metodu i u ustanovi i na terenu, dok ostala 4 i dalje hemoglobin određuju pomoću otopine bakrenog sulfata.
- Dvije OZU ne provode serološko testiranje DDK nego uzorke šalju na testiranje u HZTM, a dobro su opremljeni za imunohematološko testiranje. Svi ostali centri posjeduju adekvatnu opremu i za serološko i imunohematološko testiranje DDK.
- Većina OZU ima adekvatnu opremu za preradu krvi, osim što 1 centar, koji proizvodi zamrznute pripravke plazme za kliničku primjenu, za zamrzavanje ne posjeduje *shock freezer*.

IZVJEŠĆE O REZULTATIMA RADA TRANSFUZIJSKE SLUŽBE U 2021. GODINI

- OZU posjeduju i adekvatnu ostalu opremu poput ručnih zavarivača, sterilnih konektora, trombocitnih inkubatora i odgovarajućih hladnjaka za skladištenje eritrocita i pripravaka plazme za kliničku primjenu. Međutim, dio nema mogućnosti duljeg skladištenja plazme za frakcioniranje (vidi se iz podataka o neutrošenoj plazmi u OZU), te su ovisni o redovitoj isporuci plazme frakcionatoru.

Tablica 17 - Oprema za uzimanje i preradu krvi i testiranje davatelja u OZU

OZU		Dubrovnik	Osijek	Rijeka	Split	Varaždin	Zadar	HZTM
UREĐAJ								
Vage/mješalice – u ustanovi i na terenu		+	+	+	+	+	+	+
Metoda određivanja hemoglobina	ustanova	kvantitativna	kvantitativna	CuSO ₄	kvantitativna	CuSO ₄	CuSO ₄	CuSO ₄
	teren	kvantitativna	kvantitativna	CuSO ₄	kvantitativna	CuSO ₄	CuSO ₄	CuSO ₄
Nadzor temperature prikupljene krvi s terena		+	+	+	+	+	+	+
Stanični separator		-	+	+	+	-*	-*	+
Automatizirano razdvajanje krvi		+	+	+	+	+	+	+
Blast freezer		-	+	+	+	+	+	+
Aparat za zračenje		-	+	-	-	-	-	+
Kontrolirano otapanje SZP		+	+(u BTJ)	+	+	+	+	+
Trombocitni agitator		+	+	+	+	+	+	+
Skladište krvi (+4°C)		+	+	+	+	+	+	+
Skladište plazme (ispod -25°C)		+	+	+	+	+	+	+
Serološko testiranje DDK		+	+	+	+	Provodi HZTM	Provodi HZTM	+
Molekularno testiranje DDK		-	-	-	-	-	-	+
Imunohematološko testiranje DDK		+	+	+	+	+	+	+
Kontrola kvalitete KP u OZU**		ostatni L koagulacija hemoliza er.	sve osim koagulacije, biokemije i steriliteta	Sve osim proteina i steriliteta	KKS, ostatni L, E, T, pH, sterilitet djelomično	Sve osim biokemije i steriliteta	ostatni L, pH	100%

*nabavljeno krajem 2021.g.

**OZU koje ne provode samostalno kontrolu kvalitete KP, koriste usluge bolničkih biokemijskih laboratorija, a sterilitet se radi u zavodima za javno zdravstvo ili na mikrobiologiji

- Svi centri provode temperaturni nadzor transporta krvi od uzimanja na terenima do mjesta prerade, bilo da koriste sustave za hlađenje i čuvanje krvi na odgovarajućoj temperaturi (Compocool - HZTM, Osijek, Rijeka, Varaždin), bilo da koriste sustave za nadzor temperature u sanducima za transport (Dubrovnik, Split, Zadar). Prostori za uzimanje i preradu krvi u u samoj ustanovi svugdje su adekvatno klimatizirani.
- Većina OZU koristi *top and bottom* CPD-SAGM sustav vrećica za uzimanje krvi, *top and top* sustav CPD-SAGM zastupljen je u Dubrovniku i odnosi se na doze za koje nije planirana proizvodnja KT, a *top and top* sustav CPDA1 u Rijeci u minimalnom postotku (vjerojatno namijenjeno proizvodnji pedijatrijskih doza).

TESTIRANJE DAVATELJA KRV I NA PRISUTNOST BILJEGA KRVJU PRENOSIVIH BOLESTI

Rezultati testiranja vežu se uz davatelja krvi i doniranu dozu putem e-Delphyn[®] - Nacionalnog informatičkog sustava transfuzijske službe RH.

IZVJEŠĆE O REZULTATIMA RADA TRANSFUZIJSKE SLUŽBE U 2021. GODINI

Uz NAT testiranje svih davatelja krvi u RH, tijekom 2021.g. HZTM obavlja usluge serološkog testiranja davatelja na prisustvo krvlju prenosivih bolesti za 2 OZU: OB Varaždin i OB Zadar.

Ukupno je testirano 190.595 uzoraka krvi od kojih je bilo 11.441 uzorak novih davatelja. Učestalost potvrđeno pozitivnih biljega krvlju prenosivih bolesti u svih davatelja krvi u 2021.g. i dalje je niska te nema značajnih promjena u odnosu na 2020.g.

Potvrđno serološko testiranje davatelja krvi u RH u 2021. godini

1. BROJ UZORAKA KRVI DOBROVOLJNIH DAVATELJA (DDK) ZAPRIMLJENIH NA POTVRĐNO TESTIRANJE

U 2021. godini na potvrđno testiranje u Odjel za dijagnostiku krvlju prenosivih bolesti (OKB) Hrvatskog zavoda za transfuzijsku medicinu (HZTM) zaprimljeno je ukupno 641 uzorak krvi DDK-a RH (454 uzoraka krvi opetovano reaktivnih (RR) doza i 187 kontrolnih uzoraka). U tablici 18 prikazana je raspodjela uzoraka prema naručitelju, a označeni su kao doza (uzorci RR doze krvi) i uzorak (kontrolni uzorci krvi DDK-a).

Tablica 18 - Uzorci davatelja krvi zaprimljeni u OKB/HZTM na potvrđna testiranja u 2021. godini.

2021.	HBV		HCV		HIV		SIF	
Ustanova	doza	uzorak	doza	uzorak	doza	uzorak	doza	uzorak
Dubrovnik	7	1	8	1	1	0	2	0
Osijek	14	9	18	9	44	1	15	9
Rijeka	10	3	17	16	9	2	15	4
Split	13	6	33	8	6	5	15	4
Varaždin	2	3	5	6	4	0	5	3
Zadar	2	0	11	2	4	0	3	2
HZTM	25	26	75	28	50	14	41	25
Ukupno	73	48	167	70	118	22	96	47
Registara	121		237		140		143	
Ukupno = 641								

Od 454 opetovano reaktivnih (RR) uzoraka doza krvi najviše je reaktivnih bilo u anti-HCV testu, 36,8 %. Slijede reaktivnosti u testovima na: HIV Ag/At 25,9 %, sifilis (anti-TP) 21,1 % i HBV 16,1 %.

Od ukupno 187 kontrolnih uzoraka s nepotvrđenom reaktivnošću, najveći udio uzoraka DDK su u anti-HCV testu 37,4 %. Slijede nepotvrđene reaktivnosti uzoraka DDK u HBsAg testu s 25,6 %, anti-TP 25,1 %, te 11,7 % DDK u HIV Ag/At testu.

2. PREVALENCIJE RR DOZA I BROJ POTVRĐENO POZITIVNIH DDK-A

Broj potvrđeno pozitivnih DDK-a u 2021. godini prikazan je u tablici 19. Od ukupno 454 doze s RR rezultatima u testovima pretraživanja na krvlju prenosive bolesti, potvrđeno pozitivnih je bilo 23. Potvrđene su reaktivnosti 10 doza na sifilis (5 u 2019; 12 u 2020.), 9 na HBV, 2 na anti-HCV. Nije bilo potvrđenih reaktivnosti na HIV. Potvrđene reaktivnosti odnosile su se na 12 novih i 11 višestrukih DDK-a. Evaluacija rezultata rađena je prema važećim Preporukama za evaluaciju doza prema rezultatima ID-NAT i seroloških testova i odobrenoj listi dodatnih/potvrđnih testova za 2021. godinu.

**IZVJEŠĆE O REZULTATIMA RADA TRANSFUZIJSKE SLUŽBE
U 2021. GODINI**

Tablica 19 - Broj potvrđeno pozitivnih doza (DDK) po ustanovama u 2021. godini

Zbirni podaci o potvrđeno pozitivnih doza (DDK) seroloških i molekularnih testova								
OZU	HBsAg	Samo HBV NAT poz. (OBI+WP*)	Anti-HCV poz.	Samo HCV NAT poz	Anti-HIV	Samo HIV NAT poz	Anti-TP poz.	Ukupno po ustanovi
Dubrovnik	0	0	0	0	0	0	0	0
Osijek	3 (3N)	3 (1N)	0	0	0	0	0	6 (4N)
Rijeka	1 (1N)	0	1 (1N)	0	0	0	2 (1N)	4 (3N)
Split	1 (1N)	0	1 (1N)	0	0	0	2 (1N)	4 (3N)
Varaždin	0	0	1	0	0	0	0	1
Zadar	0	0	0	0	0	0	1	1
HZTM	0	1	1	0	0	0	5 (2N)	7 (2N)
Ukupno	5 (5N)	4 (1N)	4 (2N)	0	0	0	10 (4N)	23 (12N)
Serol. i NAT potvrđeno pozitivni	9 (6N)		2 (1N)		0		NP	/

N = novi DDK

* Okultna HBV infekcija + Window period

3. REZULTATI ISPITIVANJA KONTROLNIH UZORAKA KRVI DDK-a

U 2021. godini zaprimljeno je 187 kontrolnih uzorka krvi davatelja/-ica koji su pokazali nepotvrđenu reaktivnost uzorka zadnje/-ih donacije krvi. U tablici 20 prikazani su rezultati evaluacije prema potvrđnim algoritmima testiranja. Tako je 50,27 % (94/187) davatelja trajno odbijeno, 30,48 % (57/187) oslobođeno za daljnje davanje krvi, a 19,25 % (36/187) ostalo je 2021. godine nerazriješeno. Podaci iz tablice 20 usporedivi su i slični s podacima rezultata evaluacije davatelja nakon ispitivanja kontrolnih uzoraka u 2019. i 2020.

Tablica 20 - Rezultati evaluacije davatelja nakon ispitivanja kontrolnih uzoraka u 2021. godini.

	N	HBV	HCV	HIV	SIF	UKUPNO N (%)
Status DDK	Ukupno uzoraka/ davatelja	48	70	22	47	187
Razriješen	Trajno odbijeni davatelj	30	27	11	26	94 (50,27)
Nije razriješen	Pozvano na ponovnu kontrolu	11	14	3	8	36 (19,25)
Razriješen	Oslobođeno za daljnje darivanje	7	29	8	13	57 (30,48)
	Razriješenih po testu N (%)	37 (77,08)	56 (80)	19 (86,36)	39 (82,98)	/

IZVJEŠĆE O REZULTATIMA RADA TRANSFUZIJSKE SLUŽBE U 2021. GODINI

4. PREGLED SPECIFIČNOSTI TESTOVA PRETRAŽIVANJA PO TRANSFUZIJSKIM CENTRIMA

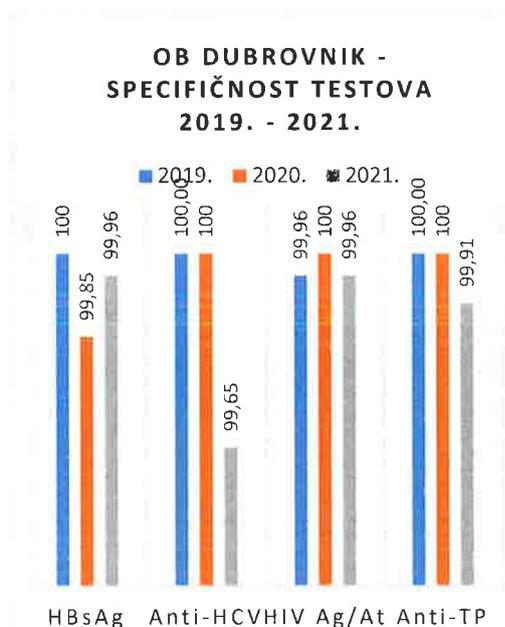
Temeljem rezultata potvrdnih testiranja određene su specifičnosti primijenjenih probirnih seroloških testova po transfuzijskim centrima. U izračunu specifičnosti korišten je statistički off-line kalkulator: <http://www.hutchon.net/EPRval.htm>. U tablici 21 nalaze se podaci o specifičnosti primijenjenih testova u 2021. godini. Grafovi 1 do 6 prikazuju trogodišnje (2019. -2021.) izračune specifičnosti (%) probirnih seroloških testova prema transfuzijskom centru i zbirno za RH.

Tablica 21 - Specifičnost (%) testova pretraživanja u testiranju DDK-a RH u 2021. godini.

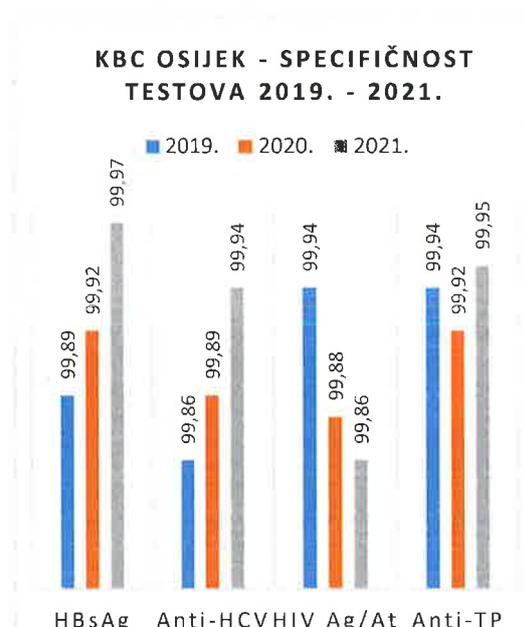
OZU	HBsAg	Anti-HCV	HIV Ag/At	Anti-TP
Dubrovnik	99,96	99,65	99,96	99,91
Osijek	99,97	99,94	99,86	99,95
Rijeka	99,96	99,92	99,96	99,93
Split	99,96	99,85	99,97	99,93
HZTM*	99,98	99,92	99,95	99,96
HRVATSKA	99,97	99,91	99,94	99,95

* u HZTM se testira i krv DDK-a iz Zadra i Varaždina

Graf 1 - Specifičnosti testova (%)
2019. – 2021. Dubrovnik

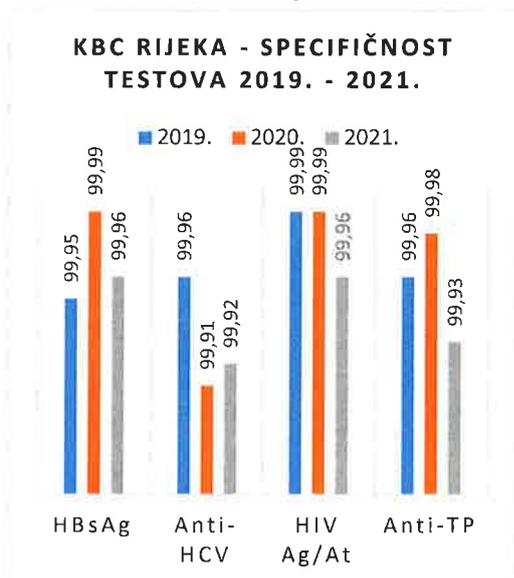


Graf 2 - Specifičnosti testova (%)
2019. – 2021. Osijek

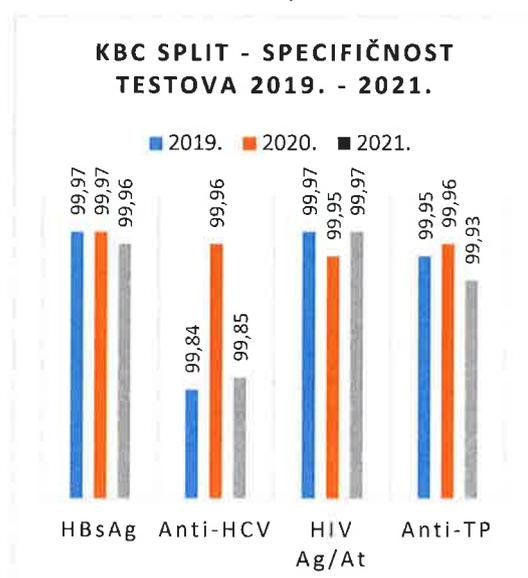


IZVJEŠĆE O REZULTATIMA RADA TRANSFUZIJSKE SLUŽBE U 2021. GODINI

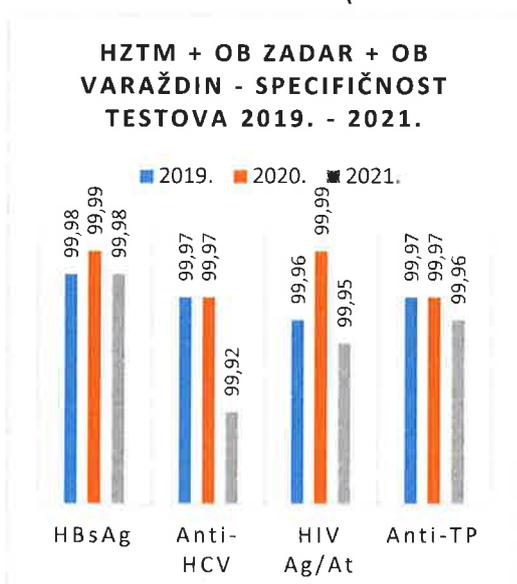
Graf 3 - Specifičnosti testova (%)
2019. – 2021. Rijeka



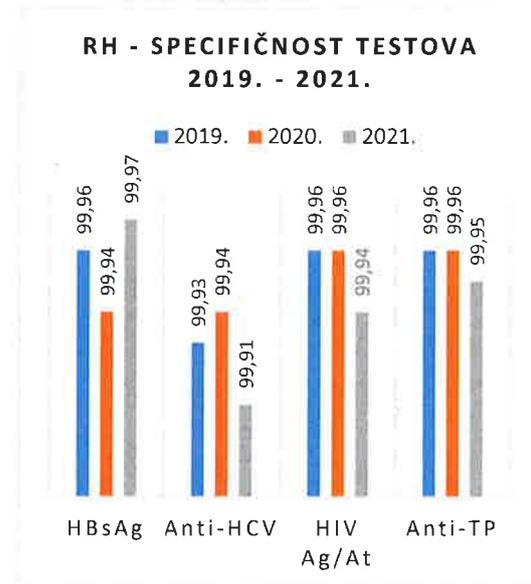
Graf 4 - Specifičnosti testova (%)
2019. – 2021. Split



Graf 5 - Specifičnosti testova (%)
2019. – 2021. HZTM (s Varaždinom i Zadrom)



Graf 6 - Specifičnosti testova (%)
2019. – 2021. RH



5. PREVALENCIJA I INCIDENCIJA HBV, HCV, HIV I SIFILIS INFEKCIJE U POPULACIJI DAVATELJA KRVI RH 2021. GODINE

U tablici 22 prikazana je prevalencija i incidencija zaraze HBV, HIV, HCV i sifilisom u davatelja krvi RH u 2021. godini. Podaci o zarazi temeljeni su na Registrima RR davatelja krvi ispitanih potvrdnim serološkim i molekularnim testovima u Hrvatskom zavodu za transfuzijsku medicinu. U grafu 7 prikazana je prevalencija HBV-a, HCV-a, HIV-a i sifilisa u davatelja krvi Republike Hrvatske od 2011. – 2021.g.

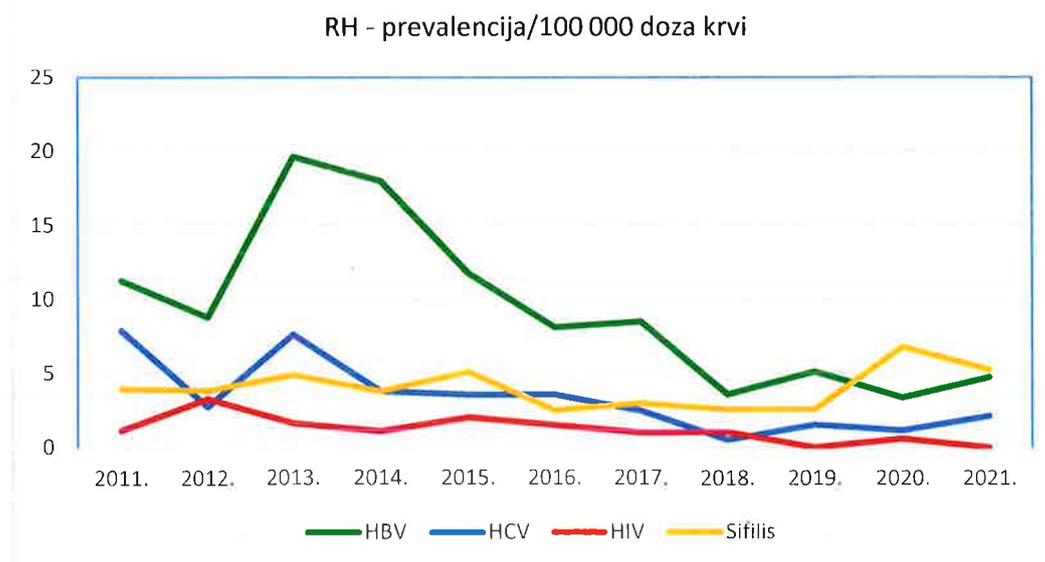
IZVJEŠĆE O REZULTATIMA RADA TRANSFUZIJSKE SLUŽBE U 2021. GODINI

Tablica 22 - Prevalencija i incidencija HBV, HCV, HIV i sifilis pozitivnih davatelja krvi RH u 2021. godini

PATOGEN	N DOZA 2021. (190 935)	N Novi DDK (11483)	N Višestruki DDK (81681)
n HBV	5+4*=9	5+1*=6	0+3*=3
Prevalencija HBV/100 000	4,71	52,25	3,67
n HCV	4+0*=4	2+0*=2	2+0*=2
Prevalencija HCV/100 000	2,09	17,41	2,45
n HIV	0*	0*	0*
Prevalencija HIV/100 000	-	-	-
n SIFILIS	6+4=10	4	6
Prevalencija SIF/100 000	5,24	34,83	7,34

* samo NAT pozitivni

Graf 7 - Prevalencija zaraze HBV, HCV, HIV i sifilisom u davatelja krvi RH od 2011. – 2021.



6. TESTIRANJE NA MALARIJU

U Republici Hrvatskoj testiranje davatelja krvi na malariju (*anti-Plasmodium spp*) počelo je u rujnu 2015. godine ELISA testom, a 2017. godine dodana su još dva ELISA testa kako bi postigli veću specifičnost testiranja. Od 2015. na ovamo broj uzoraka krvi davatelja za testiranje na malariju je svake godine bio sve veći. 2016. do 2020. godine testirano 641, 944, 1297, 2063, te 2136 uzorka krvi davatelja. U 2021. godini broj uzoraka krvi davatelja je bio nešto manji, 1825 kao vjerovatna posljedica utjecaja COVID-19 pandemije i manjeg broja putovanja u malarična područja. Rezultati testiranja u 2021. godini prikazani su u tablici 23.

**IZVJEŠĆE O REZULTATIMA RADA TRANSFUZIJSKE SLUŽBE
U 2021. GODINI**

Tablica 23 - Rezultati testiranja uzoraka krvi DDK-a RH na malariju u 2021. godini.

Malaria RH	2021.	
Broj testiranih uzoraka krvi DDK, ukupno RH	1.825	
Broj testiranih uzoraka krvi DDK prema transfuzijskom centru (doze + uzorci)	Dubrovnik	19
	Osijek	69
	Rijeka	194
	Split	18
	Varaždin	17
	Zadar	46
	HZTM	1.339
Test (uzorci + kontrole)	1.Trinity Captia Malaria TA EIA	1828
	2.Bio-Rad Malaria EIA	353
	3.Dia.Pro Malaria Ab	176
Broj inicijalno reaktivnih (IR) (%)	11 (0,6)	
Broj DDK sa šifrom MAL (%)	6 (0,39)	
Broj DDK sa šifrom MAL prema centru	Dubrovnik	0
	Osijek	1
	Rijeka	0
	Split	2
	Varaždin	1
	Zadar	0
	HZTM	3

NAT (Nucleic Acid Testing) testiranje davatelja krvi u RH u 2021.g;

Molekularno (ID-NAT) testiranje davatelja krvi provodi HZTM za sve uzorke davatelja krvi u RH. Uzorci se putem profesionalne prijevoznice tvrtke prevoze iz 6 OZU u HZTM.

Rezultati molekularnog testiranja (NAT) na krvlju prenosive bolesti za 2021.g. prikazani su u tablicama 24, 25 i 26.

Tablica 24 - Skraćeni prikaz rezultata molekularnog testiranja (NAT) biljega krvlju prenosivih bolesti u davatelja krvi - HBV DNA, HCV RNA i HIV1 RNA .

HRVATSKA		HBV DNA		HCV RNA		HIV1 RNA	
		broj	%	broj	%	broj	%
Testirano	190.595						
RR	11	9	0,005	2	0,001	0	0
WP	0	0	0	0	0	0	0
OBI	4	4	0,002	0	0	0	0

RR = Ponovljeno reaktivni

WP = Window Period

OBI = okultna HBV infekcija

**IZVJEŠĆE O REZULTATIMA RADA TRANSFUZIJSKE SLUŽBE
U 2021. GODINI**

Tablica 25 - Rezultati molekularnog testiranja (ID-NAT) biljega krvlju prenosivih bolesti u davatelja krvi za HBV DNA, HCV RNA i HIV1 RNA po centrima

OZU	Broj testiranih donacija		Ukupno	HBV		HCV		HIV	
				broj	%	broj	%	broj	%
DUBROVNIK	2.270	NAT pozitivni	0	-	-	-	-	-	-
		• WP	0	-	-	-	-	-	-
		• OBI	0	-	-	-	-	-	-
OSIJEK	31.116	NAT pozitivni	6	3	0,010	0	-	0	-
		• WP	0	-	-	-	-	-	-
		• OBI	3	3	0,010	0	-	0	-
RIJEKA	21.895	NAT pozitivni	2	1	0,005	1	0,005	0	-
		• WP	0	-	-	-	-	-	-
		• OBI	0	-	-	-	-	-	-
SPLIT	21.528	NAT pozitivni	1	1	0,005	0	-	0	-
		• WP	0	-	-	-	-	-	-
		• OBI	0	-	-	-	-	-	-
VARAŽDIN	11.134	NAT pozitivni	1	0	-	1	0,009	0	-
		• WP	0	-	-	-	-	-	-
		• OBI	0	-	-	-	-	-	-
ZADAR	6.367	NAT pozitivni	0	-	-	-	-	-	-
		• WP	0	-	-	-	-	-	-
		• OBI	0	-	-	-	-	-	-
HZTM	96.285	NAT pozitivni	1	0	-	0	-	0	-
		• WP	0	-	-	-	-	-	-
		• OBI	1	1	0,001	0	-	0	-
UKUPNO	190.595	NAT pozitivni	11	5	0,003	2	0,001	0	-
		• WP	0	-	-	-	-	-	-
		• OBI	4	4	0,002	0	-	0	-

U periodu od 01.06. – 31.10.2021.g. odlukom Ministarstva zdravstva, a prema preporuci epidemiološke službe, davatelji krvi sa područja cijele RH testirani su na virus Zapadnog Nila (ID-NAT WNV). Ukupno je testirano 79.340 uzoraka (Dubrovnik 874, Osijek 12.769, Rijeka 9.322, Split 9.319, Varaždin 4.792, Zadar 2.778 i HZTM 39.486 uzoraka). Svi testirani uzorci bili su negativni u ID-NAT WNV testu.

Tablica 26 - Prikaz rezultata potvrdnog testiranja ID NAT i serološkog testiranja (HBV, HCV, HIV i sifilis)

Potvrđeno pozitivan	HBV	HCV	HIV	Sifilis
dNAT i serološki test	5	2	0	np
Samo serološki test	0	0	0	10
Okultna HBV inf. (OBI)	4	0	0	np
UKUPNO	9	2	0	10

np=nijeprimjenjivo

Ukupan broj testiranih doza, te rezultati serološkog i molekularnog testiranja za HBV, HCV, HIV i sifilis prikazani su u tablici 27.

IZVJEŠĆE O REZULTATIMA RADA TRANSFUZIJSKE SLUŽBE U 2021. GODINI

Tablica 27 - Rezultati serološkog i molekularnog testiranja biljega krvlju prenosivih bolesti u davatelja krvi – HBV, HCV, HIV i sifilis

UKUPO RR DOZA			HBV		HCV		HIV		SIFILIS		
Ustanova			broj	%	broj	%	broj	%	broj	%	
DUBROVNIK	testirano	2.274	POTVRĐENO POZITIVNO	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
	novi	194	NOVI DDK PP	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
OSIJEK	testirano	31.222	POTVRĐENO POZITIVNO	6	0,019	0	0,000	0	0,000	0	0,000
	novi	1.825	NOVI DDK PP	4	0,219	0	0,000	0	0,000	0	0,000
RIJEKA	testirano	21.909	POTVRĐENO POZITIVNO	1	0,005	1	0,005	0	0,000	2	0,009
	novi	1.343	NOVI DDK PP	1	0,074	1	0,074	0	0,000	1	0,074
SPLIT	testirano	21.537	POTVRĐENO POZITIVNO	1	0,005	1	0,005	0	0,000	2	0,009
	novi	1.354	NOVI DDK PP	1	0,074	1	0,074	0	0,000	1	0,074
VARAŽDIN	testirano	11.223	POTVRĐENO POZITIVNO	0	0,000	1	0,009	0	0,000	0	0,000
	novi	477	NOVI DDK PP	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
ZADAR	testirano	6.384	POTVRĐENO POZITIVNO	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,016
	novi	591	NOVI DDK PP	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
HZTM	testirano	96.403	POTVRĐENO POZITIVNO	0	0,000	1	0,001	0	0,000	5	0,005
	novi	5.657	NOVI DDK PP	0	0,000	0	0,000	0	0,000	2	0,035
UKUPNO	testirano	190.952	POTVRĐENO POZITIVNO	8	0,004	4	0,002	0	0,000	10	0,005
	novi	11.441	NOVI DDK PP	6	0,052	2	0,017	0	0,000	4	0,035

2. BOLNIČKE TRANSFUZIJSKE JEDINICE

U 2021.g. u RH djelovale su 32 Bolničke transfuzijske jedinice (25 samostalne i 7 unutar Ovlaštenih zdravstvenih ustanova). Dvije ustanove imaju svoje transfuzijske jedinice na više lokacija; HZTM u KB Merkur, a KBC Sestre milosrdnice u Klinici za tumore i Traumatološkoj bolnici.

Prikupljanje autologne krvi

- Tijekom 2021.g. program autolognih transfuzija provodio se samo u KBC Zagreb (Rebro), na način da je krv prikupljao HZTM. Ukupno je prikupljeno 24 doze iz kojih su proizvedeni koncentri eritrocita i plazme i svih 24 koncentrata eritrocita je i transfundirano; tab. 28.
- Dio ustanova proizvodi kapi za oči iz autolognog seruma, u Osijeku je provedeno 187 postupaka, u Rijeci 43, Požegi 79 i KBC Zagreb 563. Budući da se u svakom postupku koristi 3 seta za 30 ili 36 ampulica, ukupno je proizvedeno nekoliko desetaka tisuća ampulica; tab. 28.

Leukaferoze i prikupljanje matičnih stanica

- Tijekom 2021.g. nije proveden niti jedan postupak leukaferoze DDK u cilju prikupljanja granulocita.
- Prikupljanje matičnih stanica koštane srži radilo se samo u KBC Zagreb (Rebro – 30 postupaka), a nekoliko ustanova radi prikupljanje iz periferne krvi: KBC Zagreb 237 postupaka, KB Dubrava 30 postupaka, KBC Split 12 postupaka, a HZTM radi samo obradu PMS prikupljenih na hematologiji KB Merkur (53 postupka); tab. 28.

**IZVJEŠĆE O REZULTATIMA RADA TRANSFUZIJSKE SLUŽBE
U 2021. GODINI**

Tablica 28 - Obrade bolesnika i autologne donacije - ukupno u OZU i BTJ

OZU	OBRADE BOLESNIKA				AUTOLOGNE DONACIJE		
	Vene-punkcija	prikupljanje PMS / MSKS	obrada PMS / MSKS	afereza	uzeto doza	utrošeno	kapi za oči
Dubrovnik	188	-	-	-	-	-	-
Osijek	0	-	-	-	-	-	183
Rijeka	858	-	-	-	-	-	43
Split	0	12	12	-	-	-	-
Varaždin	183	-	-	-	-	-	-
Zadar	349	-	-	-	-	-	-
HZTM	7	-	53	-	24	-	-
Ukupno OZU	1.585	12	65	0	24	0	226
BTJ							
Bjelovar	0	-	-	-	-	-	-
Čakovec	130	-	-	-	-	-	-
Dubrava	-	30 PMS	-	-	-	-	-
Gospić	55	-	-	-	-	-	-
Karlovac	-	-	-	-	-	-	-
Klaićeva bol.	-	-	-	-	-	-	-
OB Knin	21	-	-	-	-	-	-
Koprivnica	115	-	-	-	-	-	-
Magdalena	-	-	-	-	-	-	-
Našice	-	-	-	-	-	-	-
N. Gradiška	72	-	-	-	-	-	-
Ogulin	15	-	-	-	-	-	-
Pakrac	51	-	-	-	-	-	-
Požega	103	-	-	-	-	-	79
Pula	17	-	-	-	-	-	-
S. milosrd.	-	-	-	-	-	-	-
Rebro	710	237 PMS, 30 MSKS	297	572	-	24 KE	563
Sisak	-	-	-	-	-	-	-
Sl. Brod	150	-	-	-	-	-	-
Sveti Duh	-	-	-	-	-	-	-
Šibenik	141	-	-	-	-	-	-
Vinkovci	173	-	-	-	-	-	-
Virovitica	68	-	-	-	-	-	-
Vukovar	42	-	-	-	-	-	-
Zabok	56	-	-	-	-	-	-
Ukupno BTJ	1.919	297	297	572	0	24	642
UKUPNO	3.504	309	362	572	24	24	868

PMS = periferne matične stanice
MSKS = matične stanice koštane srži

IZVJEŠĆE O REZULTATIMA RADA TRANSFUZIJSKE SLUŽBE U 2021. GODINI

Terapijske venepunkcije i afereze

- Terapijske venepunkcije provode se u većini bolničkih transfuzijskih jedinica (bilo da se radi o samostalnim ili onima unutar OZU). Ukupno je provedeno 3.504 postupaka (282 više u odnosu na 2020.g.), najviše u KBC Rijeka i KBC Zagreb (Rebro); tab. 28.
- KBC Zagreb (Rebro) provodi i terapijske afereze kojih je 2021.g bilo 572.

Sekundarna proizvodnja

- Sekundarna proizvodnja krvnih pripravaka u BTJ praktički ne postoji i BTJ naručuju sekundarne pripravke iz pripadajućih OZU.
- Izuzetak je zračenje krvnih pripravaka koje je još povremeno u 2021.g. provodila jedna bolnička transfuzija. U 2021.g. u toj je ustanovi ozračeno 395 eritrocitna i 404 trombocitna pripravka.

Broj transfundiranih i neutrošenih doza krvnih pripravaka u bolničkim transfuzijskim jedinicama

- Za 2021.g. dobiveni su podaci o transfundiranim krvnim pripravcima za većinu ustanova u RH kao i o broju uništenih krvnih pripravaka u BTJ. Ipak, nisu poznati podaci za nekolicinu bolnica poput bolnice u Lovranu, Biogradu, dr. Fran Mihaljević u Zagrebu te specijalnih bolnica i privatnih ustanova koje nemaju transfuzijsku službu, ali iako se radi o manjem broju isporučenih pripravaka, ne može se sa sigurnošću ustvrditi ukupan broj transfundiranih pripravaka za cijelu RH, već ih treba analizirati za svaku pojedinu ustanovu; tab 29.
- Za HZTM su prikazani rezultati transfundiranih pripravaka u KB Merkur, a neutrošeni pripravci su vraćeni u HZTM i prikazani su u sklopu neutrošenosti u OZU. I u Dubrovniku, Rijeci i Varaždinu u tablici je naveden samo broj transfundiranih KP, a neutrošeni su također prikazani kroz neutrošenost u OZU (tablica 14 i 15).
- Ukupno je u BTJ transfundirano 176.704 doza eritrocita (7.691 doza više nego 2020.g.), 30.870 trombocitnih pripravaka (5.490 pripravaka manje nego 2020.g.), 41.724 doze svježe zamrznute plazme (3.031 doza više nego 2020.g.) i 1.066 krioprecipitata (69 manje 2020.g.). Neutrošeno je 1.310 doza koncentrata eritrocita, 128 pripravka trombocita, 34 doze plazme i 2 krioprecipitata manje nego 2020.g.
- Kada se neutrošenim KP u BTJ pribroje doze uništene u OZU, ukupno je neutrošeno/uništeno 30.684 KP što je 7,8% ukupno proizvedenih krvnih pripravaka u 2021.g. u RH; tab. 30.

**IZVJEŠĆE O REZULTATIMA RADA TRANSFUZIJSKE SLUŽBE
U 2021. GODINI**

Tablica 29 - Transfundirani i neutrošeni KP u BTJ

Ustanova	Eritrocitni pripravci		Trombocitni pripravci		SZP		Krioprecipitat	
	transfundirano	neutrošeno	transfundirano	neutrošeno	transfundirano	neutrošeno	transfundirano	neutrošeno
OB Bjelovar	3.122	64	230	2	1.154	22	18	2
ŽB Čakovec	3.071	11	304	0	202	6 – 2,9	59	0
KB Dubrava	7.612	49	1.312	2	2.242	32	187	2
OB Dubrovnik*	1.985	-	265	-	479	-	6	-
OB Gospić	665	121	3	0	57	35	4	2
OB Karlovac	3.75	520	105	0	424	60	1	4
Klaićeva bol.	744	51	341	2	61	40	1	1
OB Knin	526	108	16	0	116	3	0	0
OB Koprivnica	4.194	18	1.546	2	879	26	58	1
Magdalena	2.901	54	407	118	1.542	17	0	0
OB Našice	1.002	82	25	0	169	13	4	0
KB Merkur*	2.904	-	1.388	-	886	-	132	-
GB N. Gradiška	1.401	333	83	0	144	0	17	2
OB Ogulin	721	303	9	0	76	30	1	0
KBC Osijek	12.667	137	1.483	230	2.270	65	202	6
GB Pakrac	1.553	179	35	0	284	16	15	1
OŽB Požega	1.815	206	33	0	220	31	6	0
OB Pula	5.670	11	684	146	886	29	42	1
KBC Rijeka*	13.856	-	2.254	-	3.311	-	0	0
KBC S. milosrd.	13.535	66	1.751	4	2.825	85	322	3
KBC Zagreb	26.459	348	8.845	27	7.523	266	98	5
OB Sisak	2.526	89	97	6	809	20	9	0
OB Sl. Brod	5.850	40	682	5	2.628	0	0	0
KBC Split*	17.980	-	3093	-	4.959	-	0	0
KB Sveti Duh	5.937	62	708	0	1.160	19	65	0
OB Šibenik	2.646	12	486	41	725	44	18	7
OB Varaždin*	7.139	-	493	-	1114	-	40	-
OŽB Vinkovci	2.751	102	99	0	705	62	5	2
OB Virovitica	2.737	96	879	12	462	138	52	1
OŽB Vukovar	1.319	14	55	1	137	4	1	1
OB Zabok	3.133	0	138	0	205	0	22	0
OB Zadar	5.712	19 %	787	32	1.169	3	0	0
HZTM*	9.496	-	2.234	-	1.901	-	189	-
Ukupno	176.704	3.095	30.870	630	41.724	1.066	1.575	41

* neutrošeni KP su vraćeni u OZU i nisu prikazani kroz BTJ

Tablica 30 - Ukupno neutrošeno KP u OZU i BTJ

	Eritrociti	Trombociti	Plazma	Krioprec.	Ostalo	Ukupno
OZU	4.187	3.760	15.551	58	2.296	25.852
BTJ	3.095	630	1.066	41	/	4.832
UKUPNO	7.282	4.390	16.617	99	2.296	30.684 (7,8%)

IZVRŠENE PRETRAGE I OPREMLJENOST BOLNIČKIH TRANSFUZIJSKIH JEDINICA

- Podaci o opremljenosti i broju izvršenih pretraga navedeni su u tablicama 31 i 32. Radi usporedbe, dodani su dostupni podaci koji su bili navedeni u TV za 2020. i 2019.g.
- Za većinu se pretraga vidi porast broja u odnosu na 2020.g i povratak na stanje iz 2019.g.
- Očigledan je porast broja pretraga vezanih za ispitivanje hemostaze, molekularnu/HLA dijagnostiku i ispitivanje autoimunih hemolitičkih anemija, poslijetransfuzijske reakcije i hemolitičku bolest fetusa i neovorođenčadi i u odnosu na 2019.g.
- Nešto je manji porast broja pretraga na krvlju prenosive bolesti, manji broj tipiranja doza eritrocita u odnosu na 2020.g., a značajno veći nego 2019.g.
- Dvadeset i jedna ustanova za određivanje ABO i RHD krvne grupe koriste automate ili poluautomate (ručnu metodu koriste samo izuzetno), a njih sedamnaest za križnu probu. Moguće je da se radi i o većem broju, ali neke ustanove nisu uopće navele način na koji provode ova testiranja.
- U većini ustanova i dalje se provodi testiranje na biljege krvlju prenosivih bolesti, broj ukupno izvršenih pretraga je veći nego 2020.g., ali ispod onog iz 2019.g.
- U svim bolničkim transfuzijskim jedinicama provodi se i niz drugih pretraga. Gotovo sve BTJ u izvješćima navode da provode konzilijarne preglede, nadzor nad transfuzijskim liječenjem, što kod većine obuhvaća i nadzor nad primjenom derivata plazme.
- U velikom broju ustanova se provodi ispitivanje hemostaze, uključujući i nadzor nad antikoagulantnom terapijom (Čakovec, Dubrovnik, Milosrdnice, Rijeka, Osijek, Požega, Zadar, Vinkovci), u KBC Sestara milosrdnica u radu je Dnevna bolnica za transfuzijsku terapiju, te ambulanta za primjenu i.v. željeza i niskomolekularnog heparina.
- Molekularna dijagnostika radi se u HZTM-u (HLA, HPA, biljezi trombofilije, RhD, prijenatalna fetalna RHD genotipizacija, biljezi krvlju prenosivi bolesti-HCV, HBV, HEV, HIV, CMV, EBV), Osijeku (vezano za pojedine bolesti, praćenje terapije i metabolizma lijekova), HLA dijagnostika u Splitu, te HPA u Rijeci.
- U HZTM-u i Puli provodi se ispitivanje kod sumnje na HIT, u Magdaleni i Šibeniku evaluacija indikacija za transfuziju i praćenje učinkovitosti transfuzijske terapije, savjetovanište za imunizirane trudnice i ambulanta radi se Dubrovniku i Vinkovcima.
- U HZTM se provodi HLA i HPA genotipizacija DDK na staničnom separatoru za potrebe usmjerene transfuzije (uspostavljen je registar tipiranih DDK koji se redovito završava)
- U svojim izvješćima pojedine BTJ navode da provode i druge pretrage i aktivnosti kao što su ispitivanje TRALI-ja (HZTM, Magdalena), anti-L i anti T-protutijela (HZTM), imunogenetsko ispitivanje u svrhu transplantacije organa (Rijeka), savjetovanište za bolesnike s pozitivnim serološkim testovima na biljege krvlju prenosivih bolesti (Dubrovnik), e-savjetovanje (Rijeka), kontrola kvalitete matičnih stanica (KBC Rebro), ispitivanje ITP, PTP, FNAT, TACO i sl.
- Iako je za pretpostaviti da ove i neke druge pretrage rade i mnoge druge transfuzijske ustanove, podaci nisu navedeni u njihovim izvješćima, zbog čega ovdje nisu objavljeni.

**IZVJEŠĆE O REZULTATIMA RADA TRANSFUZIJSKE SLUŽBE
U 2021. GODINI**

Tablica 31 - Broj izvršenih pretraga u BTJ

Ustanova	ABO i RHD krvna grupa (ostali krvno grupni sustavi)		Križne probe		Ostali KG sustavi
	Način rada	Broj testiranja	Način rada	Broj testiranja	Broj testiranja
OB Bjelovar	poluautomat, ručno	7.797	poluautomat, ručno	5.701	539
ŽB Čakovec	automat	3.340	/	5.341	/
KB Dubrava	automat, ručno	4.488	automat, ručno	11.623	820
OB Dubrovnik	automat, ručno	7.173	automat, ručno	3.503	2.385
OB Gospić	ručno	1.878	ručno	1.332	30
OB Karlovac	automat, ručno	2.628	automat, ručno	2.068	2.426
Klaićeva bol.	ručno	470	ručno	770	/
OB Knin	ručno	2.911	ručno	1.184	38
OB Koprivnica	poluautomat, ručno	8.785	poluautomat, ručno	7.546	892
Magdalena	ručno	3.146	/	4.508	30
OB Našice	ručno	2.781	ručno	1.901	401
GB N. Gradiška	ručno	4.290	ručno	2.479	1.709
OB Ogulin	ručno	187	ručno	415	/
KBC Osijek	automat	18.003/17*	automat		/
GB Pakrac	ručno	5.324	ručno	2.772	/
OŽB Požega	poluautomat	5.770	ručno	3.692	166
OB Pula	automat, ručno	21.969	poluautomat, ručno	9.584	471
KBC Rijeka	automat	12.698	automat, ručno	29.276	2.290
KBC Sestre Milosrdnice	automat, ručno	35.513	automat, ručno	47.740	2.167
KBC Zagreb	automat	16.992/98*	automat	38.547	70
OB Sisak	autoamat	8.487	autoamat	4.925	750
OB Sl. Brod	automat, ručno	12.481	automat, ručno	12.357	692
KBC Split	automat	29.587	automat, ručno	30.674	/
KB Sveti Duh	ručno	6.620	ručno	15.103	/
OB Šibenik	automat, ručno	4.931	automat, ručno	3.718	822
OB Varaždin	automat, poluautomat	14.447	poluautomat	9.3897	717
OŽB Vinkovci	automat, ručno	5.327	ručno	2.463	88
OB Virovitica	poluautomat	4.102	ručno	4.662	728
OŽB Vukovar	ručno	1.548	/	2.774	229
OB Zabok	ručno	4.182	poluautoamat	6.360	44
OB Zadar	automat, poluautomat	18.811	ručno	11.337	666
HZTM	automat, poluautomat	31.936/134*	automat, ručno	20.605	4.997
UKUPNO 2021.g.		308.662/250*		304.347	24.167
Ukupno 2020.g		266.204/109*		307.086	23.221
Ukupno 2019.g.		309.633/343*		301.683	26.113

*broj pretraga molekularnom tehnikom

**IZVJEŠĆE O REZULTATIMA RADA TRANSFUZIJSKE SLUŽBE
U 2021. GODINI**

Tablica 32 - Broj izvršenih pretraga (2)

Ustanova	Pretraživanje/ identifikacija anti eritr. AT	Ispitivanje hemostaze	Tipiranje doza KE	AIHA, PTHR, HBFN*	Biljezi na krvlju prenosive bolesti	Molekularna / HLA dijagnostika
OB Bjelovar	7.428 / 79	/	25	863	4.987	/
ŽB Čakovec	9.344 / -	68.181	/	/	11.921	/
KB Dubrava	5.273 / 114	/	/	/	/	/
OB Dubrovnik	9.348 / 127	105.741	236	11	8.226	/
OB Gospić	1.878 / 30	/	2	3	/	/
OB Karlovac	7.493 / -	/	400	/	/	/
Klaićeva bol.	/	/	/	/	/	/
OB Knin	1.956 / -	/	/	/	/	/
OB Koprivnica	11.101 / 151	/	22	3	10.525	/
Magdalena	5.152 / 35	/	125	7	/	/
OB Našice	2.798 / 45	4.665	20	/	4.981	/
GB N. Gradiška	4.896 / 71	46.005	52	11	4.780	/
OB Ogulin	/	/	/	/	207	/
KBC Osijek	17.662 / 536	/	/	/	/	4.470 / 1.436
GB Pakrac	3.107 / -	/	/	/	3.939	/
OŽB Požega	5.287 / 48	76.239	11	3	6.077	/
OB Pula	755 / 74	145.637	385	1.112	10.218	/
KBC Rijeka	24.917 / 720	140.149	10.212	123	/	/
KBC Sestre Milosrdnice	35.681 / 446	30.529	751	78	/	/
KBC Zagreb	676 / 344	/	718	101	/	/
OB Sisak	- / 56	2.000	15	/	9.906	/
OB Sl. Brod	15.678 / 154	115.138	/	21	3.092	/
KBC Split	49.489 / 917	/	/	200	24. 824	- / 3.502
KB Sveti Duh	6.746 / 15	/	/	/	/	/
OB Šibenik	7.505 / 297	/	120	19	9.281	7.340 / -
OB Varaždin	19.825 / 154	282.350	1.517	38	27.735	/
OŽB Vinkovci	5.327 / 87	/	/	18	12.890	/
OB Virovitica	4.466 / 94	/	181	11	6.556	/
OŽB Vukovar	1.729 / 66	/	/	1	5.163	/
OB Zabok	8.791 / 66	/	/	/	/	/
OB Zadar	20.337 / 293	/	931	14	11.121	/
HZTM	48.986 / 2.510	32.816	1.945	74	148.892	6.619 / 1.389
UKUPNO 2021.g.	341.631 / 7.529	1.049.450	17.668	2.711	325.321	18.429 / 6.327
Ukupno 2020.g.	313.048 / 7.053	670.471	21.447	2.051	273.586	6.369 / 269
Ukupno 2019.g.	333.967 / 6.894	729.176	9.768	996	336.073	14.799 / 295

*pojedini centri naveli su samo ukupan broj svih pretraga zajedno

AIHA = autoimuna hemol. anemija, PTHR = poslijetransfuzijska hemolit. reakcija, HBFN = hemolitička bolest fetusa i novorođ.

**ZAHVALJUJEMO SE SVIM KOLEGICAMA I KOLEGAMA NA DOSTAVLJENIM PODACIMA
TEMELJEM KOJIH JE IZRAĐENO OVO IZVJEŠĆE**

**Vanjska procjena kvalitete serološkog testiranja na biljege krvlju prenosivih bolesti
EQAS HZTM 1/2021.**

Dr. sc. Sandra Jagnjić, spec. transf. med.
Hrvatski zavod za transfuzijsku medicinu

1. Uvod

Prema preporukama ISO/IEC 17043:2010 Conformity Assessment — General Requirements for Proficiency Testing, sudjelovanje u inter-laboratorijskim ispitivanjima odnosno vanjskim procjenama kvalitete rada (engl. External Quality Assessment Schemes, EQAS) mjera je kvalitete rada laboratorija. EQAS je objektivan pokazatelj vjerodostojnosti rezultata (testiranja) koje laboratorij producira. Svaki laboratorij treba testirati ispitne uzorke rutinskim testovima/rutinskim načinom rada, samo jednom. Svaki pozitivan uzorak/rezultat ne treba se retestirati kako bi se provjerila reproducibilnost rezultata. EQAS uključuje provjeru svih procesa rada od primitka uzoraka i skladištenja, eksperimentalnog rada u laboratoriju, interpretaciju, zaključke i transkripciju podataka (rezultata) u obrasce za prijavu EQAS rezultata.

2. Svrha ispitivanja EQAS HZTM 1/2021.

Ispitivanje vanjske procjene kvalitete seroloških testiranja na biljege krvlju prenosivih bolesti vježbe 1/2021. godine obuhvatilo je 4 panela uzoraka plazme i to: panel od 5 uzoraka za biljege virusa hepatitisa B (HBV) (HBsAg, anti-HBs, anti-HBc, anti-HBc IgM, HBeAg i anti-HBe), panel od 3 uzorka plazme za anti-HCV, panel od 3 uzorka plazme za HIV (anti-HIV I/II) i panel od 3 uzorka plazme za sifilis (anti-TP) infekciju.

3. Organizator

Hrvatski zavod za transfuzijsku medicinu
Odjel za dijagnostiku krvlju prenosivih bolesti
Petrova 3
10000 Zagreb

4. Sudionici

U vježbi 1/2021. sudjelovalo je 38 laboratorija, 30 iz Hrvatske i 8 iz BiH.

5. Slanje ispitnih uzoraka

Ispitni uzorci poslani su brzom poštom 03.11.2021. godine u ustanove / laboratorije RH i u 4 laboratorija u BiH, a 14.12.2021. godine u 4 laboratorija Republike Srpske (BiH). Rok za prijavu rezultata je bio 03.12.2021. godine, ali je produžen za 4 sudionika iz BiH do 25.12.2021. godine zbog ove kasnije isporuke EQAS uzoraka.

6. Zadaci u vježbi EQAS HZTM 1/2021.

U panelu za HBV:

- U vježbi za određivanje HBsAg dali smo 4 uzorka s pozitivnim te jedan uzorak s negativnim rezultatima. Uzorak P HBV 01/21 je razrijeđen do granice detekcije te je pogodan za usporedbu osjetljivosti različitih testova i metoda.
- U vježbi za određivanje anti-HBs dali smo 4 uzorka s negativnim te 1 uzorak (P HBV 02/21) sa slabo pozitivnim rezultatom (granična vrijednost testa je 10 IU/mL).

IZVJEŠĆE O REZULTATIMA VANJSKE KONTROLE

- U vježbi za određivanje anti-HBc smo dali 1 uzorak s negativnim i 4 s pozitivnim rezultatima s tim da je za jedan uzorak rezultat slabo pozitivan (P HBV 05/21).
- U vježbi za određivanje anti-HBc IgM dali smo 4 uzorka s negativnim i 1 sa slabo pozitivnim rezultatom (P HBV 03/21).
- U vježbi za određivanje HBeAg dali smo 3 uzorka s negativnim i 2 s pozitivnim rezultatom.
- U vježbi za određivanje anti-HBe priređena su 4 uzorka s negativnim i 1 uzorak s pozitivnim rezultatom.

U panelu za HCV dali smo tri uzorka s pozitivnim rezultatima, P HCV 02/21 daje slabo pozitivni rezultat anti-HCV.

U panelu za HIV i TP također smo dali tri uzorka: dva slabo pozitivna te jedan pozitivan rezultat.

U Tablicama 1., 2. 3. i 4. su rezultati testiranja provedeni u OKB-u (HZTM) na dan 28.10.2021.

Razrjeđenja uzoraka su navedena u koloni Uzorak. Crveno su označeni pozitivni rezultati, a crno negativni rezultati.

Tablica 1. Rezultati ispitivanja uzoraka u HZTM-u za HBV panel u vježbi EQAS HZTM 1/2021.

Uzorak	Biljeg	Rezultat testiranja (28.10.2021.)			
		Alinity i (CMIA) S/CO	abia HBsAg (ELISA) S/CO	Dia.Pro (ELISA) S/CO	Vidas (ELFA) TV
P HBV 01/21	HBsAg	1,45	0,80*	-	0.08
Razrjeđenje 1:3	Anti-HBs (IU/L)	0	-	-	-
	Anti-HBc	0,25	-	0,22	-
	Anti-HBc IgM	0,08	-	-	0
	HBeAg	0.37	-	-	0,01
	anti-HBe	1,99	-	0,33	0,9
P HBV 02/21	HBsAg	0,44	0,29		0,01
Razrjeđene 1:9	Anti-HBs (IU/L)	14,43	-	-	-
	Anti-HBc	5,21	-	24,88	-
	Anti-HBc IgM	0,10	-	-	0
	HBeAg	0,371	-	-	0
	Anti-HBe	1,40	-	0,29	-
P HBV 03/21	HBsAg	3874	19,74	-	9,84
Razrjeđenje 1:6	Anti-HBs	0,31	-	-	-
	Anti-HBc	7,37	190,23	190,23	
	Anti-HBc IgM	1,22	-	-	111

IZVJEŠĆE O REZULTATIMA VANJSKE KONTROLE

	HBeAg	1546	22,98	-	5,03
	Anti-HBe	41,93	-	0,33	9,84
P HBV 04/21	HBsAg	17,78	16,98	-	1,63
Razrjeđenje 1:20	Anti-HBs	1,21	-	-	-
	Anti-HBc	8,24	-	566,93	-
	Anti-HBc IgM	0,08	-	-	0
	HBeAg	0,348	-	-	0
	Anti-HBe	0,03	-	19,15	0,01
P HBV 05/21	HBsAg	735	16,98	-	9,24
Razrjeđenje 1:30	Anti-HBs	0,43	-	-	-
	Anti-HBc	2,71	-	5,50	-
	Anti-HBc IgM	0,11	-	-	0
	HBeAg	8,79	-	0,90*	0,01
	Anti-HBe	1,99	-	0,33	0,88

*siva zona

Tablica 2. HCV panel uzoraka i rezultati testiranja

Uzorak	Biljeg	Rezultat testiranja (28.10.2021.)		
		Alinity i (CMIA) S/CO	Monolisa HCV Ag-Ab (ELISA) S/CO	Vidas (ELFA) TV
P HCV 01/21	Anti-HCV	7,14	6,52	3,78
Razrjeđenje 1:200				
P HCV 02/21	Anti-HCV	1,59	2,07	0,56
Razrjeđenje 1:1000				
P HCV 03/21	Anti-HCV	3,43	4,75	1,36

IZVJEŠĆE O REZULTATIMA VANJSKE KONTROLE

Razrjeđenje 1:500

Tablica 3. HIV panel uzoraka i rezultati testiranja

Uzorak	Biljeg	Rezultat testiranja (28.10.2021.)		
		Alinity i (CMIA) S/CO	Dia.Pro HIV Ab&Ag (ELISA) S/CO	Vidas (ELFA) TV
P HIV 01/21	Anti-HIV	2,05	17,08	3,29
Razrjeđenje 1:200				
P HIV 02/21	Anti-HIV	3,51	18,27	4,58
Razrjeđenje 1:125				
P HIV 03/21	Anti-HIV	21,33	18,26	10,01
Razrjeđenje 1:20				

Tablica 4. Sifilis panel uzoraka i rezultati testiranja

Uzorak	Biljeg	Rezultat testiranja (28.10.2021.)		
		Alinity i (CMIA) S/CO	Dia.Pro Sypylis Ab Ultra (ELISA) S/CO	TPHA (titar)
P TP 01/21	Anti-TP	1,78	15,93	1:80
Razrjeđenje 1:500				
P TP 02/21	Anti-TP	2,55	15,92	1:80
Razrjeđenje 1:250				
P TP 03/21	Anti-TP	13,80	15,96	1:1280
Razrjeđenje 1: 20				

7. Plan testiranja / ispitivanja

Svaki laboratorij treba testirati ispitne uzorke rutinskom testovima / rutinskim načinom rada, samo jednom. Svaki pozitivan uzorak / rezultat ne treba se retestirati kako bi se provjerila reproducibilnost rezultata. Laboratoriji koji koriste rutinski različite testove (npr. i back-up metode) mogu prijaviti sve rezultate.

8. Evaluacija rezultata EQAS 1/2021.

8.1. Zastupljenost testova prema metodama i proizvođačima u laboratorijima sudionicima

Zastupljenost testova prema metodama i proizvođačima, koji su korišteni u vježbi EQAS 1/2021., su prikazani u Tablici 5.

IZVJEŠĆE O REZULTATIMA VANJSKE KONTROLE

Tablica 5. Zastupljenost testova prema metodama i proizvođaču u laboratorijima sudionicima EQAS HZTM 1/2021.

Metoda	HBsAg		anti-HBs		anti-HBc		anti-HBc IgM		HBeAg		anti-HBe	
	Reagensi	Broj sudionik	Reagensi	Broj sudionik	Reagensi	Broj sudionik	Reagensi	Broj sudionik	Reagensi	Broj sudionik	Reagensi	Broj sudionik
ChLIA	Liaison XL	3										
	murex											
	HBsAg Quant, DiaSorin											
	ADVIA Centaur HBsAgII (HBsII), Siemens	1	ADVIA Centaur HBcT, Siemens	1	ADVIA Centaur HBcM, Siemens	1	ADVIA Centaur HBeAg, siemens	1	ADVIA Centaur Anti-HBe2, Siemens	1		
Beckman Coulter Access HBsAg	2	Beckman Coulter Access HBcAb	2	Beckman Coulter Access HBcAb	2							
CMIA	Alinity i HBsAg Qualitative II, Abbott	6	Alinity i Anti-HBs, Abbott	3	Alinity i Anti-HBc II, Abbott	3	Alinity i Anti-HBc IgM, Abbott	1	Alinity i HBeAg, Abbott	1	Alinity i Anti-HBe, Abbott	1

IZVJEŠĆE O REZULTATIMA VANJSKE KONTROLE

	Architect HBsAg Qualitative II, Abbott	Architect anti-HBs, Abbott	16	Architect anti- Hbc II, Abbott	16	Architect anti- Hbc IgM, Abbott	15	Architect HBeAg, Abbott	15	Architect Anti-HBe, Abbott	15
ECLIA	Elecsys HBsAg II, Roche	Elecsys anti- HBs II, Roche	3	Elecsys anti-HBc II, Roche	3	Elecsys anti- Hbc IgM, Roche	2	Elecsys HBeAg, Roche	1	Elecsys anti-HBe, Roche	1
ELISA	Monolisa HBsAg Ultra, BioRad	Monolisa Anti-HBs PLUS, BioRad	1	Monolisa Anti- Hbc PLUS, BioRad	1	Monolisa Anti- Hbc IgM PLUS, BioRad	1	Monolisa HBe Ag-Ab PLUS, BioRad	1	Monolisa HBe Ag- Ab PLUS, BioRad	1
	Murex HBsAg Versi on 3, DiaSorin		2								
ELFA	Vidas HBsAg Ultra, Biomerieux	VIDAS Anti- HBs Total II, Biomerieux	1			VIDAS Hbc IgM II, Biomerieux	1	VIDAS HBe /Anti-HBe, Biomerieux	1	VIDAS® H Be/Anti- HBe, Biomerie ux	1
	Nije naveden puni naziv testa	Nije naveden puni naziv testa (prepostavk a Architect)	2	Nije naveden puni naziv testa (prepostavka Architect)	2	Nije naveden puni naziv testa (prepostavka Architect)	2				

IZVJEŠĆE O REZULTATIMA VANJSKE KONTROLE

(pretpostavka
a Architect)

Ukupno	39	29	28	23	20	20
---------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Tablica 5. nastavak

Metoda	Anti-HCV			HIV Ag/At			anti-TP		
	Reagensi	Broj sudionika	Reagensi	Reagensi	Broj sudionika	Reagensi	Reagensi	Broj sudionika	
ChLIA	Liaison XL murex HCV Ab, DiaSorin	3	Liaison XL murex HIV Ag/At, DiaSorin	3	Liaison Treponema Screen, DiaSorin	3			
	ADVIA Centaur aHCV, Siemens	1	ADVIA Centaur HIV Ag/Ab Combo (CHIV), Siemens	1	ADVIA Centaur Syphilis (SYPH), Siemens	1			
	BioRad Access HCV Ab V3	2	BioRad Access HIV combo V2	2					
CMIA	Alinity i Anti-HCV, Abbott	6	Alinity i HIV Ag/At, Abbott	6	Alinity i Syphilis TP, Abbott	6			
	Architect Anti-HCV, Abbott	17	Architect HIV Ag/At, Abbott	18	Architect Syphilis TP, Abbott	18			

IZVJEŠĆE O REZULTATIMA VANJSKE KONTROLE

ELIA	Elecsys Anti-HCV II, Roche	3	Elecsys HIV combi PT Roche	3	Elecsys Syphilis, Roche	3
ELISA	Monolisa HCV Ag-Ab ULTRA	2			Syphilis Total Ab, BioRad	1
	Murex Anti-HCV Version 4, DiaSorin	2	Murex HIV Ag/Ab Combination, DiaSorin	2	Murex ICE Syphilis, DiaSorin	2
ELFA	Vidas Anti-HCV, Biomerieux	1	VIDAS® HIV DUO Ultra (HIV5), Biomerieux	2		
Hemaglutinacija						
	Nije naveden puni naziv testa (prepostavka Architect)	2	Nije naveden puni naziv testa (prepostavka Architect)	2	Nije naveden puni naziv testa (prepostavka Architect)	2
Ukupno		39		39		37

8.2. Analiza ukupnih rezultata

8.2.1. Kriteriji za analizu podataka:

- a) Ako su svi laboratoriji koji koriste isti test dobili iste rezultate (pozitivne ili negativne), a razlikuju se od rezultata organizatora, njihovi rezultati se također prihvaćaju uz opasku o osjetljivosti testa.
- b) Kada se rezultat laboratorija razlikuje od rezultata laboratorija koji koriste isti test, onda govorimo o lošem rezultatu (lažno pozitivnom/negativnom).
- c) Ako samo jedan laboratorij koristi pojedini test, prihvaćaju se rezultati organizatora i većine sudionika vježbe.

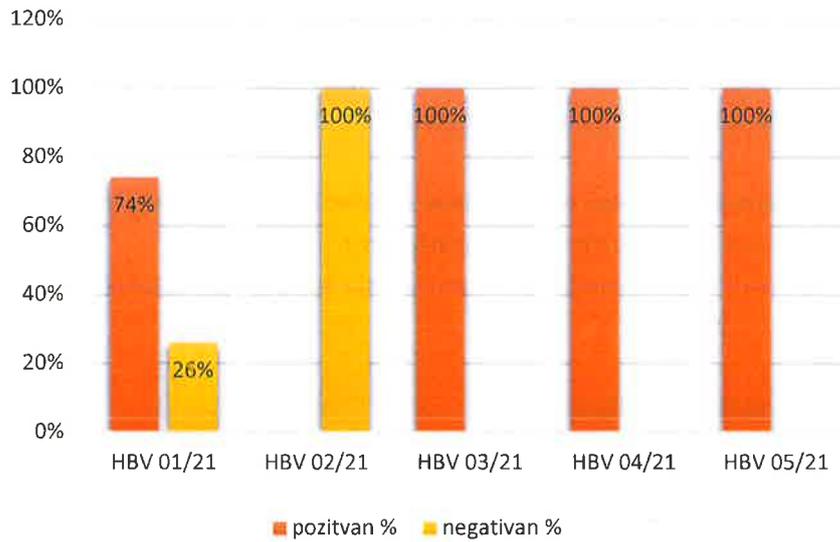
8.2.2. Diskrepantni rezultati

Ukupno je zabilježeno 20 diskrepantnih rezultata:

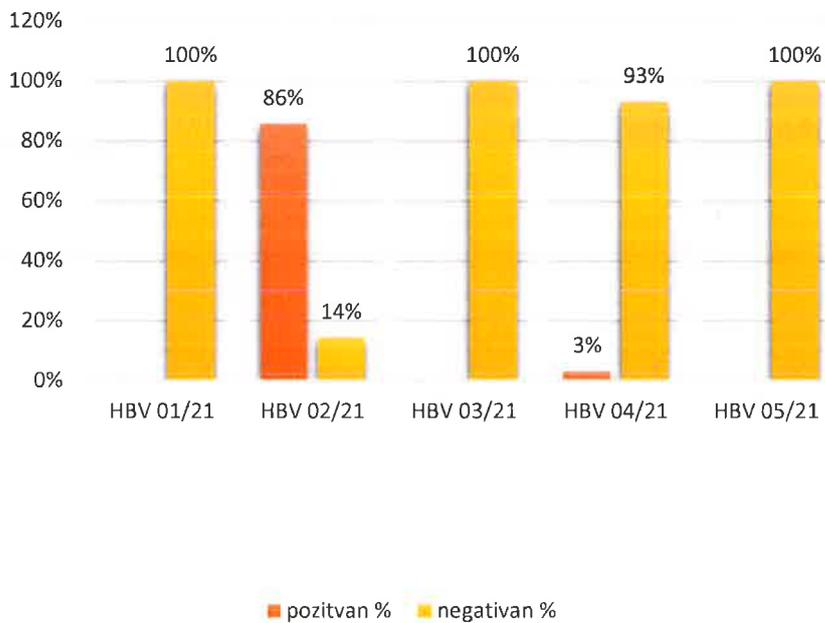
- 1 lažno negativni rezultat u HBsAg testu.
- 1 lažno pozitivni rezultat u anti-HBs testu.
- 1 laboratorij nije dao interpretaciju rezultata za test anti-HBs, dok su vrijednosti IU/L za svih 5 uzoraka HBV panela usporedive s ostalim laboratorijima koji koriste isti test.
- 2 lažno pozitivna i 3 lažno negativna u HBeAg testu.
- Kod 1 laboratorija rezultati S/CO za određivanje anti-HBe (za uzorke P HBV 03/21 i 04/21) su usporedivi s ostalim laboratorijima koji koriste isti test, ali je interpretacija rezultata pogrešna.
- 3 lažno pozitivna te 2 lažno negativna rezultata u anti-HBe testu.
- 1 lažno negativni rezultat u anti-HCV testu.

8.2.3. Postotak dobivenih rezultata prema uzorcima

HBsAg

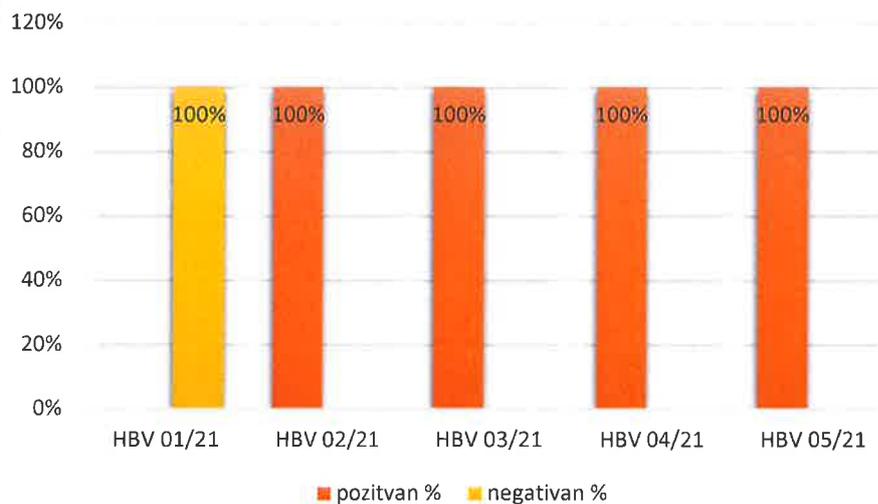


Anti-HBs

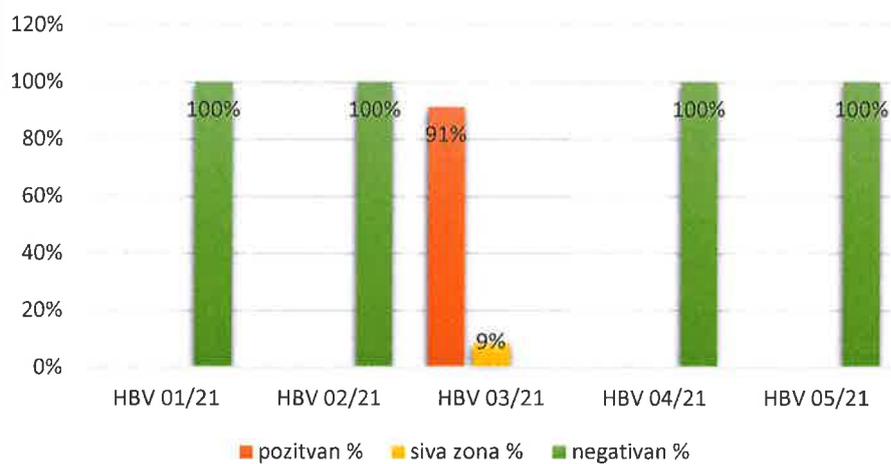


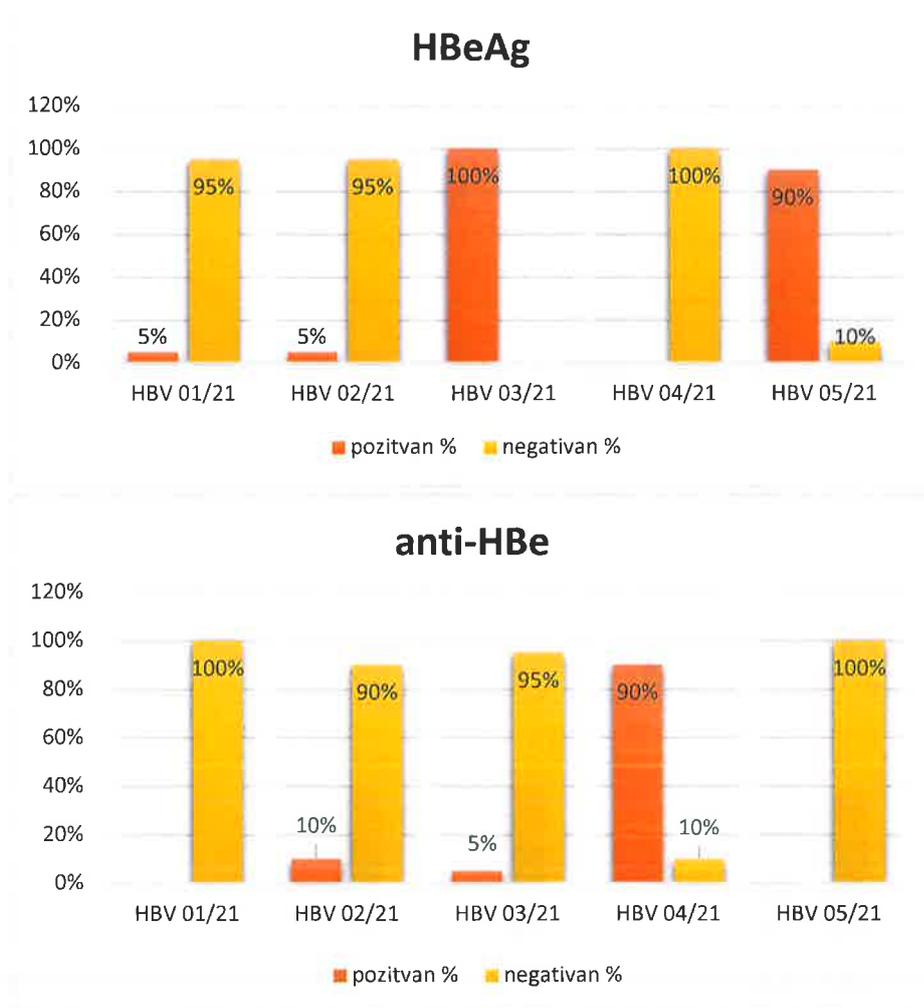
IZVJEŠĆE O REZULTATIMA VANJSKE KONTROLE

Anti-HBc

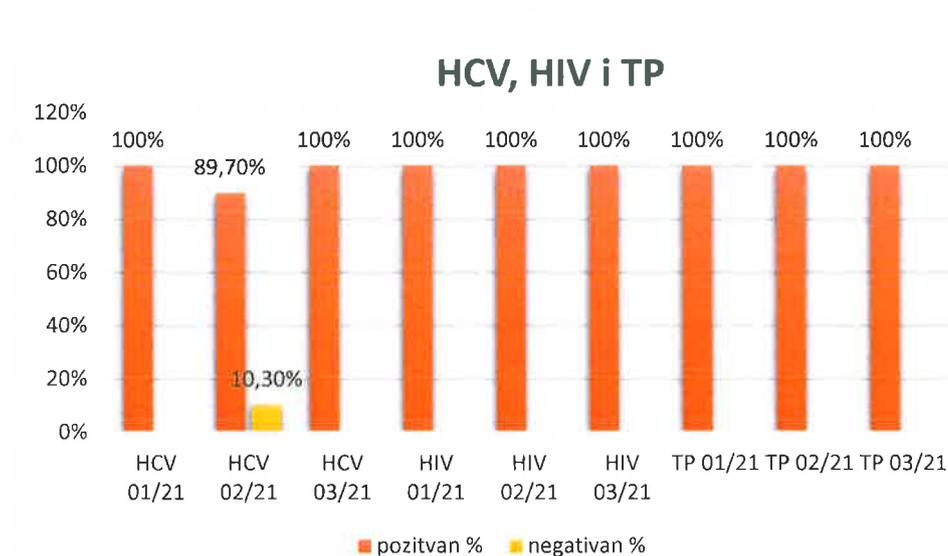


Anti-HBc IgM





Grafovi 1-6. Postotak dobivenih rezultata HBV panela prema uzorcima u EQAS 1/2021.



Graf 7. Postotak dobivenih rezultata HCV, HIV i TP panela prema uzorcima u EQAS 1/2021.

8.2.4. Osjetljivost i specifičnost testova

Tablica 6. Osjetljivost i specifičnost testova u EQAS HZTM 1/2021.

EQAS HZTM 1/2017.	Analitička osjetljivost (% pozitivnih rezultata dobivenih za pozitivne uzorke)	Analitička specifičnost (% negativnih rezultata dobivenih za negativne uzorke)
HBsAg	93,5	100
Anti-HBs	86,2	99,1
Anti-HBc	100	100
Anti-HBc IgM	100	100
HBeAg	92,5	96,6
Anti-HBe	90	96,2
Anti-HCV	97,4	0
HIV	100	0
Anti-TP	100	0
Osjetljivost i specifičnost	95,5	98,7

9. Zaključak

Uzorak P HBV 01/21 je razrijeđeni uzorak davatelja krvi koji je cijepljen protiv hepatitisa B (rekombinantni površinski antigen virusa hepatitisa B-HBsAg) nekoliko dana prije donacije. Svi laboratoriji koji koriste metodu ChLIA na uređajima Beckman Coulter Access, LIAISON XL DiaSorin i ADVIA Centaur Siemens te metodu ELISA (BioRad i DiaSorin) su dobili negativan rezultat. Očito u ovom slučaju rezultat ovisi o osjetljivosti testa pa se i negativan i pozitivan rezultat prihvaćaju kao točan.

Uzorak P HBV 02/21 je u testovima na Beckman Coulter uređajima, metodi ELISA (BioRad) te na Vidasu pokazao negativan rezultat za anti-HBs dok je u svim ostalim metodama pokazao pozitivan rezultat, što bi upućivalo na lažno negativne rezultate. Međutim, kako je u pitanju kvantitivan test, sve se rezultate prihvaća kao točne rezultate, a ne lažno pozitivne, jer rezultat ovisi o primijenjenoj metodi.

Uzorak P HCV 02/21 je kod svih laboratorija koji koriste metodu ChLIA na uređajima LIAISON XL DiaSorin dao negativan rezultat anti-HCV testa. I u ovom slučaju rezultat ovisi o osjetljivosti testa pa se i negativan i pozitivan rezultat prihvaća kao točan.

Kao što je već rečeno u točki 8.2.1., kada se rezultat laboratorija razlikuje od rezultata laboratorija koji koriste isti test, onda govorimo o diskrepantnom rezultatu:

- Jedan laboratorij, koji izvodi test HBsAg na Architectu, je dobio negativan rezultat dok su svi ostali sudionici na istoj platformi dobili pozitivan rezultat što bi u ovom slučaju upućivalo na lažno negativan rezultat.
- Jedan laboratorij ima lažno pozitivan rezultat anti-HBs za uzorak HBV 04/21 jer su ostala 2 laboratorija koji koriste Roche Elecsys test dobili za isti uzorak negativan rezultat.
- Jedan laboratorij koji koristi Architect HBeAg ima 1 lažno negativni i 1 lažno pozitivan rezultat jer ostalih 13 laboratorija imaju za iste uzorke drugačije rezultate.
- Dva laboratorija imaju lažno negativan i lažno pozitivan rezultat anti-HBe u Architect Anti-HBe testu.

Potreban je oprez prilikom interpretacije nalaza, pogotovo za kompetitivne testove!

Postignuta je analitička osjetljivost od 95,5% i analitička specifičnost primijenjenih testova od 98,7%.

Čestitke svima na uspjehu!

Izvešće s NATA simpozija

Matea Vinković, Marija Rukavina, dr.sc. Hana Safić Stanić, Marija Novosel, Marina Repušić Babacanli, Margareta Maslović, specijalizantice transfuzijske medicine
Hrvatski zavod za transfuzijsku medicinu

Od 28. do 30. travnja 2022. virtualno je održan NATA simpozij o *patient blood management*-u (PBM), hemostazi i trombozi. Predavanja su držali brojni stručnjaci raznih specijalizacija uključenih u navedenu tematiku (anestezija, ginekologija, kirurgija, kardiokirurgija...). Teme su bile razne i ovdje je izdvojen dio tema. Prema novoj paradigmi, tri stupa PBM-a mijenjaju se u četiri latice (optimizacija koagulacije, donošenje odluka u čijem je središtu bolesnik, rješavanje anemije, interdisciplinarna štednja krvi) u čijem je središtu krug koji predstavlja cilj svega navedenog, a to je poboljšani ishod u bolesnika. PBM je i jedna od šest točaka strateškog okvira djelovanja WHO. Pandemija COVID-19 donijela je promjenu fokusa, koji je sada prebačen s upravljanja zalihama na upravljanje zahtjevima. S obzirom na nedostatke krvnih pripravaka, bilo je ključno obratiti se bolesnicima koji zaista trebaju transfuziju od onih čije su tegobe bile rješive drugim modalitetima terapije.

Anemija je bila tema koja se provlačila kroz brojna predavanja – od novih i ranih indikatora anemije, preko liječenja anemije u žena i trudnica do ishoda kirurških bolesnika s anemijom. Anemija se prepoznaje kao globalni javnozdravstveni problem broj 1 (preoperativna prevalencija 34 - 56 %, postoperativna prevalencija 84 - 90 %, trudnice oko 40 %). Indikatori nedostatka željeza: feritin, transferin, topljivi transferin receptor (sTfR), omjer sTfR/log (feritin), retikulocitni hemoglobin (rtc hb), postotak hipokromnih eritrocita i hepcidin. O rtc hb je bilo dosta riječi jer je dostupan na nekim hematološkim brojačima, može se napraviti iz EDTA uzorka za kompletnu krvnu sliku i ne zahtijeva dodatni uzorak krvi. On je brzi indikator učinkovitosti terapije i.v. željezom. Nadalje, pokazalo se kako je razlika retikulocitnog i eritrocitnog hb dobar pokazatelj učinkovitosti antibiotske terapije kod teških bakterijskih infekcija i reagira prije prokalcitonina i CRP-a. Prikazani su rezultati PREVENTT studije (Preoperative intravenous iron to treat anaemia in major surgery). Na randomiziranoj skupini bolesnika diljem Ujedinjenog kraljevstva podijeljenoj u dvije skupine (1. bolesnici kojima su aplicirali i.v. željezo prije operacije i 2. bolesnici liječeni transfuzijom) rezultati su pokazali kako nije bilo razlike u postoperativnom tijeku liječenja, duljini bolničkog liječenja, komplikacijama, mortalitetu, morbiditetu između skupina. Iako nije pokazana superiornost liječenja preoperativno otkrivene anemije i.v. preparatima željeza, smatraju kako nalaz anemije ne treba biti zanemaren te se anemija treba korigirati. Veliki dio predavanja bio je posvećen anemiji u opstetriciji. Komorbiditeti vezani uz anemiju u trudnoći su povećani rizik od infekcija, smrti djeteta, prijevremenog poroda i komplikacija, dok je u postpartalnom razdoblju smanjena kognitivna sposobnost roditelja, manje je učinkovito dojenje i smanjena fizička sposobnost. Veliki broj istraživača smatra da je anemiju bolje prevenirati nego liječiti.

U liječenju anemije u trudnoći, transfuzija nije metoda izbora. Uvijek je početno liječenje oralno željezo, a i.v. željezo primjenjuju kod hemoglobina manjeg od 80 g/L za koji treba potpisan pristanak (brojne nuspojave). Eritropoetin-stimulirajući lijekovi se koriste kad prethodne metode nisu bile uspješne. Razina željeza utječe na neurogenezu hipokampusu ploda, a u životinjskim pokusima dokazano je kako su anemične majke okotile potomke koji su zaostajali u razvoju u usporedbi s potomcima majki koje nisu bile anemične. Krvarenje je veliki uzrok smrtnosti u opstetriciji (90 % preventabilnih smrti). *Cell salvage* se radi kod carskog reza, ali s obzirom da su zahvati uglavnom postali standardni i bez komplikacija, potrošnja krvi zbog same operacije, bez popratnih komplikacija je rijetka. *Cell salvage* kod vaginalnog poroda je također moguć, ali nosi sa sobom povećani rizik bakterijske kontaminacije. Proveden je kod dvije bolesnice koje su imale kontraindikaciju za transfuziju alogenih krvnih pripravaka.

Dio predavanja i postera bio je posvećen i globalno aktualnoj temi **zaštiti okoliša**. PBM bi mogao povoljno utjecati na okoliš i pridonijeti smanjenju ugljičnog otiska (*carbon footprint*). Prema nekim istraživanjima zdravstveni sustav doprinosi efektu staklenika s oko 4 - 5 % na globalnoj razini. PBM se pokazao kao uspješan u ishodu pacijenata i ima dobrobit na ekonomske ishode. LCA (*life cycle assessment*) je standardizirana metoda evaluacije utjecaja proizvoda ili procesa u zagađenju okoliša. U planu su dodatna istraživanja radi procjene LCA i ugljičnog otiska jedne doze (od samog prikupljanja, prerade, testiranja, isporuke, i na kraju primjene u bolesnika), a to se razlikuje od države do države pa i od centra do centra unutar države. Postavlja se pitanje može li PBM imati utjecaja na redukciju bacanja krvnih pripravaka, posebno u zemljama s velikim brojem doza na godišnjoj razini i gdje proces može biti poboljšan od samog uzimanja doze od davatelja do primjene u bolesnika?

Hemoterapeuti – kao nova europska specijalizacija – postavlja se pitanje je li to uzaludno, vrijedno ili hitno potrebno? Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji, sigurnost je važna u uzimanju krvi, krvnim pripravcima, krvnim derivatima, primjeni krvi, administraciji te dokumentaciji i povlačenju. U mnogim državama u prve tri točke je postignuta dobra sigurnost, a u posljednje dvije nije. Više od 50 % država nema uređenu hemovigilanciju. U izloženim rezultatima vidljivo je nedovoljno izvještavanje o neželjenim reakcijama nakon transfuzije. Prvo rješenje je edukacija i to ne samo kliničara nego i drugih struka. Drugo rješenje je potreba uključivanja drugih službi kao što je menadžment. Treće rješenje, obzirom na sve navedene probleme vezane prijedlog, je potreba za hemoterapeutima kao specijalizacijom ili dodatnim usavršavanjem. Opisao je kurikulum koji bi se sastojao od hematologije, hemostaze, onkologije i imunologije, laboratorijske medicine, proizvodnje krvnih pripravaka, zbrinjavanja akutnog krvarenja, menadžmenta u kvaliteti, ekonomskog obrazovanja, interdisciplinarne komunikacije... Kao zaključak navodi hitnu potrebu za hemoterapeutima. Iako u Njemačkoj postoji specijalizacija iz transfuzijske medicine, navodi kako smatra da transfuziolozi u njegovoj zemlji nisu

osposobljeni za specifične kliničke situacije, nego prvenstveno usmjereni na banke krvi (*blood establishments*).

S obzirom na to kako je skladište **koncentrata trombocita (KT)** najizazovnije za upravljanje, traže se razna rješenja – od hladno skladištenih trombocita do autologne transfuzije trombocita. Hladno skladišteni KT (+4 °C) ne preporučaju se za profilaksu (hematoonkološke bolesnike) zbog kratkog vijeka u cirkulaciji. Održavati dva skladišta (toplo i hladno) trombocita je organizacijski teško – u Italiji će se provesti studija *blast coolinga* standardno proizvedenih KT na zahtjev – u slučaju potrebe trombocita za zaustavljanje+ krvarenja. Hlađenje se provodi unutar nekoliko minuta i pripravak se odmah distribuira. Inače hladno skladišteni trombociti imaju rok trajanja 14 dana. Norvežani su komentirali kako nisu imali dobre rezultate s naglo ohlađenim trombocitima. Rok KT u Njemačkoj je samo tri dana. Intraoperativni cell salvage koristi mehanizam centrifugiranja i leukofiltracije čime se gube trombociti i leukociti. U svjetlu nedostatka krvnih pripravaka, dugoročnog predviđanja manjka opskrbe KT što je tijekom pandemije bilo izraženo i kratkog roka trajanja KT (u Njemačkoj samo 3 dana), učestalosti nuspojava (pripravci KT čine 10 % svih KP, ali su odgovorni za > 25 % nuspojava vezanih uz transfuziju), postavlja se pitanje mogućnosti autologne transfuzije trombocita. Trenutno u pokusnoj fazi je same™ i-SEP uređaj za autotransfuziju i intraoperativni *cell salvage* koji osim eritrocita vraća u cirkulaciju i trombocite. Uređaj radi na principu hemofiltracije, uklanja plazmu, proteine, slobodni hemoglobin i heparin, a čuva stanice (eritrocite, trombocite i leukocite). U pokusnim ispitivanjima recovery trc je bio > 40% i trombociti nisu imali pojačano izražene biljege aktivacije mjereno protočnim citometrom. Recovery hematokrit je bio > 85%. Prvo pokusno istraživanje na ljudima (50 ispitanika) pokazalo je *recovery* trombocita > 50 %, sada predstoje daljnje studije radi procjene učinkovitosti.

O transfuziji u ratnim uvjetima bilo je riječi iz perspektive vojske na tuđem teritoriju (Francuska, Velika Britanija). Rana primjena plazme na terenu smanjuje smrtnost za 20 %. Francuzi na terenu imaju dostupna četiri pripravka: liofiliziranu plazmu, koncentrate eritrocita, punu krv grupe 0 niskog titra i toplu svježu punu krv. Britanci imaju sve to osim pune krvi grupe 0 niskog titra. Iskustva iz Afganistana i Afrike pokazala su kako se evakuacija ranjenih odvija uglavnom unutar 24h, najviše 48h. Prijevoz krvi dronom i spuštanje padobranom su također opcije opskrbe krvnim pripravcima na ratištu – pitanje je utjecaja vibracija dronom, ali u civilnim uvjetima se to već koristi u opstetirciji. U ratu je također važno micanje geografskih granica (spominjali su samo unutar iste države) i „kruženje krvi“ – odnosno ako jedan centar ostane bez pripravaka, da ga pripravcima opskrbi drugi centar koji ima pripravke. Puna krv krvne grupe 0 niskog titra (titar hemolizina < 64) se čuva na + 2 do + 6 °C, rok trajanja je 21 dan. Korištena je u Vijetnamu, a u civilnim uvjetima se koristi u SAD-u u nekim trauma centrima i prehospitalno. *Walking blood bank* na terenu – predskrinirani davatelji koji se povremeno reskriniraju. Kad postoji potreba za krvi, ti davatelji se pozivaju i unutar sat vremena uzima se pripravak spreman

za uporabu. Davatelj se skriniira brzim testovima na terenu na HBV, HCV i HIV te se potvrđuje krvna grupa. Potrebno je puno simulacija i uvježbavanja kako bi ovo funkcioniralo. Također, na ratištu se primjenjuje se i traneksamična kiselina. Bilo koja resuscitacija je bolja od nikakve, pa i kristaloidi. Bitno je osposobiti svakog vojnika za zaustavljanje akutnog krvarenja.

TACO pitanje za promišljanje – je li zaista posljedica transfuzije ili se često javlja kad se krvarećem bolesniku daju velike količine i.v.“ kristaloidima, time se radi dodatno dilucijska anemija, a onda se daju krvni pripravci, dolazi do volumnog preopterećenja – krivi se transfuzija, a bolesnik je zapravo preopterećen volumenom ne samo do transfuzije nego i zbog infuzije. Jer resuscitacija najčešće kreće s kristaloidima, a zapravo je bolji pristup kod nastupa krvarenja dati vazokonstriktore? Pitanje ostaje otvoreno.

Akutna normovolemična hemodilucija, ANH je ponovno dovedena u fokus u sklopu PBM-a, metoda koja se koristila '80-ih i '90-ih godina te je kao takva jedna od opcija za bolesnike koji nemaju kontraindikaciju. Bolesniku se na dan operacije uzima krv i izgubljeni volumen nadomješta infuzijskim otopinama do postizanja željenog hemoglobina. Tako se i krvarenjem tijekom operacije gubi manje stanica, a prikupljena krv može se daje kao autologna transfuzija na kraju postupka.

Nove smjernice

Smjernice za krvareće odrasle bolesnike u jedinicama intenzivnog liječenja (JIL): općenito se smanjuje potrošnja KP u JIL-ovima, u primjeni su restriktivne granice za KE, a nešto manje restriktivne za KT. Razbija se mit masivnog transfuzijskog protokola – umjesto 1:1:1 protokola, uvodi se protokol 1 SZP: 2 KE, važno je zaustaviti krvarenje i dobiti brzu povratnu informaciju pomoću POC uređaja. Strategija 1:1:1 je krivo interpretirana iz rada objavljenog iz ratnih operacija u Iraku (2003.).

COVID-19 tromboza je neobičan tip tromboze i zaseban entitet jer su u nastanak ugruška uključeni upala, koagulacija i imunološki sustav i zbog toga nema jedinstvenog pristupa već se svakog bolesnika treba zasebno evaluirati.

COVID-19 preporuke za antikoagulantnu terapiju (Velika Britanija):

- Umjereno teška klinička slika COVID-a/bolesnici na odjelu: heparin (ne DOAC-i) u punoj terapijskoj dozi
- Teška klinička slika COVID-a/bolesnici u JIL-u: profilaktička doza heparina

U slučaju prebacivanja s odjela na JIL – redukcija doze kako je gore preporučeno. Produljena tromboprofilaksa nakon otpusta iz bolnice ukoliko nema ostalih rizika je tri mjeseca. Aspirin se ne preporuča.

Kako je Z-ZAP dobio ime!?

*Dr.sc. Ana Hećimović, spec. transf. med.
Hrvatski zavod za transfuzijsku medicinu*

Autoprotutijela kreiraju posebne probleme u imunohematologiji. Osim kliničkih posljedica kreiraju i serološke probleme, vješto sakrivajući potencijalno prisutna klinički značajna protutijela. U otkrivanju aloprotutijela, uklanjanje autoprotutijela bilo je ključno. Domišljali su se razni načini. Vos i Weiner u nastojanju da sprovedu selektivnu adsorbiciju kod bolesnika s autoprotutijelima koristili su Rh null ili rijetki fenotip -D-,Cd-. Taj pristup dugo se koristio, tijekom šezdesetih i sedamdesetih godina prošlog stoljeća. Godine 1978. Phyllis Morel i Mildred Bergen otkrili su da se zagrijavanjem eritrocita na 56°C i s enzimskim tretmanom mogu adsorbirati većina autoprotutijela iz seruma. Ta metoda, iako dugotrajna i komplicirana, postala je standardna metoda u ispitivanju seruma bolesnika s autoimunom hemolitičkom anemijom, sve dok Don Branch nije u knjizi imunologa Alfreda Nisonoffa otkrio da primjena kombinacije enzima pepsina i sulfidrilnog reagensa, 2-merkaptotetanol odlično razgrađuje imunoglobuline. Ta svojstva pepsina i 2-ME još puno prije toga otkrili su Peter Vogel 1951. godine (pepsin) i Harold Deutch i Jane Morton 1957. godine (2-ME), međutim tek dosta kasnije našli su primjenu u imunohematologiji.

Don Branch je pomislio da bi mogao primijeniti Nisonoffov reagens na obložene eritrocite, u nadi da ostanu intaktni i da posluže u adsorbiciji autoprotutijela ili tipiranju eritrocita s pozitivnim DAT-om. Međutim, rezultati su bili poražavajući, eritrociti nisu ostali intaktni. Godine 1974., Bernard Pirofsky i E.R. Rosner (1974.) zamijenili su 2-ME s nešto manje neugodnim za njih i manje agresivnim ditiotreitolom (DTT). Don Branch je pokušao kombinaciju DTT i papaina, također nešto slabijeg enzima u odnosu na pepsin. Uspio je, eritrociti su ostali cijeli, neki antigeni sačuvani (Rh, I, H, HI, P1, Le^a, Le^b, Jk^a, Jk^b, Co, Do, Knops, Cromer, Lua, Lub, FY3, Kx, Sc, LW, Ge3, LKE, Jka, Jkb, Di^a, Di^b), a neki uništeni (Kell, MNS, Fya, Fyb, Xga, Ge2, Ge4, Ch, Rg, Yta, Ytb, JMH, Inb, Bga). Po prvi puta je uspjelo ukloniti Kell antigen s eritrocitne membrane i to zahvaljujući DTT reagensu, koji osim što cijepa disulfidne veze (S-S) između lakih i teških lanaca autoprotutijela na eritrocitnoj membrane, cijepa i disulfidne veze (S-S) na Kell antigenu. Enzim papain (ekstrat papaje) cisteinska je proteaza i cijepa imunoglobulinsku molekulu protutijela na 2Fab i Fc fragment, a uništava i većinu eritrocitnih antigena. Zbog uloge DTT-a u cijepanju disulfidnih veza (S-S), kombinaciju DTT-a i papaina Branch i Petz nazvali su **“S-SAP” (S-S And Papain)**. **Izgovarali su ga “sap”. Kako je “S” izgovor zvučao kao “Z”, s vremenom se zaista promijenio u Z, a pisani oblik postao je “Z-ZAP” te se izgovarao “ZAP”, s extra dugim “Z”.**

Izvor: Steven R. Pierce, Marion E. Reid Bloody Brilliant AABB Press, Bethesda Maryland 2016

Dragi Karl, sretan Ti 154. rođendan!

Patricija Topić Šestan, spec. transf. med.
Hrvatski zavod za transfuzijsku medicinu

Godine 1868. potpisana je Hrvatsko-ugarska nagodba. Na dan pisanja ovog teksta zvuči pomalo ironično radi nedavne izjave mađarskog predsjednika 'Da nam nisu uzeli more i mi bismo mogli tankerima dovoziti naftu'. No, pustimo na stranu tadašnju i današnju, unutarnju i vanjsku politiku, uloga te davne 1868. sasvim je drugačija u očima nas transfuziologa. To je godina rođenja Oca transfuzije, čovjeka koji nam je omogućio da upoznamo barem dio misterioznog svijeta krvnih grupa.

Karl Landsteiner rođen je 14. lipnja 1868. godine u lječilišnom mjestu Baden bei Wien, dvadesetak kilometara južno od Beča. U to doba rođene su mnoge poznate osobe koje su na ovaj ili onaj način ostavile traga u prošlosti poput Gandhija, Marije Curie, Lenjina, Stjepana Radića i Slavoljuba Penkale.

Njegov otac, Leopold Landsteiner, doktor prava, bio je poznati novinar i izdavač, koji je umro kada je Karlu bilo šest godina. Karla je odgajala njegova majka Fanny Hess, kojoj je bio toliko odan da je njezina posmrtna maska visjela na njegovom zidu.

Nakon završetka srednje škole, studirao je medicinu na Sveučilištu u Beču i diplomirao 1891. godine. Već tijekom studiranja počeo se baviti biokemijskim istraživanjima. Sljedećih pet godina proveo je u laboratorijima Hantzsch u Zürichu, Emil Fischer u Wurzburgu i E. Bamberger u Münchenu kako bi stekao dodatna znanja iz područja kemije.

Vrativši se u Beč, nastavio je studij medicine u bečkoj Općoj bolnici. Radio je kao znanstvenik i predavač u Beču u razdoblju prije Prvog svjetskog rata u svojevrsnom bečkom zlatnom dobu, kad su u tom gradu i njegovoj okolici boravili i G. Klimt, S. Freud, L. Trocki, A. Mahler, A. Hitler, O. Kokoschka, E. Schrödinger, E. Mach, O. Wagner, J. Staljin, E. Schiele, A. Loos, T. Masaryk i F. Porsche.

Landsteinerov znanstveni rad doprinio je patološkoj anatomiji, histologiji i imunologiji. No, njegovo će ime bez sumnje uvijek biti vezano uz otkriće iz 1901. godine i izvanredan znanstveno-istraživački rad na krvnim grupama, za što je 1930. godine dobio Nobelovu nagradu.

Landsteiner je do kraja života nastavio istraživati krvne grupe, antigene, antitijela i druge imunološke čimbenike prisutne u krvi. Jedna od njegovih velikih zasluga bila je to što je uveo kemiju u službu serologije.

Godine 1939. postao je profesor emeritus na Rockefeller institutu, ali je nastavio raditi jednako energično kao i prije, nestrpljivo prateći napredak znanosti. Zanimljivo je i poznato da je do kraja života bio s pipetom u ruci. U svom laboratoriju 24. lipnja 1943. doživio je srčani udar i dva dana kasnije umro u bolnici Instituta u kojoj je obavljao tako istaknuti posao.

Na datum njegovog rođenja obilježava se i slavi Svjetski dan darivatelja krvi, jednako bitnih pojedinaca kao i sam Karl, jer bez njih ne bi bilo svih ovih otkrića, a ni brojnih ozdravljenja bolesnika.

Dragi darivatelji, sretan vam Svjetski dan darivatelja krvi!

Dragi Karl, sretan Ti rođendan!

Izvor: Nobel Lectures, Physiology or Medicine 1922-1941, Elsevier Publishing Company, Amsterdam, 1965

SPECIJALISTIČKI ISPITI

Specijalistički ispit iz transfuzijske medicine položila je **Ksenija Buzina Marić, dr. med. iz Opće bolnice „Dr.Tomislav Bardek“ Koprivnica**. Ispit je položila 09.02.2022. i stekla naziv *specijalistica transfuzijske medicine*.

Čestitamo!



**LAKO JE BITI HEROJ!
DARUJI KRV!**

INSTITUT ZA POMOĆ ZA TRANSFUZIJERU MESTICOU
PETROVA 8, 61000-ZIL, www.zil.hr