

UDK 615.381.06

614.885:615.38(497.113)

COBISS.SR-ID 66100745

Petogodišnja studija preseka incidence neželjenih reakcija kod dobrovoljnih davalaca cele krvi u Vojvodini

Milomir Bežanović (1), Zdravko Gulan (1), Zorana Budakov Obradović (1,2), Jasmina Grujić (1,2)

(1)ZAVOD ZA TRANSFUZIJU KRV I VOJVODINE, HAJDUK VELJKOVA 9A, NOVI SAD; (2) KATEDRA ZA INTERNU MEDICINU, MEDICINSKI FAKULTET NOVI SAD, HAJDUK VELJKOVA 3, NOVI SAD, UNIVERZITET U NOVOM SADU

Sažetak: Uvod: Dobrovoljni davaoci krvi, u većini slučajeva, dobro tolerišu postupak davanja cele krvi, međutim, povremeno se mogu javiti neželjene reakcije. Neželjene reakcije kod davalaca često imaju negativan uticaj na njihov ponovni dolazak a osoblje transfuzioloških ustanova mora biti edukovano i adekvatno obučeno da iste prepozna i zbrine davaoce krvi koji pre, tokom ili nakon procedure dožive neželjene reakcije. Incidencija neželjenih reakcija iznosi u literaturi oko 1% do 5%. **Cilj rada:** Utvrditi učestalost i težinu neželjenih reakcija koje su se javile kod davalaca krvi na teritoriji Vojvodine, analizirati uzrast i profil davalaca kod kojih su prepoznate, ukazati na moguću prevenciju neželjenih reakcija. **Materijal i metode:** Retrospektivna studija analizirala je zapise o neželjenim reakcijama kod davalaca cele krvi u Zavodu za transfuziju krvi Vojvodine, u periodu od 1.1.2017. do 31.12.2021. godine. Iz informacionog sistema Zavoda dobijeni su demografski podaci o davaocima. Podaci su analizirani prema vremenu i načinu nastanka kao i prema težini neželjenih reakcija. **Rezultati:** Tokom perioda studije bilo je 194425 donacija krvi. Pri 2722 (1,4%) donacija je došlo do neželjene reakcije kod davalaca. Incidencija je bila 14 na 1000 donacija. Davaoci koji su doživeli neželjene događaje imali su $28,0 \pm 8,3$ godina, 1881 (69,1%) ispitanik bio je muškog pola, a 841 (30,9%) bile su žene. Prvi put davalo je krv njih 1908 (70,1%). Kod 2396 (88,02%) davalaca javila se vazovagalna reakcija, 737 (27,08%) je imalo mučninu, 363 (13,33%) je doživelo sinkopu, 221 (8,13%) je razvilo hiperventilaciju, 64 (2,34%) je imalo hematom. Teže neželjene reakcije u vidu kolapsa sa konvulzijama imalo je 12 (0,44%) davalaca. Kod višestrukih davalaca, neželjeni efekti su se značajno manje javljali ($p < 0,05$). **Zaključak:** Iako je broj davalaca sa neželjenim reakcijama nizak, neophodno je njihovo praćenje, brzo i adekvatno reagovanje u slučaju njihove pojave i rizike svesti na minimum, prvenstveno kroz edukaciju i pripremu davalaca za postupak davanja cele krvi. **Ključne reči:** Davaoci krvi, hemovigilanca, nesvestica, neželjene reakcije/incidenca, vazovagalna reakcija

UVOD

Kontinuirano snabdevanje zdravstvenih ustanova sa dovoljnim količinama krvi i krvnih produkata predstavlja osnovni zadatak svake ovlašćene transfuziološke ustanove. Transfuzija krvi je jedna od najčešćih intervencija u medicinskoj praksi jer ne postoji efikasna zamena za ljudsku krv. Sakupljanje krvi je ograničeno na zdrave osobe tako da je osiguranje bezbednosti davalaca bez neželjenih reakcija suštinski faktor koji će ih ohrabriti da doniraju krv i da se ponovo vrate u bliskoj budućnosti. Davanje krvi se zasniva na dobrovoljnosti, besplatnosti i anonimnosti a na teritoriji Srbije se iz sopstvenih izvora zadovoljavaju sve potrebe za krvlju i komponentama krvi [1]. Kako bi se obezbedile dovoljne količine krvi, neophodno je da se preduzmu odgovarajuće mere kako bi se

zadržali stari dobrovoljni davaoci krvi (DDK), i regrutovali novi, zbog čega je važno sprovesti niz aktivnosti usmerenih na motivaciju stanovništva i promociju davalaštva krvi. Iako se davanje krvi smatra sigurnom procedurom sa niskom stopom rizika, svaki potencijalni davalac se podvrgava detaljnom skriningu kako bi se osigurala bezbednost, kako za davaoca, tako i za primaoca krvi. Na osnovu Pravilnika o davaocima krvi ili komponentata krvi (Službeni glasnik RS br. 6/2019-132) davalac krvi ili komponentata krvi može biti svaka zdrava osoba uzrasta od 18 do 65 godina koja ispunjava sledeće kriterijume:

- a) da je dobrog opšteg stanja i venskog pristupa,
- b) telesne težine najmanje od 50 kg,
- c) odgovarajućih vrednosti hemoglobina i hematokrita (žene: iznad 125 g/l i 0,38 L/L; muškarci: iznad 135 g/l i 0,40 L/L),
- d) telesne temperature manje od 37°C,

e) srčane frekvence 50-100 otkucaja u minuti,
f) krvnog pritiska ne višeg od 180/100 mmHg i ne nižeg od 100/60 mmHg.

Nakon selekcije i pregleda DDK, krv za transfuziju se uzima iz kubitalne vene u jednokratne kese od 450 ml tako da količina uzete krvi iznosi do 13% ukupnog volumena krvi davaoca.

Neželjene reakcije (NR) kod davalaca se definišu kao svaki neželjeni odgovor povezan sa prikupljanjem krvi ili krvnih komponenti i javljaju se u oko 1% do 5% procedura davanja krvi [2]. One moraju biti dokumentovane u evidenciji davaoca, a takođe treba da budu dokumentovane u evidenciji sistema kvaliteta. Analiza izveštaja o neželjenim reakcijama kod davalaca pomoći će u razvoju pristupa za poboljšanje ukupne bezbednosti uzimanja krvi. Prema preporukama Saveta Evrope i Vodiču za pripremu, korišćenje i obezbeđenje kvaliteta komponenata krvi, 20. izdanje iz 2020. godine, izvršena je klasifikacija komplikacija u vezi sa davanjem krvi [3]. Neželjene reakcije mogu biti klasifikovane kao:

a) Lokalne komplikacije: hematoma, arterijska punkcija, povreda ili kompresija nerva, povreda tetive, tromboflebitis, lokalna alergijska reakcija, infekcija.

b) Opšte komplikacije: vazovagalna reakcija (VVR) (neposredna ili odložena; na mestu venepunkcije ili van mesta venepunkcije).

c) Ostale komplikacije: generalizovane alergijske reakcije, kardiovaskularne reakcije (infarkt miokarda, angina pectoris, cerebralna ishemija), zades (akcident ili povreda).

d) Komplikacije u vezi sa afereznom procedurom: citratna toksičnost, sistemska alergijska reakcija, anafilaksa, hemoliza, vazдушna embolija.

Prema težini neželjenih reakcija, one se mogu podeliti kao:

1) Neželjene reakcije koje nisu ugrožavajuće, mogu se podeliti na blage i umerene:

A BLAGE REAKCIJE

Hematoma: - lokalna nelagodnost samo tokom flebotomije, manji bol ili funkcionalno oštećenje (blaga reakcija),

Punkcija arterije: - bez simptoma ili lokalne nelagodnosti tokom flebotomije, bez hematoma (blaga reakcija)

Bol u ruci: - simptomi traju manje od 2 nedelje

lokalna nelagodnost koja perzistira nakon što je kolekcija krvi završena.

Vazovagalne reakcije: - samo subjektivni simptomi (blaga reakcija),

B UMERENE REAKCIJE

- lokalna nelagodnost tokom flebotomije, ali i nakon procedure, pri obavljanju svakodnevnih aktivnosti

Vazovagalne reakcije: - simptomi traju više od 2 nedelje ali manje od 1 godine (umerena reakcija).

Vazovagalne reakcije: - objektivni simptomi (umerena reakcija).

2) **TEŠKE Neželjene reakcije** povezane sa prikupljanjem krvi koje bi mogle dovesti do nesposobnosti davaoca i rezultirati hospitalizacijom i morbiditetom definišu se kao teške reakcije: odložena sinkopa, srčani zasto, kolaps sa konvulzijama, cerebralna ishemija.

CILJ RADA:

Cilj rada bio je utvrditi učestalost i težinu neželjenih reakcija koje su se javile kod davalaca krvi na teritoriji Vojvodine, analizirati uzrast i profil davalaca kod kojih su prepoznate, ukazati na moguću prevenciju neželjenih reakcija.

MATERIJAL I METODE RADA

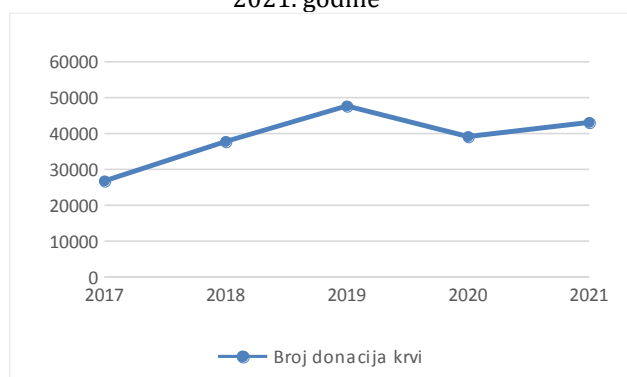
Retrospektivna studija analizirala je zapise o neželjenim reakcijama kod davalaca cele krvi u Zavodu za transfuziju krvi Vojvodine (ZTKV), u petogodišnjem periodu od 1. januara 2017. do 31. decembra 2021. godine. Davaoci su, u zavisnosti od broja doniranja krvi, kategorisani u nove i višestruke davaoce. Iz informacionog sistema ZTKV dobijeni su demografski podaci o davaocima koji se odnose na starost, pol, broj donacija, mesto doniranja. U zavisnosti od vremena nastanka, izvršene su klasifikacija i analiza neželjenih reakcija na one koje su se javile pre početka davanja krvi, tokom procedure davanja krvi i nakon završene procedure. U odnosu na tip nastanka, NR su podeljene na lokalne i opšte reakcije, dok su prema težini neželjenih reakcija izvršene podela i analiza na blage, umerene i teške.

Podaci su analizirani i obrađeni metodama deskriptivne statistike u softver programu *Minitab 16*. Od osnovnih deskriptivnih statističkih parametara, korišćene su: aritmetička sredina, standardna devijacija i medijana. Za procenu statističke značajnosti

dobijenih rezultata korišćena je ANOVA sa nivoom značajnosti manjim od 0,05. Dobijeni rezultati su prikazani tabelarno i grafički.

REZULTATI
Tokom posmatranog perioda
prikupljeno je i analizirano 194425 donacija u

Grafikon 1. Broj donacija krvi u periodu od 2017. - 2021. godine



Starosne granice DDK su se kretale u skladu sa Pravilnikom (od 18 do 65 godina), dok je srednja starost muškaraca bila 51 godina, a žena 45 godina.

Od ukupnog broja donacija, neželjene reakcije su se javile tokom 2722 procedura (1,4%). Incidenca je bila 14 na 1000 donacija. DDK sa neželjenim reakcijama su u proseku imali $28,0 \pm 8,3$ godina života, predominantno muškog pola, njih 1881 (69,1%), dok je žena sa neželjenim reakcijama bilo 841 (30,9%). Davaoci iz gradskih sredina su bili više zastupljeni, njih 2349 (86,3%), dok ih je iz seoskih sredina bilo 373 (13,7%).

kojima je učestvovalo 108.014 dobrovoljnih davalaca cele krvi (Grafikon 1). Među davaocima krvi bilo je 83678 (77,47%) muškaraca i 24336 (22,53%) žena (odnos muškaraca/žena bio je 3:1). Višestrukih davalaca je bilo 99524 (92,14%) i 8490 (7,86 %) novih.

Osobe koje su prvi put dale krv bile su u većem riziku da dožive neželjenu reakciju, što se dogodilo kod 1908 osoba (70,1%), dok su višestruki davaoci bili manje zastupljeni, njih 814 (29,9%).

Hi-kvadrat testom je analizirana pojava neželjenih reakcija kod muškaraca 1811/83678 (2,16%) u odnosu na žene 841/24336 (3,45%) i utvrđena je statistička veoma značajna razlika ($p < 0.001$). Takođe je Hi-kvadrat testom analizirana pojava neželjenih reakcija kod novih DDK 1908/8490 (22,5%) u odnosu na 814/99524 (0,82%) višestrukih i takođe je ustanovljena statistički veoma značajna razlika ($p < 0.001$). U odnosu na vreme nastanka neželjene reakcije, uočeno je da se ista najviše javljala za vreme davanja krvi i to u 1717 slučajeva (63,1%). Nakon završene procedure davanja krvi 893 (32,8%) je imalo neželjenu reakciju, a pre izvođenja procedure 112 (4,1%).

U odnosu na lokalizaciju, predominirale su sistemske reakcije, kod 2619 (96,2%) davalaca, dok su se lokalne javile kod 103 (3,8%). DDK koji su bili mlađi od 30 godina i imali telesnu masu manju od 60 kg češće su imali vazovagalne reakcije, mučnine i sinkope ($p < 0,005$).

Pojava lokalnih i sistemskih neželjenih reakcija kod DDK u odnosu na njihov donorski status prikazana je u Tabeli 1.

Tabela 1. Tipovi neželjenih reakcija tokom davanja cele krvi

Neželjene reakcije		Davaoci krvi sa neželjenim reakcijama		Ukupno
		Prvi put	Višestruki	N (%)
Lokalne - udružene sa venepunkcijom	Bol, hiperemija i otok na mestu punkcije	16	15	31 (1,13%)
	Hematom	28	36	64 (2,34%)
	Lokalni flebitis i tromboflebitis	14	10	24 (0,89%)
Sistemske	Vazovagalna reakcija	1715	681	2396 (88,02%)
	Sinkopa	196	167	363 (13,33%)
	Mučnina	553	184	737 (27,08%)
	Hiperventilacija	166	55	221 (8,12%)

U odnosu na težinu reakcije, blage reakcije u vidu hematoma je imalo 64 (2,34%) DDK, a slabost i nesvesticu 2396 (88,03%) njih. Umerene reakcije u vidu mučnine i preznijavanja doživelo je 737 (27,08%) DDK. Teže neželjene reakcije u vidu kolapsa sa konvulzijama imalo je 12 (0,44%) davalaca. Neželjene reakcije su u najvećem broju slučajeva bile blage i umerene težine ($p < 0,05$).

DISKUSIJA

Briga za davaoce prvenstveno podrazumeva zaštitu njihovog zdravlja. Pored toga, bilo kakva neprijatnost koja je vezana za davanje krvi može da ima za posledicu odustajanje DDK od ponovnog dolaska. Nasuprot tome, lepo i prijatno iskustvo koje DDK doživi prilikom davanja krvi može da podstakne želju za ponovnim dolaskom, i upravo se na ovakav način davaoci regrutuju i motivišu, te postaju redovni davaoci krvi što sledstveno vodi do zadovoljavajućeg snabdevanja jedinicama krvi. France i saradnici ukazuju da davaoci odustaju od daljeg davanja krvi nakon doživljene neželjene reakcije [4]. Veoma je važno analizirati NR vezane za davanje krvi, razmotriti šta i u kojoj meri utiče na njihovu pojavu kako bi se mogle preduzeti mere prevencije i adekvatnog zbrinjavanja. Više autora se bavilo razmatranjem faktora koji utiču na pojavu NR i pitanjem koje su to najslabije karike u lancu procesa rada sa DDK, kako bi se, pre svega, one korigovale i samim tim povećalo zadovoljstvo DDK [5,6]. U slučaju pojave NR najvažnije je pravovremeno pružiti adekvatnu stručnu pomoć, utvrditi uzrok nastanka NR i nakon analize sprovesti korektivnu i preventivnu meru. Svaka NR sa svim preduzetim merama se beleži u dosije davaoca, dok je zakonska obaveza da se teške NR prijave sistemu za hemovigilancu na nacionalnom nivou.

Učestalost NR svakako zavisi od više činilaca, od pripreme DDK za proceduru davanja krvi, njegovog opšteg stanja i hidriranosti, venepunkcije, razgovora sa DDK tokom procedure kao i pružanja postdonacijskih informacija o ponašanju nakon davanja krvi. U našoj populaciji davalaca cele krvi incidenca ukupnih NR je mala i iznosi 1,4%, dok se prema publikovanim podacima ona kreće od 0,03% do 6% [7,8]. Razlika u navedenim podacima može biti posledica širokog spektra NR koje su se analizirale, kao i veličine populacije koja je bila tema istraživanja.

Sa druge strane, najviše prijavljenih NR su sistemske, ali i tu postoje velike razlike. Dok se u našoj studiji sistemske NR, u odnosu na ukupan broj donacija, javljaju sa incidencom oko 1%, u Grčkoj je učestalost 0,88%, a u Japanu 6% [9,10]. Na sistemske reakcije utiče mnogo faktora od kojih su najvažniji starost, pol, stres, unos tečnosti, pravilna ishrana i adekvatan san pre davanja krvi.

Vazovagalna reakcija je u našoj populaciji najčešći tip NR sa udelom od oko 88% u odnosu na sve ostale reakcije a u odnosu na ukupan broj donacija 1,23%. Incidenca VVR varira među različitim populacijama. Agnihotri i sar. su publikovali podatak da među davaocima cele krvi njih 1,6% imaju VVR i to, pre svega, mlađe osobe ženskog pola koje prvi put doniraju krv [11]. Dogra i sar. su došli do sličnog zaključka mada je incidenca bila dosta niža i iznosila 0,365% [12]. VVR predstavlja reakciju neurovegetativnog sistema na stres koji može imati uzrok i u akutnom gubitku krvi. Iako ima nisku incidencu, ona može imati dugoročni negativni uticaj na stopu povratka DDK i često je glavni razlog odustajanja davalaca od ponovnog dolaska. Najosetljivija grupa DDK za nastanak NR su srednjoškolci sa telesnom masom do 55 kg koji prvi put daju krv. Kako su najzastupljenije VVR, uočena je i sezonska varijacija u njihovom ispoljavanju jer je korelirala sa periodima kada je bila veća zastupljenost srednjoškolaca u organizovanim akcijama davanja krvi. Sultan i sar. i Tondon i sar. su ukazali na pozitivnu korelaciju između porasta starosnih kategorija DDK sa smanjivanjem rizika od VVR [10,13]. Razlog za ovakvu korelaciju leži u činjenici da mlađi ljudi imaju veću osetljivost karotidno-aortalnog baroreceptora što može biti uzrok nastanka VVR ako dođe do stimulacije receptora, tokom ili nakon procesa donacije. Kako se starost DDK povećava, osetljivost baroreceptora se smanjuje što sledstveno objašnjava smanjenje incidencije VVR u starijim starosnim grupama.

Mnoge studije, kao i naša, ukazale su da je ženski pol više povezan sa pojavom NR, prevashodno zbog razlike u krvnom pritisku u odnosu na muški pol. Dokazano je da postoje polne razlike u sistemu renin angiotenzin i efektima vezanog receptora angiotenzina II tipa 2 na renalnu vaskularnu rezistenciju, čime bubrežna simpatička nervna aktivnost utiče na vrednost krvnog pritiska [14]. Podaci naše studije ukazuju da je u odnosu na većinu NR predominantna klinička slika lakih i umerenih NR, dok se teži oblici javljaju veoma retko. Ovi nalazi su u skladu sa podacima iz mnogih drugih istraživanja što ukazuje na činjenicu da je davanje krvi bezbedna procedura, pretežno bez komplikacija [15-17].

Od značaja je da se primene svi mehanizmi koji bi mogli da preveniraju NR, posebno kada su u pitanju DDK koji prvi put daju krv. Ovi postupci podrazumevaju: što kraće vreme čekanja DDK od dolaska do same venepunkcije, u prijatnom ambijentu, dobra psihološka priprema DDK, predonacijska hidracija, izvođenje mišićnih tenzionih vežbi, angažovanje iskusnog osoblja i dobrih punktera [4,18-20]. Komunikacija sa DDK je od izuzetne važnosti i smatra se da nijedna druga mera prevencije ne može da je zameni.

ZAKLJUČAK

Kontinuirana pažnja i monitoring davalaca tokom čitavog procesa davanja krvi doprinose niskoj incidenci neželjenih reakcija. Edukacija medicinskog osoblja kako bi se identifikovali faktori

rizika doprinosi sprečavanju neželjenih reakcija. Mere prevencije neželjenih reakcija kao i njihovo brzo zbrinjavanje bitni su zbog očuvanja zdravlja davalaca i ali negativnih efekata koje one imaju na motivaciju davalaca i njihov ponovni dolazak.

LITERATURA:

1. Ministarstvo zdravlja Republike Srbije. Zakon o transfuziološkoj delatnosti. Sl. glasnik RS br. 40/2017. Beograd; 2017.
2. Taheri Soodejani M, Haghdoust AA, Okhovati M, Zolala F, Baneshi MR, Sedaghat A, et al. Incidence of adverse reaction in blood donation: a systematic review. *Am J Blood Res.* 2020;10(5):145-150. PMID: 33224558; PMCID: PMC7675132.
3. European Committee on Blood Transfusion. Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components. 20th ed. Strasbourg: European Directorate for the Quality of Medicines and Health Care; 2020.
4. France CR, France JL, Wissel ME, Ditto B, Dickert T, Himawan LK. Donor anxiety, needle pain, and syncopal reactions combine to determine retention: a path analysis of two-year donor return data. *Transfusion.* 2013;53(9):1992-2000. doi: 10.1111/trf.12069. PMID: 23305267; PMCID: PMC3626759.
5. Wang HH, Chen PM, Lin CL, Jau RC, Hsiao SM, Ko JL. Joint effects of risk factors on adverse events associated with adult blood donations. *Medicine* 2019;98(44):e17758. doi: 10.1097/MD.00000000000017758. PMID: 31689834; PMCID: PMC6946510.
6. Wiersum-Osselton JC, Marijt-van der Kreek T, Brand A, Veldhuizen I, van der Bom JG, de Kort W. Risk factors for complications in donors at first and repeat whole blood donation: a cohort study with assessment of the impact on donor return. *Blood Transfus.* 2014; 12 (Suppl 1): s28-36. doi: 10.2450/2013.0262-12. PMID: 23867173; PMCID: PMC3934284.
7. Prakash S, Das PK, Mishra D, Ray GK, Routray S, Naik A, et al. Incidence and risk predictors analysis of adverse donor reactions in whole blood donation. *Transfusion Clinique et Biologique* 2020;27(4):207-12.
8. Rahman A, Bhuiyan MZR, Dey BP, Rassel M. Incidence of immediate adverse reaction of blood donation. *Bangladesh Med J.* 2016;45(2):75-8.
9. Zervou EK, Ziciadis K, Karabini F, Xanthi E, Chrisostomou E, Tzolou A. Vasovagal reactions in blood donors during or immediately after blood donation. *Transfus Med.* 2005;15(5):389-94. doi: 10.1111/j.1365-3148.2005.00600.x. PMID: 16202053.
10. Sultan S, Baig MA, Irfan SM, Ahmed SI, Hasan SF. Adverse Reactions in Allogeneic Blood Donors: A Tertiary Care Experience from a Developing Country. *Oman Med J.* 2016;31(2):124-8. doi: 10.5001/omj.2016.24. PMID: 27168923; PMCID: PMC4861393.
11. Agnihotri N, Marwaha N, Sharma RR. Analysis of adverse events and predisposing factors in voluntary and replacement whole blood donors: A study from north India. *Asian J Transfus Sci.* 2012;6(2):155-60. doi: 10.4103/0973-6247.98922. PMID: 22988381; PMCID: PMC3439755.
12. Dogra A, Sidhu M, Dogra M, Raina TR. Study of adverse whole blood donor reactions in normal healthy blood donors: Experience of tertiary health care centre in Jammu region. *Indian J Hematol Blood Transfus.* 2015;31:142-5.
13. Tondon R, Pandey P, Chaudhary R. Vasovagal reactions in 'at risk' donors: A univariate analysis of effect of age and weight on the grade of donor reactions. *Transfus Apher Sci.* 2008;39(2):95-9.
14. Morand C, Coudurier N, Rolland C, Thoret S, Legrand D, Tiberghien P, et al. Prevention of syncopal-type reactions after whole blood donation: a cluster-randomized trial assessing hydration and muscle tension exercise. *Transfusion* 2016;56(10):2412-21.
15. Philip J, Sarkar RS, Jain N. A single-centre study of vasovagal reaction in blood donors: Influence of age, sex, donation status, weight, total blood volume and volume of blood collected. *Asian J Transfus Sci.* 2014;8(1):43-6. doi: 10.4103/0973-6247.126690. PMID: 24678174; PMCID: PMC3943146.
16. Locks MOH, Salum NC, Barros BS, Matos E, Anders JC, Schneider DG. Profile of blood donors who presented adverse reactions to the donation. *Rev Bras Enferm.* 2019;72(1):81-7. doi: 10.1590/0034-7167-2018-0305. PMID: 30916271.
17. Hasan I, Arshad A, Rahim NA, Soo PY. Vasovagal reaction among whole blood donors in Hospital Pulau Pinang. A statistical-epidemiological study. *Asian J Transfus Sci.* 2020;14(1):28-32. doi: 10.4103/ajts.AJTS_111_17. PMID: 33162702; PMCID: PMC7607985.
18. Newman B, H: Management of Young Blood Donors. *Transfus Med Hemother.* 2014;41:284-95. doi: 10.1159/000364849.
19. Thijsen A, Gemelli CN, Davison TE, O'Donovan J, Bell B, Masser B. Does using applied muscle tension at strategic time points during donation reduce phlebotomist-and donor-reported vasovagal reaction rates? A three-armed randomized controlled trial. *Transfusion* 2018;58:2352-9.
20. France CR, France JL, Conatser R, Lux P, McCullough, Erickson Y. Predonation fears identify young donors at risk for vasovagal reactions. *Transfusion* 2019;59:2870-5.