

PREDOPERATIVNI ODVZEMI KRVI ZA AVTOTRANSFUZIJU NA ZAVODU RS ZA TRANSFUZIJSKO MEDICINO

AUTOLOGOUS BLOOD DONATIONS IN BLOOD TRANSFUSION CENTRE OF SLOVENIA

Cvetka Gregorc, Ana Strauch

KLJUČNE BESEDE: predoperativna avtotransfuzija; število odvzemov krvi in izdanih enot krvi za avtotransfuzijo; struktura avtoložnih krvodajalcev

KEY WORDS: preoperative autotransfusion; number of blood donation and units of autologous blood; structure of autologous blood donors

Izvleček – Avtotransfuzija je najvarnejša oblika transfuzije. Ker sta dajalec in prejemnik ista oseba, ni možnosti za aloimunizacijo na tuje krvne antigene ali prenos bolezni. Najpogosteje se bolniku odvzame kri za avtotransfuzijo pred operativnim posegom.

Abstract – Autotransfusion is the safest way of blood transfusion. Donor and recipient is the same person so there is no possibility of alloimmunization or transmission of infectious diseases. Preoperative autologous donation is the most frequent way of autologous blood collection.

V članku je predstavljena predoperativna avtotransfuzija v Evropi, Združenih državah Amerike in v Sloveniji ter struktura avtoložnih krvodajalcev na Zavodu RS za transfuzijsko medicino v Ljubljani v petletnem obdobju (2001–2005). Podatki so zbrani z retrospektivnim pregledom računalniške baze podatkov DATEK in 2315 listov krvodajalcev za avtotransfuzijo.

The article presents preoperative autologous donation in Europe, the United States of America and in Slovenia. The description research method was used. The data about structure of autologous blood donors are taken from computer data basis DATEK and from 2315 sheets of blood-donors on Blood transfusion centre in Ljubljana in period 2001 to 2005.

V program predoperativne avtotransfuzije so vključeni predvsem bolniki pred načrtovano operacijo za ustavitev umetnega kolka z Ortopedske klinike v Ljubljani in Ortopedske bolnišnice Valdoitra. Največ bolnikov je starih od 50 do 80 let. Med njimi je več kot polovica žensk (58 %). Večini bolnikom se pred operacijo odvzame dve enoti krvi (900 ml). Po odvzemu krvi se bolnikom vrednost hemoglobina v krvi v povprečju zniža za 7 g/l. Vsem bolnikom se po odvzemu krvi za povečanje eritrocitne mase predpiše pripravek železa.

The main users of preoperative autologous transfusion are the Orthopaedic clinic in Ljubljana and Orthopaedic hospital in Valdoitra, where the procedure was used most often in the frames of hip replacement surgery. Most patients are from 50–80 years old. More than half of them are women (58 %). Before the surgery the majority of patients donate two unit of blood (900 ml). After donation the rate of Hb decreases on average for 7g/l. The use of iron supplements to increase red blood cell mass are prescribed to all patients after blood donation.

V petletnem obdobju je polovica kliničnih oddelkov Kliničnega centra v Ljubljani opustila program predoperativne transfuzije. Vzroke je potrebno nadalje raziskati. Na povečanje obsega programa predoperativnih avtotransfuzij vpliva tudi izobraževanje zdravnikov, medicinskih sester in bolnikov.

In the five years period, approximately half of the hospital departments the Clinical Centre in Ljubljana have given up programme of autotransfusion. Reasons should be investigated further. The use of autotransfusion also depends on physicians and nurses education and patients preference.

Uvod

Zgodovinsko gledano je bila avtotransfuzija ena prvih uspešnih oblik zdravljenja s krvjo že v obdobju, ko krvne skupine še niso bile poznane. Vse do danes ostaja avtotransfuzija najvarnejša oblika transfuzije. Ker sta dajalec in prejemnik krvi ista oseba, ni možnosti za aloimunizacijo na tuje krvne antigene ali prenos bolezni. Zaradi številnih prednosti bi morala avtotransfuzija postati sestavni del vsakega operativnega posega (Lukić, 1999; Segal et al., 2001).

Bolniku lahko odvzamemo kri za avtotransfuzijo pred operativnim posegom, med njim in po njem (Priporočila, 2004). Medoperativna in pooperativna avtotransfuzija sta tehnološko, organizacijsko in finančno zahtevna posega, zato pri načrtovanih operacijah najpogosteje uporabljamo predoperativno avtotransfuzijo (Inghilleri, 1999; Hill, James, 2003; Carless et al., 2004).

Cvetka Gregorc, prof. zdr. vzg., Zavod RS za transfuzijsko medicino, Šlajmerjeva 6, 1000 Ljubljana

Ana Strauch, dipl. m. s., Klinični center Ljubljana, SPS Kirurška klinika, KO za anesteziologijo in intenzivno terapijo, Zaloška 7, 1000 Ljubljana

Predoperativna avtotransfuzija

Predoperativna avtotransfuzija (PAT) pomeni odvzem bolnikove krvi pred načrtovanim operativnim posegom in uporabo odvzete krvi za zdravljenje istega bolnika. Bolniku se za namen avtotransfuzije (AT) lahko odvzame polno kri (avtologna kri) ali posamezne sestavine krvi (avtologne komponente) (Pravilnik, 2003).

Avtologna transfuzija ima za bolnika številne prednosti:

- ni možnosti prenosa bakterijskih in virusnih okužb (na primer aids, hepatitis B, hepatitis C, CMV, malarija, lues);
- ni možnosti hemolitične, febrilne ali alergične reakcije zaradi vnosa tuje krvi;
- ni možnosti senzibilizacije na tuje antigene;
- ni zavrnitvene reakcije na presajeno tkivo (bolezen presadka proti gostitelju);
- stimulacija eritropoeze ter celotne aktivnosti kostnega mozga (Gjura-Kaloper, 1992; Politis, Richardson, 2001).

Pri bolnikih, ki imajo redko krvno skupino ali specifična protitelesa, je AT edini način zdravljenja s krvjo.

Transfuzija avtologne krvi ni povsem brez tveganja. Podobno kot pri transfuziji homologne krvi lahko pride do neželenih učinkov, kot so: bakterijska kontaminacija, volumska preobremenitev, febrilna nehemolitična reakcija, alergične reakcije, hemolitična reakcija po ABO neskladni transfuziji zaradi administrativnih napak (Politis, Richardson, 2001). Med neželene učinke prištevajo tudi primere, ko bolnik prejme homologno kri, čeprav ima pripravljeno svojo kri (Simpson et al., 1992; Baele et al., 1994). V ZDA neželeni učinki neposredno povezani z AT predstavljajo 0,043 % vseh neželenih učinkov. Od tega je 0,016 % reakcij pri PAT, ostale pa pri drugih tehnikah AT (Domen, 1998). Goldman s sodelavci (1997) ocenjuje, da je v Kanadi delež napak povezanih z AT 0,67 % (1/149 enot). Shulman (1992) navaja, da je 34 od 3852 (0,9 %) transfuzijskih ustanov poročalo o transfuziji avtologne krvi napačnemu bolniku.

Vse dejavnosti v okviru programa PAT morajo biti v skladu z navodili, ki veljajo v transfuzijski dejavnosti. Predoperativne odvzeme avtologne krvi in krvnih komponent opravljajo transfuzijske ustanove (Priporočila, 2004; Pravilnik, 2003).

Pri načrtovanju in izvedbi avtologne transfuzije je pomembno usklajeno sodelovanje med bolnišničnim oddelkom in transfuzijsko ustanovo. Bolnikov lečeči zdravnik glede na bolnikovo diagnozo postavi indikacijo za AT. V dogovoru z lečečim zdravnikom zdravnik-transfuziolog sprejme končno odločitev o tem,

ali bolnikovo zdravstveno stanje dopušča predoperativni odvzem krvi.

Informiranje in pristanek bolnika

Prve informacije o PAT posredujejo bolniku lečeči zdravnik in medicinske sestre, ki sodelujejo v postopkih PAT. Z ustreznimi informacijami bolnika psihično pripravijo in motivirajo za odvzem lastne krvi. Bolniku razložijo postopke PAT in pomen laboratorijskih preiskav. Seznaniti ga morajo tudi z nevarnostmi, omejitvami in prednostmi avtolognih in homolognih transfuzij ter s tem, da se v primeru večjih krvavitev lahko uporabi tudi kri drugih krvodajalcev (Priporočila, 2004).

Po seznanitvi bolnik poda pristanek za odvzem krvi za AT v pisni obliki. V pediatriji informirajo otroke in starše, ki tudi podpišejo pristanek (Pravilnik, 2003; Priporočila, 2004).

Izbira bolnikov

Pri izbiri krvodajalcev je potrebno upoštevati merila o primernosti za dajanje krvi, zato da se zaščiti zdravje krvodajalca pred možnimi stranskimi učinki odvzema krvi in zdravje prejemnika pred prenosom bolezni ali drugimi neželenimi učinki transfuzije krvi (Pravilnik, 2003). Kri za namene zdravljenja se lahko odvzame le dajalcem, ki so zdravi, brez večjih zdravstvenih težav v preteklosti, stari od 18 do 65 let in težji od 50 kg (Priporočila, 2004).

Kriteriji za avtotransfuzijo so milejši. Načeloma se lahko kri za AT odvzame vsakemu bolniku, ki je sposoben za operacijo.

Predoperativni odvzem krvi se lahko varno izvede tudi pri starejših bolnikih. Če so stari več kot 70 let, je potrebno pretehtati vse možnosti in upoštevati pričakovana leta življenja (Priporočila, 2004).

Pri otrocih, ki tehtajo manj kot 10 kg, se predoperativni odvzemi krvi ne izvajajo. Pri telesni teži med 10 in 20 kg se odvzeti volumen krvi običajno nadomešča z infuzijsko raztopino (Priporočila, 2004).

Pri bolnikih z vrednostmi hemoglobina med 100 in 110 g/l je odločitev za PAT odvisna od predvidenega števila odvzemov krvi in vzroka za anemijo.

Kljub številnim prednostim AT krvi ne smemo odvzeti bolnikom (Priporočila, 2004; Pravilnik, 2003):

- z aktivno bakterijsko okužbo (absolutna kontraindikacija);
- z okužbo z virusom hepatitisa B, hepatitisa C, HIV 1 ali HIV 2;
- s hudo anemijo (Hb pod 100 g/l) ali hematološkimi obolenji;
- s težjimi boleznimi srca in ožilja (niso absolutna kontraindikacija – potrebno je mnenje kardiologa).

Odvzem krvi za avtotransfuzijo

Na podlagi laboratorijskih preiskav, anamnestičnih podatkov, pregleda bolnika in vrste operacije zdravnik, odgovoren za odvzem krvi, določi število predoperativnih odvzemov krvi. Čas odvzemov krvi za AT je odvisen od količine krvi, ki jo bo bolnik potreboval za operacijo. Bolniku najpogosteje odvzamemo eno do tri enote krvi. Med posameznimi odvzemi mora miniti najmanj pet dni. Zadnji odvzem krvi mora biti vsaj tri dni pred operacijo. Volumen odvzete krvi pri posameznem odvzemu ne sme preseči 13 % ocenjenega celotnega krvnega volumna bolnika (Pravilnik, 2003). Običajno bolniku odvzamemo 450 ml krvi v vrečko z ohranitveno raztopino, ki omogoča rok uporabe odvzete krvi do 35 dni (Strauch, 2006).

Kadar bolnik potrebuje več kot tri enote krvi, se zdravnik lahko odloči za tako imenovani »žabji skok«. Tehnika temelji na načelu vračanja enot krvi s starejšim datumom odvzema. Tako lahko bolniku pri enem obisku odvzamemo dve enoti krvi (900 ml), vmes pa vrnemo eno enoto krvi. Glede na zdravstveno stanje bolnika in vrednosti hemoglobina se lahko postopek nadaljuje toliko časa, dokler ne zberemo zahtevane količine krvi za operacijo. Zadnji odvzem krvi praviloma opravimo 72 ur pred operacijo (Gjura-Kaloper, 1992).

Po odvzemu ene enote krvi (450 ml) se vrednost hemoglobina v krvi povprečno zniža za 10 g/l, hematokrit za 2,5 %, število eritrocitov pa ni bistveno nižje (Gjura-Kaloper, 1992; Carless et al., 2004). Če so zaloge železa zadostne, se eritropoeza po odvzemu ene enote krvi lahko poveča za 3 do 4-krat. Vsem bolnikom po prvem odvzemu priporočamo uživanje hrane, bogate z železom, in predpišemo preparat železa (1- do 3-krat dnevno eno tableto – 100 mg železa v obliki ferosulfata). Bolniki uživajo tablete železa do operacije, po potrebi pa tudi po operaciji (Gjura-Kaloper, 1992; Pravilnik, 2003).

Enote krvi za AT pripravljamo in shranjujemo ločeno od homolognih enot krvi, sicer pa v enakih pogojih (Priporočila, 2004):

- +2 do +6 °C: konzervirana polna kri in koncentrirani eritrociti (uporaba 35 do 42 dni),
- +20 do +24 °C: koncentrirani trombociti (uporaba 3 do 5 dni),
- manj kot –30 °C: sveža zmrznjena plazma (uporaba 24 mesecev).

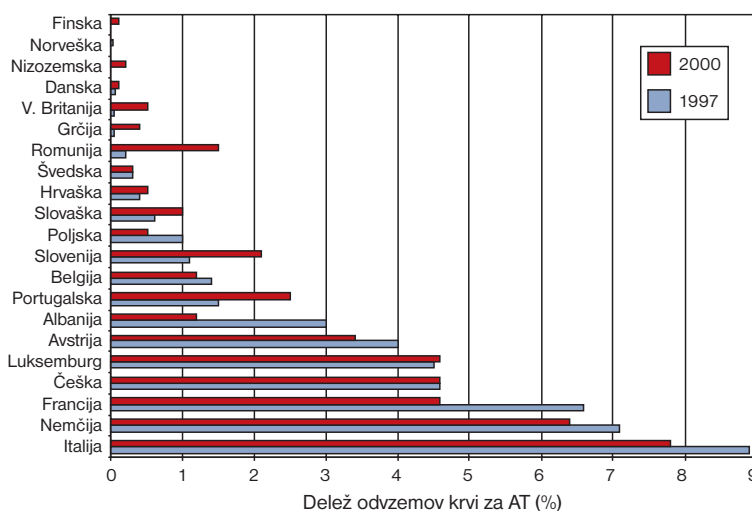
Kri za AT je testirana na označevalce okužb enako kot homologna kri. Neuporabljenih enot krvi za AT ni dovoljeno uporabiti za druge bolnike (Priporočila, 2004).

Predoperativna avtotransfuzija v Evropi, Združenih državah Amerike in v Sloveniji

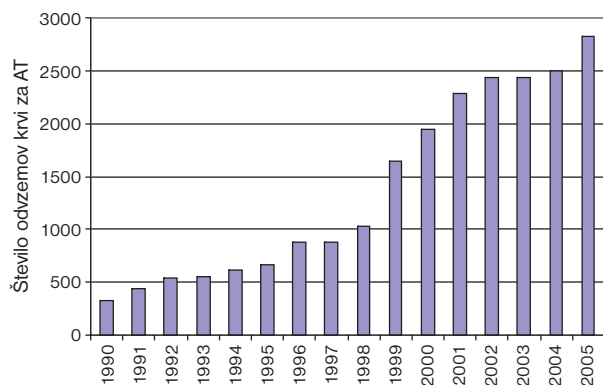
Strah pred aidsom in drugimi nalezljivimi boleznimi ter omejeni viri homologne krvi so spodbudili promocijo avtologne transfuzije (Politis, Richardson, 2001; Brecher, Goodnough, 2002; Carless et al., 2004; Kaufmann et al, 2004).

Med posameznimi evropskimi državami so velike razlike. Statistični podatki o številu odvzemov krvi za AT v evropskih državah v letu 1997 in 2000 ne kažejo statistično značilnega porasta ali padca tovrstnih odvzemov. Leta 1997 je bil povprečen delež odvzemov krvi za AT 4,2 %, v letu 2000 pa 3,3 %. Največje število odvzemov krvi za AT je bilo v Italiji, Nemčiji in Franciji (87 % vseh odvzemov krvi za AT v Evropi). Druge države z relativno visokim deležem zbrane krvi za AT so predvsem v srednji Evropi (Češka, Avstrija, Švica) in na Iberskem polotoku (Portugalska in Španija). Države z relativno nizkim deležem zbrane krvi za AT so predvsem v severni Evropi oziroma v Skandinaviji (Danska, Norveška, Švedska, Velika Britanija) (Graf 1). V Veliki Britaniji so zaradi možnosti prenosa Creutzfeld-Jakobsonove bolezni s transfuzijo krvi pričeli promovirati program AT. Tudi nekatere manjše evropske države, ki nimajo zadostnih zalog homologne krvi, promovirajo avtologne odvzeme krvi (Albanija, Romunija) (Politis, Richardson, 2001; 2004). Slovenija je po številu odvzemov krvi za AT na sredini med državami z najnižjim deležem in državami z najvišjim deležem odvzemov krvi za AT (Graf 1). Leta 1997 je imela 1,1 % odvzemov krvi za AT, v letu 2000 pa 2,1 % (Tab. 2).

Tudi v ZDA se je PAT izrazito povečala v začetku osemdestih in v devetdesetih letih, predvsem zaradi nevarnosti prenosa virusa HIV s transfuzijo krvi (Segal, 2001). Predvidevali so, da bi lahko 10 % vseh



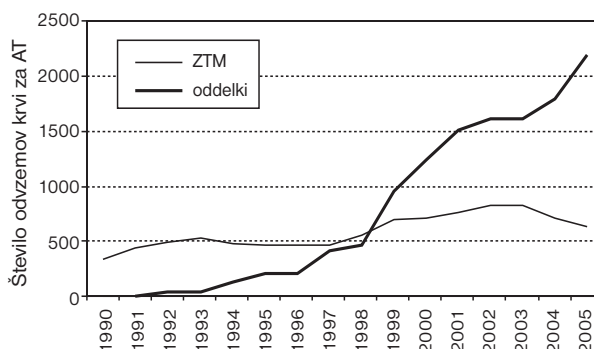
Graf 1. Delež odvzemov krvi za AT v evropskih državah v letu 1997 in 2000 (Vir: Politis and Richardson, 2001; 2004).



Graf 2. Število odvzemov krvi za AT v Sloveniji v obdobju 1990–2005. (Vir: <http://www.ztm.si>).

transfuzij krvi pokrili z PAT. Največji delež krvi za AT (8,5 %) je bil zbran v letu 1992. V naslednjih letih je delež PAT upadal. Leta 1997 je bilo zbrano 4,9 % krvi za AT, leta 1999 pa 4,7 %. Vzponom in padcem odvzemov krvi za AT je sledil tudi akademski interes, ki se je odražal v podobnem gibanju objavljenih član- kov o AT (Brecher, Goodnough, 2002).

Po zgledu evropskih držav in ZDA je bila leta 1987 na Zavodu RS za transfuzijsko medicino v Ljubljani (dalje ZTM) uvedena ambulanta za avtologno transfuzijo, ki je pričela z izvajanjem programa predoperativnih avtotransfuzij. Prve izkušnje so pridobili pri bolnikih Ortopedske klinike v Ljubljani, ki so bili predvideni za operacijo kolka. Postopno se je dejavnost širila tudi na druge klinike v Kliničnem centru in bolnišnice v Ljubljani (Gjura-Kaloper, 1992). Na odvzem krvi za AT na ZTM so prihajali tudi bolniki iz slovenskih bolnišnic. Število odvzemov za AT se je iz leta v leto povečevalo (Graf 2). Prvo leto 1987 je bilo odvzetih 121 enot krvi za AT, v letu 2005 pa 2817 enot krvi (arhiv ZTM, www.ztm.si).



Graf 3. Število odvzemov krvi za AT na ZTM in na oddelkih za transfuzijo krvi v obdobju 1990 – 2005 (Vir: <http://www.ztm.si>).

V devetdesetih letih so pričeli z odvzemi krvi za AT tudi oddelki za transfuzijo krvi pri slovenskih bolnišnicah v Mariboru (1991), na Ptuj, v Slovenj Gradcu (1993), Celju (1994), Izoli in Murski Soboti (1995), Novem mestu (1996), Trbovljah (1998), Novi Gorici (2001) in na Jesenicah (2004) (www.ztm.si). S tem je bila razbremenjena ambulanta za AT na ZTM, stori- tev pa se je približala bolnikom iz oddaljenih krajev po vsej Sloveniji. Število odvzemov krvi za AT na oddelkih za transfuzijo krvi se je postopno povečevalo in v letu 1999 preseglo število odvzemov krvi za AT na ZTM (<http://ztm.si>) (Graf 3).

Poleg ZTM največje število odvzemov krvi za AT opravijo na oddelkih za transfuzijo krvi v splošnih bolnišnicah Maribor in Novo mesto. V petletnem obdobju (2001–2005) so na vseh oddelkih za transfuzijo krvi skupaj opravili 70 % odvzemov krvi za AT, na ZTM pa 30 % (Tab. 1).

V primerjavi z homolognimi odvzemi krvi v tem petletnem obdobju je število avtolognih odvzemov krvi naraščalo. Zaradi rahlega upada homolognih odv-

Tab. 1. Število in delež odvzemov krvi za AT v transfuzijskih ustanovah v Sloveniji v obdobju 2001–2005 (Vir: <http://www.ztm.si>).

Oddelek	2001		2002		Leto 2003		2004		2005		Skupaj	
	Št.	%	Št.	%	Št.	%	Št.	%	Št.	%	Št.	%
SB Celje	38	1,7	129	5,2	158	6,5	156	6,2	363	12,9	844	6,7
SB Izola	203	8,9	103	4,2	111	4,5	116	4,6	103	3,7	636	5,1
SB Maribor	444	19,4	401	16,3	438	17,9	509	20,4	613	21,8	2405	19,2
SB M. Sobota	10	0,4	51	2,1	61	2,5	66	2,6	75	2,7	263	2,1
SB N.Gorica	4	0,2	116	4,7	180	7,4	138	5,5	138	4,9	576	4,6
SB N. mesto	680	29,8	686	27,9	565	23,1	496	19,8	497	17,7	2924	23,4
SB Ptuj	45	2,0	49	2,0	51	2,1	100	4,0	92	3,3	337	2,7
SB Sl. Gradec	83	3,6	66	2,7	51	2,1	56	2,2	68	2,4	324	2,6
SB Trbovlje	2	0,1	0	0	3	14,0	1	0,04	0	0	6	0,05
SB Jesenice	0	0	0	0	0	0	147	5,9	240	8,5	387	3,1
ZTM	774	33,9	861	35,0	828	33,9	714	28,6	626	22,2	3803	30,4
Skupaj	2283	100	2462	100	2446	100	2499	100	2815	100	12505	100

zemov krvi v tem obdobju je tudi relativni delež avtotransfuzij višji (Tab. 2).

Tab. 2. Število in delež odvzemov avtologne in homologne krvi v Sloveniji v obdobju 1997–2005 (Vir: <http://www.ztm.si>).

Leto	Št. odvzemov avtologne krvi	Št. odvzemov homologne krvi	% avtologne krvi
1997	1036	94973	1,1
1998	1188	98535	1,2
1999	1649	97891	1,7
2000	1954	94859	2,1
2001	2283	93881	2,4
2002	2462	92394	2,7
2003	2446	88672	2,8
2004	2499	88963	2,8
2005	2815	89256	3,2

Namen

Avtologni odvzemi krvi poleg homolognih predstavljajo pomemben del pri uresničevanju nacionalne smozadostnosti pri preskrbi z varno krvjo. V Sloveniji uporaba PAT sicer narašča, vendar posamezne klinike opuščajo to obliko zdravljenja s krvjo. Na ZTM je zbrana dokumentacija o avtolognih odvzemih krvi in izdanih enotah krvi za AT.

Namen statistične obdelave podatkov o odvzemih krvi za AT na ZTM v petletnem obdobju je naslednji:

- prikazati trend gibanja števila PAT po klinikah Kliničnega centra in drugih ustanovah v Sloveniji v letih 2001–2005,

- prikazati strukturo avtolognih krvodajalcev po spolu in starosti,
- prikazati vpliv avtolognega odvzema krvi na raven hemoglobina (Hb),
- prikazati vzroke za odklon avtolognih krvodajalcev.

Rezultati bodo osnova za izboljšanje strategij nadaljnjega razvoja avtolognih odvzemov krvi in zdravstveno vzgojnega dela na tem področju.

Metoda dela

Podatki o porabi odvzetih enot krvi za avtotransfuzijo po klinikah so pridobljeni z retrospektivnim pregledom podatkov v informacijskem sistemu DATEK na ZTM. Za obdobje od 1. 1. 2001 do 31. 12. 2005 so bili izdelani računalniški izpisi o številu izdanih enot krvi za AT po posameznih klinikah in bolnišnicah. Podatki o strukturi avtolognih krvodajalcev, vrednosti Hb in vzrokih za odklon so zajeti iz 1902 listov krvodajalcev, ki so dali kri za AT, in 413 listov krvodajalcev, ki so bili odklonjeni.

Pridobljeni podatki so obdelani na ravni deskriptivne statistike s pomočjo programskega orodja Excel.

Rezultati

Izdane enote krvi za AT na ZTM v obdobju 2001–2005

Na ZTM je bilo v obdobju od leta 2001 do leta 2005 izdanih 2595 enot krvi za AT, v poprečju 519 enot

Tab. 3. Število in delež na ZTM izdanih enot krvi za AT po ustanovah v obdobju 2001–2005.

Klinika	Leto					Skupaj	
	2001	2002	2003	2004	2005	število	%
A: Klinični center Ljubljana							
Klinični oddelek za gastroenterologijo	1	0	0	1	0	2	0,1
Klinični oddelek za hematologijo	1	0	0	2	0	3	0,1
Klinični oddelek za plastično kirurgijo in opeklino	0	0	17	8	0	25	1,0
Klinični oddelek za travmatologijo	13	8	8	6	14	49	1,9
Klinični oddelek za ginekologijo	13	11	9	8	16	57	2,2
Klinični oddelek za urologijo	44	30	14	9	0	97	3,7
Ortopedska klinika	342	388	403	324	222	1679	64,7
Skupaj Klinični center	414	437	451	358	252	1912	74,7
B: Druge bolnišnice							
Ortopedska bolnišnica Valdoltra	63	128	148	93	182	614	23,7
Kirurški sanatorij Ljubljana	0	0	18	24	0	42	1,6
Onkološki inštitut	6	7	4	0	0	17	0,7
Splošna bolnišnica Slovenj Gradec	2	2	0	0	4	8	0,3
Splošna bolnišnica Maribor	0	0	0	0	1	1	0,04
Splošna bolnišnica Nova Gorica	0	0	0	1	0	1	0,04
Skupaj druge bolnišnice	71	137	170	118	187	683	26,3
Skupaj A in B	485	574	621	476	439	2595	100,0

(Vir: DATEK, izpis 80; ZTM, 2006)

krvi na leto. 74,7 % enot krvi za AT je bilo izdanih za klinične oddelke Kliničnega centra v Ljubljani, 26,3 % enot krvi pa za druge slovenske bolnišnice. V petletnem obdobju je polovica kliničnih oddelkov KC opustila program predoperativne transfuzije. Število izdanih enot krvi za AT je tako upadalo in se zmanjšalo za polovico. Največji porabniki krvi za AT v petletnem obdobju sta bili Ortopedska klinika Ljubljana (64,7 %) in Ortopedska bolnišnica Valdoitra (23,7 %) (Tab. 3).

V obdobju od leta 2001 do 2005 je bilo na ZTM odvzetih 3803, izdanih pa 2595 enot krvi za AT, kar predstavlja 68 % izrabo avtologne krvi.

Diagnoze bolnikov za AT

Podatki so zajeti z listov krvodajalcev za AT.

Ortopedska klinika v Ljubljani in Ortopedska bolnišnica Valdoitra sta pošiljali na odvzem krvi za AT pred operacijo predvsem bolnike z diagnozami: coxarthrosis, gonarthrosis, stenoza spinalnega kanala, artoplastika, spondylosis, lumbosialgia.

Bolniki s Kliničnega oddelka za travmatologijo so prihajali na odvzem krvi za AT pred operacijo hrbtenice.

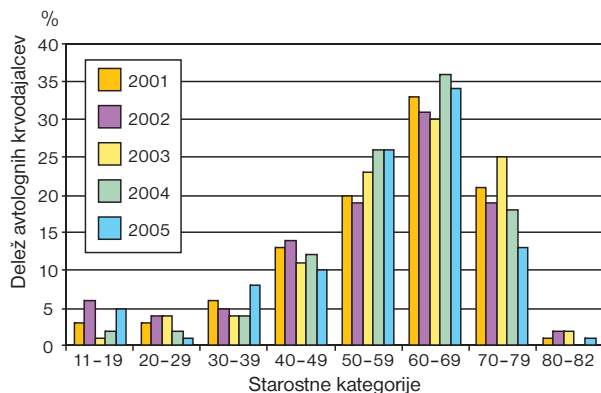
Klinični oddelek za ginekologijo je naročal odvzem krvi za AT pred porodom pri nosečnicah z diagnozo »placenta previa« in »endometrioza«.

Na Onkološkem inštitutu so se odločali za AT pri bolnicah pred operacijo raka na dojki, na Kliničnem oddelku za urologijo pa pri bolnikih pred operacijo prostate.

Spol in starost bolnikov za AT

Na ZTM je bila, v obdobju od leta 2001 do 2005, kri za AT odvzeta 1902 bolnikom. Med njimi je bilo 1101 žensk (58 %) in 801 moški (42 %).

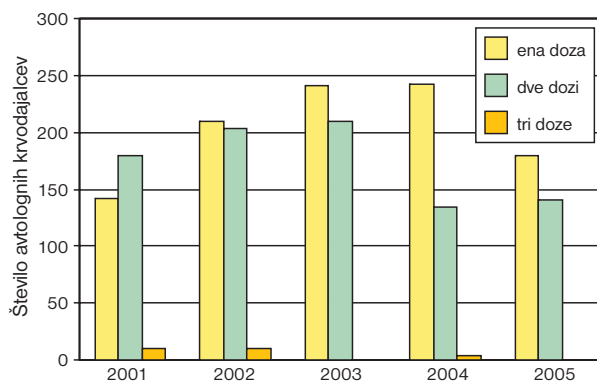
Največ bolnikov je bilo v starostni skupini med 50 in 80 let. Najmlajši avtologni krvodajalec je bil star 11 let, najstarejši pa 82 let (Graf 4).



Graf 4. Starostna struktura avtolognih krvodajalcev na ZTM v obdobju 2001–2005.

Število odvzemov krvi za preoperativno AT

V obdobju od leta 2001 do 2005 je bilo na ZTM 1013 (54 %) bolnikom odvzeta ena enota krvi za AT, 866 (45 %) bolnikom dve enoti krvi in 23 (1 %) bolnikom 3 enote krvi. Tako je bila v petletnem obdobju v povprečju odvzeta 1,5 enota krvi na bolnika.

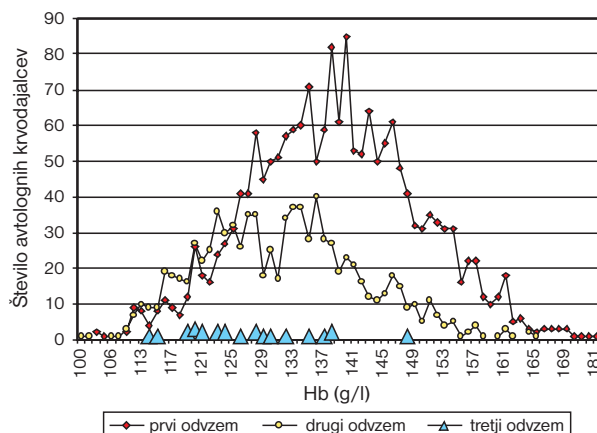


Graf 5. Število odvzetih enot krvi pri avtolognih krvodajalcih v obdobju 2001–2005.

Večini bolnikom (84 %) je bilo pri posameznem odvzemu odvzeta 450 ml krvi. Ostalim (16 %) bolnikom je bilo odvzeta 350 ml krvi.

Vrednost hemoglobina pred odvzemi krvi za AT

Bolniki, ki so v obdobju od leta 2001 do 2005 prišli na odvzem krvi za AT na ZTM, so pred prvim odvzemu krvi imeli vrednost hemoglobina od 100–181 g/l. Pred prvim odvzemu krvi je bila povprečna vrednost hemoglobina 138 g/l, pred drugim odvzemu 131 g/l pred tretjim pa 126 g/l. Po vsakem odvzemu krvi se je vrednost Hb znižala. V primerjavi s prvim odvzemu krvi je bila vrednost hemoglobina pred dru-



Graf 6. Vrednosti hemoglobina pred 1., 2. in 3. odvzemu krvi za AT v obdobju 2001 do 2005.

gim odvzemom krvi v povprečju nižja za 7 g/l, po drugem odvzemu krvi oziroma pred tretjim odvzemom krvi pa za 6 g/l. Pri 62 bolnikih (3 %) je bila vrednost hemoglobina pred drugim odvzemom krvi višja kot pred prvim odvzemom. Trije bolniki pa so imeli višjo vrednost hemoglobina pred tretjim odvzemom kot pred drugim in prvim odvzemom krvi za AT.

Vzroki za odklon bolnikov za AT

V petletnem obdobju je bilo odklonjenih 413 bolnikov, ki so prišli na odvzem krvi za AT. Vzroki so bili naslednji:

- vrednost hemoglobina pod 100 g/l (88 bolnikov – 21 %),
- obolenja srca (85 bolnikov – 21 %),
- previsoka ali prenizka vrednost levkocitov (51 bolnikov – 12 %),
- slabost med odvzemom, strah, slabe vene (44 bolnikov – 11 %),
- slabo počutje (36 bolnikov – 9 %),
- infekcijska obolenja (19 bolnikov – 5 %),
- previsok krvni tlak (22 bolnikov – 5 %),
- prekratek čas od zadnjega odvzema krvi (16 bolnikov – 4 %),
- virusna obolenja (13 bolnikov – 3 %),
- psihiatrična obolenja (9 bolnikov – 2 %),
- epileptični napadi (4 bolnik – 1 %),
- prenizka telesna teža (5 bolnikov – 1 %)
- nevrološka obolenja (3 bolniki – 1 %).
- drugi razlogi: zdravila, kronična obolenja, onkološka obolenja, neustrezni laboratorijski izvidi, alergična obolenja, alkoholizem, kolaps, večji operativni poseg v zadnjih šestih mesecih (11 bolnikov – 3 %)
- osebna odločitev za zavrnitev odvzema krvi za AT (1 bolnik – 0,2 %)
- ni naveden razloga za odklon (6 bolnikov – 1 %).

Razprava

Slovenija je po deležu odvzemov krvi za AT v sredini med evropskimi državami. Od začetka odvzemov krvi za AT v letu 1987 pa do leta 2005 je število odvzemov krvi za AT stalno v porastu. PAT se povečuje v slovenskih bolnišnicah, na ZTM pa je opaziti rahel upad. V zadnjem petletnem obdobju je polovica kliničnih oddelkov KC opustila program PAT. Vzroki za to so lahko različni.

- V razvitih evropskih državah pripisujejo zmanjšanje števila PAT večji uporabi drugih tehnik AT kot so predoperativna hemodilucija in medoperativna AT (Politis, Richardson, 2001).
- V Veliki Britaniji raziskave kažejo, da je več kirurgov seznanjenih s PAT, kot pa jo uporablja. Glavno

oviro pri njihovem odločanju za PAT predstavlja logistika (Torella et al., 2001).

- Druge raziskave kažejo, da ima na razširjenost PAT večji vpliv ustrezna seznanjenost in pripravljenost oziroma usposobljenost zdravstvenega osebja kot klinična priporočila (Segal et al., 2001). Na razširjenost PAT vpliva tudi osveščenost bolnikov in njihova aktivna vključitev v postopke zdravljenja (Carless et al., 2004).

Nussbaumer s sodelavci (1996) navaja, da v Nemčiji 36,8 % bolnikov, napotenih na AT, dobi informacije od svojega lečečega zdravnika, 57 % pride na odvzem za AT brez kakršne koli informacije, 5,7 % pa dobi informacije o AT v medijih in od svojcev. V Sloveniji imajo pomembno vlogo pri senenjanju bolnikov tudi medicinske sestre. 40 % bolnikov, ki so prišli leta 2003 na odvzem krvi za AT na ZTM, je z AT seznanil zdravnik, 42 % medicinske sestre, 18 % pa mediji, svojci, drugi (Miglič-Seršen, 2003).

- V skandinavskih državah odvzemov krvi za AT ne promovirajo, ker menijo, da je homologna kri dovolj varna in cenejša. Avtologna transfuzija je dražja od homologne transfuzije predvsem zaradi uničevanja neuporabljenih enot krvi in zdravljenja neželenih učinkov AT, ki so predvsem posledica administrativnih napak (Blumberg et al., 1996; Dietrich, 1996; Singbartl, Schleinzer, 1999; Glennard et al., 2005).

V evropskih državah se poraba krvi odvzete za AT giblje od 65–95 %, v povprečju 86 % (Lubitz, Roos, 1990; Howard et al., 1992; Van der Weyden et al., 1993; Tomas et al., 1996; Munoz, Garcia-Erce, 2002; Politis, Richardson, 2001; 2004).

Na ZTM je bilo v petletnem obdobju izdano 68 % odvzetih enot krvi za AT. Dejanska poraba avtologne krvi je verjetno nižja, saj na klinikah ne porabijo vedno vseh enot izdane avtologne krvi, zato jih vračajo nazaj na ZTM. Za realen prikaz porabe bi bilo potrebno pridobiti podatke o številu avtolognih transfuzij na klinikah ali vsaj število vrnjenih enot krvi za AT na ZTM.

V ZDA v devetdesetih letih polovica odvzetih enot krvi za PAT ni bila transfundirana in je bila zato uničena, kar je bilo težko finačno upravičiti. Vzrok za tako nizko izrabo odvzete krvi za AT so pripisovali preveč splošnim določilom za odvzem krvi za AT (Brecher, Goodnough, 2002).

- Na razširjenost AT vplivajo poleg kliničnih dejavnikov tudi spol, narodnost in socialno-ekonomski status bolnikov. Segal s sod. (2001) navaja, da se v ZDA črni in Španci manj odločajo za AT, pa tudi ženske se manjkrat odločijo za AT kot moški. Javne bolnišnice imajo manj AT kot zasebne.

Na ZTM je bilo v letih 2001 do 2005 največ odvzemov krvi za AT bolnikom, ki so bili operirani na Or-

topedski kliniki Ljubljana in v Ortopedski bolnišnici Valdoltra. Manjši delež odvzemov krvi za AT je bil izveden za bolnike na kliničnih oddelkih za travmatologijo, ginekologijo in urologijo. Tudi v ZDA in evropskih državah se PAT najpogosteje uporablja v ortopediji (operacija kolka in kolena), travmatologiji, porodništvu in ginekologiji (carski rez, večplodna nosečnost, histerektomiji) ter urologiji. PAT se poslužuje tudi splošna kirurgija, žilna in srčna kirurgija, plastična kirurgija (mastektomija, rekonstrukcija dojke) in hematologija (Hill, James, 2003; Segal et al., 2001; Kaufmann et al., 2004). Poročajo tudi o PAT pri srčnih bolnikih pred operacijo koronarnih arterij, zaklopk ali prirojenih srčnih napak. Med odvzemom krvi so pri pacientih nadzorovali EKG, krvni tlak in srčni utrip. Pri manjšem deležu (1,3 %) bolnikov je prišlo do blage vazovagalne reakcije, ki se je po odvzemu krvi popravila. Drugih komplikacij ni bilo, zato menijo, da je ob ustreznem izboru bolnikov AT varna tudi za srčne bolnike (Gomes et al., 1995).

Spol in starost bolnikov v PAT

Med bolniki, ki so v zadnjem petletnem obdobju prišli na odvzem krvi za AT na ZTM prevladujejo ženske v starosti od 50 do 80 let, pred operacijo kolka. Podobno strukturo bolnikov za PAT beležijo tudi na oddelkih za transfuzijo krvi (Bešič, 2003; Černe-Zavadlav in sod., 2002). Struktura je odsev stanja v populaciji, saj je obraba hrustanca kolčnega sklepa pogostejša pri ženskah kot pri moških v tem starostnem obdobju. Tudi v drugih državah v programih PAT prevladujejo bolniki v starosti od 57 do 71 let. V ortopediji med bolniki v programih PAT prevladujejo ženske (Carless et al., 2004). Ženske vseh starosti se redkeje odločijo za PAT kot moški (Segal et al., 2001).

Po navedbah v literaturi starost bolnika ne predstavlja bistvene omejitve za izvedbo PAT. Dobra psihična priprava, izbor z ustreznimi vrečkami za odvzem krvi so predoprativni odvzemi krvi za AT varni in učinkoviti tudi pri otrocih in mladostnikih, celo pri tistih ki ne izpolnjujejo predpisanih kriterijev glede starosti (10 let) in teže (40 kg) (Letts et al., 2000; Dada, Greinacher, 1999; Ruhl, Holog, 1996).

Število odvzemov krvi za AT

Na ZTM je bilo v petletnem obdobju bolnikom v povprečju odvzete 1,5 enote krvi. Podobni rezultati so zabeleženi v obdobju od leta 1996–2000 v Splošni bolnišnici Nova Gorica, kjer je bilo v povprečju odvzete 1,7 enote krvi na bolnika (Černe-Zavadlav in sod., 2002). V slovenskih bolnišnicah bolnikom pred operacijo kolka najpogosteje odvzamejo 1 do 2 enoti krvi. V evropskih državah se število odvzemov krvi za AT giblje od 2 do 6 enot krvi, s tem da se večinoma (63 %) odvzame 2 enoti krvi (Carless et al., 2004). Število

odvzetih enot za AT je odvisno od vrste operacije in bolnišnice. Bolnikom pred operacijo kolka odvzamejo 2–3 enote krvi, za operacijo kolena pa 1–2 enoti krvi (Van der Weyden et al., 1993; Lorentz et al., 2000). Nosečnicam odvzamejo eno do dve enoti krvi v zadnjem mesecu nosečnosti (Pregazzi et al., 1994; Rech et al., 1995). Med posameznimi odvzemi krvi je tedenski presledek. Število odvzemov krvi za AT je odvisno tudi od velikosti bolnišnice. V manjših bolnišnicah (40 postelj) je povprečno število odvzemov krvi v programih PAT 1,9 (Hansen, 1989).

Odklonitve

Med vzroki za odklonitev bolnika v programu PAT na ZTM prevladujejo: nizka vrednost hemoglobina, obolenja srca in previsoka ali prenizka vrednost levkocitov. Tudi v tujini sta glavna vzroka za odklon bolnikov v programu PAT anemija in obolenja srca (ishemija). S starostjo število odklonjenih bolnikov z anemijo narašča (Howard et al., 1992; Gandidni et al., 1999).

Hemoglobin

Odvzemu krvi za AT je vzrok za padec vrednosti Hb v krvi, zato bolnikom predpišejo preparate železa. Tseliou s sodelavci (2002) je v raziskavi ugotovil, da se je bolnikom, ki po odvzemih krvi niso uživali preparatov železa, hemoglobin znižal, vendar je bil še vedno v mejah normale. Sklepajo, da terapija z železom ni nujna pri bolnikih, mlajših od 60 let z normalno vrednostjo Hb v krvi. Odvzem krvi spodbudi nastajanje novih eritocitov. Raziskave kažejo, da krajši čas med odvzemi krvi za AT (trije odvzemi v 14 dneh) vpliva na povečanje eritrocitne mase in statistično značilno poveča toleranco na izgubo krvi med operacijo (Witting et al., 1994).

Sklep

Polovica kliničnih oddelkov Kliničnega centra v Ljubljani je v obdobju od leta 2001 do 2005 opustila program PAT, kar se kaže v upadu števila odvzemov krvi za AT na ZTM. Vzroke je potrebno nadalje raziskati, nato pa sistematično in načrtno pričeti s promocijo PAT, ki mora biti usmerjena v določene skupine. PAT ni univezalno sprejemljiva za vse specialnosti in bolnike. Upoštevati je treba klinične in finančne vidike, ki so sprejemljivi za uporabnike. Načrtno izobraževanje in ozaveščanje zdravnikov in medicinskih sester o AT, izboljšanje organizacijskih postopkov ter logistike bi povečalo obseg PAT. Prvič zato, ker bi zdravniki pogosteje postavili indikacijo za AT, in drugič zato, ker bi AT bolje predstavili bolnikom. Na podlagi dobre predstavitve se bolnik lažje odloči za AT. Pri tem imajo pomembno vlogo

tudi mediji in sredstva javnega obveščanja, ki informirajo bolnike o njihovih pravicah in aktivni vlogi pri zdravljenju.

Uničenje neuporabljenih enot avtologne krvi povečuje stroške v primerjavi s homologno krvjo. Z natančno določitvijo števila odvzemov krvi glede na potrebe bolnika, vrsto in tehniko operacije bi povečali izrabo avtologne krvi.

Socialnodemografske spremembe in spremembe zdravstvenega stanja prebivalcev bodo v prihodnosti verjetno še povečale pomen AT. Staranje prebivalstva vpliva na zmanjšanje števila primernih krvodajalcev in povečuje potrebo po zdravljenju s krvjo (ortopedske, srčne operacije, rak ...) Večja mobilnost prebivalstva in specifične navade se odražajo na pogostejših odklonitvah krvodajalcev. Pojavljajo se vedno nove bolezni, ki se lahko prenašajo s krvjo. Zaradi možnosti aloimunizacije s tujo krvjo se AT dolgoročno »izplača« predvsem pri mlajših bolnikih. Homologna kri postajala vse dražja zaradi uvedbe novih testiranj in metod priprave krvnih komponent.

Zahvala

Hvala vodstvu Zavoda RS za transfuzijsko medicino v Ljubljani, ki je dovolilo vpogled v informacijski sistem in dokumentacijo o AT in Darinki Čepon, dipl. m. s za predstavitev ambulante za AT in pomoč pri izdelavi izpisov o AT.

Literatura

- Baele PL, De Bruyere M, Deneys V, et al. Bedside transfusion errors. A prospective survey by Belgium SANGUIS Group. *Vox Sang* 1994; 66: 117–21.
- Bešič A. Komuniciranje z varovanci na transfuziološkem oddelku. Diplomsko delo. Ljubljana: Visoka šola za zdravstvo, 2003.
- Blumberg N, Kirkley SA, Heal JM. A cost analysis of autologous and allogeneic transfusions in hip-replacement surgery. *Am J Surg* 1996; 171: 324–30.
- Brecher ME, Goodnought LT. The rise and fall of preoperative autologous blood donation. *Transfusion* 2002; 42: 1618–22.
- Carless P, Moxey A, O'Connell D, Henry D. Autologous transfusion techniques: a systematic review of their efficacy. *Transfus Med* 2004; 14: 123–44.
- Černe-Zavadlav J, Mihelič Ž, Plahuta A. Delež avtologne krvi na ortopedskem oddelku SBG v petletnem obdobju (1996–2000). *Zdrav Vestn*; 2002; 71(4): 215–8.
- Dada A, Greinacher A. The feasibility of preoperative autologous blood donation in children. *Klin Pediatr* 1999; 211: 57–60.
- Dietrich GV. Autologous blood donation versus homologous blood transfusion – an analysis of cost effectiveness. *Zentralbl Chir* 1996; 121: 841–6.
- Domen RE. Adverse reactions associated with autologous blood transfusion: evaluation and incidence at large academic hospital. *Transfusion* 1998; 38: 301–6.
- Gandini G, Franchini M, Bertuzzo D, Olzer D, Crocco I, De Gironcoli M, Aprili G. Preoperative autologous blood donation by 1073 elderly patients undergoing elective surgery: a safe and effective practice. *Transfusion* 1999; 39: 174–8.
- Gjura-Kaloper V. Avtologna transfuzija. Naloga za specialistični izpit. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za transfuzijo krvi, 1992.
- Glennard AH, Persson U, Soderman C. Cost associated with blood transfusions in Sweden – the societal cost of autologous, allogeneic and perioperative RBC transfusion. *Transf Med* 2005; 15: 295–306.
- Goldman M, Remy-Prince S, Trepanier A, Decary F. Autologous donation error rates in Canada. *Transfusion* 1997; 37: 523–7.
- Gomes M, Araujo T, Castro L, Melo JQ. Autologous blood donation in cardiac patients. *Transfus Sci* 1995; 16: 269–72.
- Hansen HL. A pre-operative autologous blood donation programme in a small hospital. *Arctic Med Res* 1989; 48: 16–9.
- Hill J, James V. Survey of autologous blood transfusion activity in England (2001). *Transfusion Medicine* 2003; 13: 9–15.
- Howard MR, Chapman CE, Dunstan JA, Mitchell C, Lloyd HL. Regional transfusion centre preoperative autologous blood donation programme: the first two years. *BMJ* 1992; 305: 147–3.
- Inghilleri G. Results of an integrated program of current autotransfusion techniques. V: 2. podiplomski seminar Zdravljenje s krvjo v kirurgiji – avtotransfuzija; Portorož, 9.–11. december 1999: 74–83.
- Inghilleri G. Techniques of reducing perioperative blood loss. 2. podiplomski seminar Zdravljenje s krvjo v kirurgiji – avtotransfuzija; Portorož 1999. Ljubljana: Klinični center Ljubljana – SPS kirurška klinika: 1999: 31–8.
- Kaufmann J, Klimek M, Kampe S, Paul M, Kasper SM. A survey of autologous transfusion practice in Germany. *Transfusion Medicine* 2004; 14: 335–41.
- Letts M, Perng R, Luke B, Jervis J, Lawton L, Hoey S. An analysis of a preoperative pediatric autologous blood donation program. *Can J Surg* 2000; 43:125–9.
- Lorentz A, Konermann W, Kellenbenz C, Heine T, Zimmermann G. Mannheim concept of preoperative autologous blood donation and perioperative autologous blood transfusion in hip and endoprosthesis surgery. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 2000; 138(4): 311–7.
- Lubitz B, Roos D. Experience with a preoperative autologous blood donation program at a university clinic. *Beitr Infusionsther* 1990; 26: 261–3.
- Lukić L. Avtotransfuzija Komponentna terapija s krvjo. 2. podiplomski seminar Zdravljenje s krvjo v kirurgiji – avtotransfuzija; Portorož 1999. Ljubljana: Klinični center Ljubljana – SPS kirurška klinika: 1999: 15–7.
- Miglič-Seršen M. Osveščenost dajalcev za avtologni odvzem na Zavodu za transfuzijsko medicino v Ljubljani. Diplomsko delo. Maribor: Visoka zdravstvena šola, 2003.
- Munoz M, Garcia-Erce JA. Preoperative autologous blood donation in Europe. *Transfusion* 2002; 42: 1614
- Nussbaumer W, Mayer W, Schonitzer D. Degree of patient education retardation preoperative autologous blood donation at a university clinic. *Infusionsther Transfusionsmed* 1996; 23: 67–70.
- Politis C, Richardson C. An update on predeposit autologous blood donation and transfusion in Europe. *Vox Sanguinis* 2004; 87: 105–8.
- Politis C, Richardson C. Autologous blood donation and transfusion in Europe. *Vox Sanguinis* 2001; 81: 119–23.
- Pravilnik o pogojih za pridobivanje lastne krvi, zbiranje posameznih vrst celic in krvne plazme. Uradni list RS, št. 118/03.
- Pregazzi R, Levi D'Ancona R, Ricci G, Lui A, Maso G, Parco S, Piunti R. The donation of autologous blood in pregnancy. Observations on its safety and cost-benefit relationship. *Minerva Ginecol* 1994; 46: 95–8.
- Priporočilo o pripravi, uporabi in zagotavljanju kakovosti komponent krvi. 10. izdaja. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za transfuzijsko medicino: Informacijsko dokumentacijski center Sveta Evrope pri Narodni in univerzitetni knjižnici: Strasbourg: Council of Europe Publishing, 2004: 157–60.
- Računalniška baza podatkov DATEC. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za transfuzijsko medicino: 2000–2005.
- Rech F, Indraccolo SR, Ippolito M, Cecchi A, Patella A. Autologous blood collection in pregnancy. Prospective study. *Minerva Ginecol* 1995; 47: 355–63.
- Ruhl HG, Holog K. Characteristics of an autologous blood donation program for children and adolescents of the Dresden University Clinic. *Beitr Infusionsther Transfusionsmed* 1996; 33: 210–4.

36. Segal JB, Guallar E, Powe NR. Autologous blood transfusion in the United States: clinical and nonclinical determinations. *Transfusion* 2001; 41:1539–46.
37. Simpson MB, Georgopoulos G, Orsini E, Eilert RE. Autologous transfusion for orthopaedic procedures at a children's hospital. *J Bone Joint Surg Am* 1992; 74: 652–8.
38. Singbartl G, Schleinzner W. Cost analysis of autologous transfusion methods – a study of 5017 patients. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 1999; 34: 350–8.
39. Strauch A. Vloga medicinske sestre pri predoperativni avtotransfuziji. Diplomsko delo. Visoka šola za zdravstvo. Ljubljana 2006.
40. Shulman JA. Comprehensive transfusion medicine survey, set J-C 1992. Northfield, IL: College of American Pathologists, 1992.
41. Torella F, Haynes SL, Lardi A, O'Dwyer ST, McCollum NC. Changing attitudes to autologous transfusion in the UK. *Transfus Med* 2001; 11: 15–9.
42. Tseliou P, Apostrolopoulos DA, Chronopoulos G, Antonopoulos A, Korovesis P. Experience with predeposition of autologous blood in elective orthopedic and plastic surgery: the role of oral iron medication. *Haematologia* 2002; 32(4): 355–61.
43. Van der Weyden MB, Hart JA, Flux M, Dargaville RM, Margin G. Preoperative autologous blood donation. Linkage of the public and private hospital sectors. *Med J Aust* 1993; 158: 302–4.
44. Witting M, Osswald PM, Lorentz A, Jani L. Short donation intervals in preoperative autologous blood donation in the concept of autologous transfusion. *Anaesthesist* 1994; 43(1): 9–15.

Drugi viri

45. Arhiv Zavoda RS za transfuzijsko medicino, Ljubljana
46. Vrste odvzema za posamezne transfuzijske ustanove primerjalno po letih. Januar 2006: <http://www.ztm.si>