

# Autologna transfuzija - za bolesnika najsigurniji način transfuzijskog liječenja

---

**Buneta-Skorup, Snježana; Balen, Sanja**

*Source / Izvornik:* **Medicina, 2005, 41(41), 169 - 173**

**Journal article, Published version**

**Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:495777>

*Rights / Prava:* [Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International/Imenovanje-Nekomercijalno-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-03**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Medicine - FMRI Repository](#)



## AUTOLOGNA TRANSFUZIJA – ZA BOLESNIKA NAJSIGURNIJI NAČIN TRANSFUZIJSKOG LIJEČENJA

### AUTOLOGOUS TRANSFUSION – THE SAFEST TRANSFUSION THERAPY FOR THE PATIENT

*Snježana Buneta Skorup, Sanja Balen*

#### SAŽETAK

Unapređenje sigurnosti transfuzijskog liječenja i porast svijesti o njegovim rizicima, u središtu su zanimanja suvremene transfuzijske znanosti. Zadnjih desetljeća mijenja se pristup transfuzijskom liječenju, preispituju se indikacije i racionalizira primjena krvi i krvnih pripravaka. Stoga se kao jedna od alternativa transfuzijama homologne krvi nameće mnogo sigurnija, ali ne i bez rizika, transfuzija autologne krvi. Zbog toga treba procijeniti prednosti i nedostatke doniranja autologne krvi i odlučiti se za metodu autologne transfuzije posebno za svakog bolesnika.

**KLJUČNE RIJEČI:** tehnike autologne transfuzije krvi, kriteriji, prednosti, nedostaci

#### UVOD

Transfuzijsko je liječenje nezaobilazan dio potpornog liječenja mnogih bolesti. Spoznaje o mogućim rizicima transfuzije krvi, posebno spoznaja o mogućnosti prijenosa zaraznih bolesti homolognom krvi, potaknula je 80-ih godina prošlog stoljeća posebno zanimanje za transfuziju autologne krvi.<sup>1</sup>

Transfuzija autologne krvi postupak je uzimanja i konzerviranja krvi ili krvnih komponenata bolesnika prije, tijekom ili nakon kirurškog zahvata, koje su namijenjene njegovu vlastitu transfuzijskom liječenju.

Transfuzije autologne krvi mogu se primijeniti kao transfuzije autologne pune krvi, eritrocita, trombocita, svježe smrznute plazme ili smrznutih vlastitih eritrocita.

#### ABSTRACT

The improvement of transfusion safety and the growing awareness of the potential risk are in the center of attention of contemporary transfusion science. In the last decades the approach to transfusion treatment has changed, indications are reevaluated and the use of blood and blood products is rationalized. As a result, autologous blood transfusion, a much safer but not a risk-free alternative to the homologous blood transfusion is gaining growing support. Evaluation of the advantages and disadvantages of autologous blood donation and the decision on the applicable autologous transfusion techniques should be made individually for each patient.

**KEY WORDS:** autologous techniques, criteria, advantages, disadvantages

Premda se radi o najsigurnijem načinu transfuzijskog liječenja, ni to liječenje nije bez rizika jer se primjenom transfuzija autologne krvi ne mogu potpuno ukloniti svi rizici transfuzijskog liječenja.

Primjenom autologne krvi može se potpuno izbjeći opasnost od prijenosa krvlju prenosivih zaraznih bolesti, aloimunizacija na tuđe antigene te febrilne i alergijske transfuzijske reakcije.<sup>2</sup> Međutim, transfuzijama autologne krvi ne eliminira se mogućnost administrativne pogreške i njome uzrokovane akutne hemolitičke reakcije, rizik volumnog preopterećenja primatelja te bakterijske kontaminacije.<sup>3</sup> Moguće su reakcije uzrokovane metabolitima iz konzervirane krvi, kao što je intoksikacija citratom, hiperkalemija, hipotermija, mikroagregati, omeškivači plastike i različite vazoaktivne tvari.

Transfuzije autologne krvi najčešće se primjenjuju u bolesnika podvrgnutih ortopedskim, urološkim, kardiorakalnim, vaskularnim, abdominalnim, otorinolaringološkim i ginekološko-opstetričkim operacijama, tj. pri planiranim kirurškim zahvatima te u davatelja

Ustanova: Klinički bolnički centar Rijeka, Zavod za transfuzijsku medicinu

Prispjelo: 5.3.2005.

Prihvaćeno: 25.3.2005.

Adresa za dopisivanje: Snježana Buneta Skorup, dr. med., Klinički bolnički centar Rijeka, Zavod za transfuzijsku medicinu, Cambierieva 17, 5100 Rijeka. Tel. 051 658 351; faks: 335 628; e-mail: transfuzija@kbc-rijeka.hr

krvotvornih matičnih stanica za alotransplantaciju. Isto tako, može biti jedan oblik transfuzijskog liječenja za bolesnike s rijetkom krvnom grupom ili aloantitijelima protiv antigena visoke učestalosti.

#### TEHNIKE DONACIJE AUTOLOGNE KRVI

Nekoliko je tehnika donacije autologne krvi koje se primjenjuju same ili u kombinaciji:<sup>4</sup>

- prijeoperacijska autologna donacija (PAD)
- akutna normovolemična hemodilucija (ANH)
- intraoperacijska sukcija krvi (ISK)
- poslijeoperacijska sukcija krvi (PSK).

Koja će se od tih tehnika primijeniti ovisi o kirurškom postupku (tablica 1.).

uključena u program PAD-a. Dosadašnja iskustva pokazala su da se više od 50% bolesnika s planiranim operativnim zahvatima može uključiti u program PAD-a, a u ortopedskih bolesnika i do 75%.

Unatoč tome, u Europi se samo 3,3% doza krvi donira kao autologna krv, najviše u Italiji 7,8%, zatim u Njemačkoj 6,4% i Francuskoj 4,6%. U Hrvatskoj se donira 0,5% doza krvi kao autologne.<sup>6</sup>

#### KRITERIJI ZA UKLJUČENJE U PROGRAM PAD-A<sup>4</sup>

- planirana operacija s točno definiranim terminom
- operacija za koju se traži krv s križnom reakcijom
- dob bolesnika nije ograničena
- hemoglobin > 110 g/l

Tablica 1. Vrsta operacije i tehnika donacije autologne krvi<sup>5</sup>  
Table 1. Surgical procedures and autologous transfusion techniques

Vrsta operacije	Tehnika donacije autologne krvi			
	PDAK	ISK	PSK	ANH
Premošćenje koronarnih žila	+	+	+	+
Kirurgija velikih krvnih žila	+	+	-	+
Totalna endoproteza kuka	+	+	+	+
Revizijska endoproteza kuka	+	+	+	+
Totalna endoproteza koljena	+	-	+	-
Operacija kralježnice (skolioza)	+	+	+	+
Neurokirurška (aneurizma)	+	+	-	+
Resekcija jetre	+	+	-	+
Radikalna prostatektomija	+	+	-	+

+ moguća primjena, - nije moguća primjena, +\* ne kod karcinoma

PDAK – prijeoperacijska donacija autologne krvi

ISK – intraoperacijska sukcija krvi

PSK – poslijeoperacijska sukcija krvi

ANH – akutna normovolemična hemodilucija

#### PRIJEOPERACIJSKA DONACIJA AUTOLOGNE KRVI (PAD)

Prijeoperacijska donacija autologne krvi, metoda je koja se najčešće primjenjuje. Potencijalni kandidat za PAD je svaki bolesnik s planiranom operacijom za koju se prema MSBOS-u (Maximal Surgical Blood Ordering Schedule) očekuje potrošnja krvi, tj. transfuzija.

PAD je pogodan za ortopedske, kardiokirurške, abdominalne i urološke operacije. Uz dobru organizaciju i suradnju kirurga, anesteziologa, transfuziologa i liječnika opće prakse, većina kandidata može biti

- hematokrit >0.33
- nema medicinskih kontraindikacija za davanje krvi.

#### RAZLOZI ISKLJUČENJA BOLESNIKA IZ PAD-A<sup>7</sup>

- **postojeća infekcija i rizik od bakterijemije** - npr. bolesnici s urinarnim kateterom
- **srčana i plućna bolest:** aortalna stenoza i cijanotična srčana greška, nestabilna angina pectoris i oštećenje lijeve koronarne arterije, infarkt mio-



karda u zadnjih 6 mjeseci, nekontrolirana hipertenzija, teške srčane i plućne bolesti

- **neurološka bolest:** cerebrovaskularne atake u zadnjih 6 mjeseci, epilepsija
- **maligna bolest.**

#### OPTIMALAN BROJ DOZA I DINAMIKA UZIMANJA KRVI

- Broj doza krvi koje se uzimaju jednak je broju doza koje se inače pripremaju za određenu operaciju prema kriteriju MSBOS-a ili se količina koncentrata eritrocita izražena u ml računa kao razlika između ukupnog gubitka krvi tijekom operacije i gubitka krvi koju bolesnik može tolerirati.
- Dinamiku uzimanja krvi treba pravilno planirati kako bi se uzeo dovoljan broj doza krvi, a oporavak hematopoeze bio što bolji. Treba imati na umu i rok valjanosti uzetih doza.
- Uzimanje autologne krvi ne smije biti češće od svakih 3–5 dana, a posljednje uzimanje mora biti najmanje 3 dana prije operacije.<sup>8</sup> Uobičajeno je da se prvu dozu krvi uzme 3–4 tjedna prije operacije (ovisno o broju doza), a iduće doze s razmakom od 7 dana, s tim da posljednja donacija mora biti najkasnije 72 sata prije operacije da bi se stigao oporaviti intravaskularni volumen. Bolesnicima uključenim u program PAD-a, daje se željezo *per os*.

#### KOMPLIKACIJE PAD-a

U bolesnika-davatelja krvi uključenih u program PAD-a, mogu se javiti različite komplikacije kao što su vazovagalne reakcije (najčešće), anemija, aritmija, stenokardija i iznimno rijetko kardijalni arrest.<sup>9</sup>

#### LABORATORIJSKA OBRADA AUTOLOGNE KRVI I NJEZINO ČUVANJE

Laboratorijska obrada autologne krvi uključuje: određivanje krvne grupe, iregularnih antieritrocitnih antitijela, testiranje na markere krvlju prenosivih zaraznih bolesti: anti-HCV, HbsAg, anti-HIV i TPHA.<sup>10</sup>

Pripravci autologne krvi posebno su obilježeni, čuvaju se u istim uvjetima ali odvojeno od pripravaka homologne krvi.<sup>10</sup>

Autologna krv čuva se do otpusta bolesnika iz bolnice ili do isteka roka trajanja. Netransfundirane pripravke autologne krvi ne smije se upotrijebiti kao transfuziju homologne krvi.<sup>8</sup>

#### AKUTNA NORMOVOLEMIČNA HEMODILUCIJA (ANH)

Akutna normovolemična hemodilucija metoda je autologne donacije koja podrazumijeva uzimanje krvi od

bolesnika prije samog početka postupka anestezije ili odmah nakon uvođenja u anesteziju uz održavanje normovolemije te vraćanje krvi bolesniku tijekom ili neposredno nakon kirurškog zahvata.<sup>2,11</sup>

Tijekom ANH-a od bolesnika se uzima 1000–1500 ml pune krvi, a cirkulirajući volumen istodobno se zamjenjuje infuzijom kristaloidnih i/ili koloidnih otopina.

Smisao je ovakva postupaka da se tijekom operativnog zahvata gubi razrijeđena krv koja se potom zamjenjuje punom krvi. Ta se metoda može upotrijebiti za elektivne, ali i bilo koji tip kirurškog zahvata.

Podobnost bolesnika za ANH ocjenjuje anesteziolog koji vodi cijeli postupak. Najveći ograničavajući faktor u odabiru kandidata za ANH njihova je tolerancija na smanjenu koncentraciju eritrocita.

Hemodilucija se dosta upotrebljava u kardiokirurgiji i urologiji.<sup>12</sup> ANH dobro podnose čak i bolesnici s koronarnom bolešću,<sup>13,14</sup> smanjenom kontraktilnošću miokarda<sup>14</sup> i mitralnom regurgitacijom.<sup>15</sup>

Budući da metoda nosi sa sobom rizike i komplikacije vezane za smanjenje koncentracije hemoglobina i primjenu zamjenskih intravenskih tekućina, nužno je prije njezine primjene pravilno odrediti indikacije, kontraindikacije, a korisnost usporediti s mogućim komplikacijama.

#### PREDNOSTI ANH-a KAO METODE AUTOLOGNE DONACIJE

- snižavanje viskoznosti krvi zbog čega se poboljšava perfuzija i oksigenacija tkiva
- smanjen gubitak eritrocita tijekom intraoperativnog krvarenja
- uzeta krv skladišti se kratko vrijeme na sobnoj temperaturi pa je neznatno propadanje krvnih stanica i labilnih faktora koagulacije
- smanjen je rizik ABO nepodudarnosti zbog greške
- metoda je jeftinija zbog toga što nisu potrebna testiranja, a neutrošenost krvi svedena je na minimum.

#### NEDOSTACI OVE METODE

- akutni gubitak krvi u kratkom vremenu
- koagulacijski poremećaji nastali zbog nadoknade volumena kristaloidima i/ili koloidima (razrjeđuju se faktori koagulacije i trombociti)

Budući da ova metoda svakako zahtijeva dodatni angažman i iskustvo anesteziologa, a u literaturi postoje različita mišljenja s obzirom na njezinu učinkovitost, u praksi se još uvijek nedovoljno primjenjuje, zahtijeva daljnja istraživanja i provođenje kliničkih studija.



### INTRAOPERACIJSKA SUKCIJA KRVI (ISK)

Ova metoda autologne transfuzije podrazumijeva prikupljanje izgubljene krvi tijekom kirurškog zahvata te njezinu reinfuziju.<sup>16</sup>

Izvodi se pomoću posebnih uređaja (Cell Saver) koji su konstruirani za tu namjenu. Svi aparati, a ima ih na tržištu mnogo, rade na principu skupljanja, obrade i vraćanja krvi bolesniku.

Krv se bolesnika aspirira iz operativnog polja, miješa s antikoagulantnom otopinom (citrat ili heparin), a zatim se centrifugiranjem priprema koncentrat eritrocita koji se pere fiziološkom otopinom da se odstrani stanični debris, hemolitički bioprodukti, antikoagulans, komplement, čestice masti, kosti, slobodni hemoglobin, raspadni produkti fibrina, D-dimer i bioprodukti aktivacije trombocita i komplement.<sup>16</sup> Pripremljeni koncentrat eritrocita infundira se natrag bolesniku.

Cjelokupna uzeta krv mora biti pravilno skladištena. Ako operacijski postupak traje dulje od 6 sati, krv mora biti skladištena na 1-6°C, a do 6 sati može biti na istoj temperaturi kao i bolesnik (očuvana funkcija trombocita).<sup>2</sup>

Najčešće su komplikacije ove metode:

- poremećaj hemostaze zbog dilucije faktora koagulacije i trombocita te trombocitne aktivacije u operativnom polju
- poremećaj acidobaznog statusa i neravnoteža elektrolita
- zračna embolija tijekom reinfuzije.

ISK je kontraidiciran pri operacijama inficiranog područja i operacijama tumora.<sup>4</sup>

Preporuča se u operacijama s velikim gubitkom krvi, kao npr. u kardiovaskularnoj kirurgiji, ortopediji, traumatološkoj kirurgiji, obstetriciji i ginekologiji, tijekom transplantacije jetre, gdje je zbog velike potrošnje krvi teško osigurati dovoljnu količinu predonirane autologne krvi.<sup>4</sup>

Zbog visoke cijene – ponajprije skupe opreme koju tvore aparat i skupi jednokratni setovi, danas je općeprihvaćen stav, čak i u bogatim i razvijenim zemljama, da je primjena ove metode ekonomski opravdana kad se očekuje intraoperacijski gubitak krvi veći od 1000 ml, a to je često pri velikim ortopedskim zahvatima na kralježnici, zdjelici i ugradnji revizijskih endoproteza zgloba kuka.<sup>17</sup>

### POSLIJEOPERACIJSKA SUKCIJA KRVI (PSK)

Poslijeoperacijska sukcijska krv podrazumijeva skupljanje krvi iz drena nakon operacije i transfundiranje natrag bolesniku.

U tu svrhu danas se upotrebljavaju posebno konstruirani setovi koji se sastoje od vrećice za skupljanje krvi, filtera između operacijskog područja i vrećice te vrećica za transfuziju. Sustav za skupljanje poslijeoperacijske drenažne krvi spoji se na drenove koji se postavljaju nakon operacije. Sustav uvijek sadrži filtre koji zaustavljaju komadiće kosti, tkiva i detritus. Sastavni je dio sustava i mehanizam za postizanje negativnog tlaka kojim se pospešuje drenaža.

Drenažna krv ima manjak faktora koagulacije i trombocita, može sadržavati slobodni hemoglobin u suvišku, razgradne produkte fibrina zbog hemolize eritrocita i lize ugrušaka te bioprodukte razgrađenih trombocita i aktivacije komplementa.<sup>18</sup> Zbog toga se za retransfuziju poslijeoperacijski skupljene krvi upotrebljavaju posebni filteri.

Ova krv sadrži i topljive produkte kao što su vazoaktivne tvari i slobodni hemoglobin, koji mogu uzrokovati reakcije tipa hipotenzije i hipertermije.<sup>19</sup>

Da bi se spriječile te komplikacije, bolesnicima ne bi trebalo davati više od dvije doze poslijeoperacijski skupljene krvi unutar šest sati od završetka operacijskog zahvata.<sup>19,20</sup>

Iako se ova metoda autologne transfuzije najprije počela primjenjivati u torakalnoj kirurgiji, najširu je primjenu našla u ortopedskih bolesnika u kojih se očekuje značajno poslijeoperacijsko krvarenje, osobito nakon ugradnje totalnih endoproteza kuka i koljena, velikih zahvata na kralježnici i zdjelici.<sup>4,19</sup> Ne preporuča se pri zahvatima pri kojima je prisutna infekcija ili tumorsko tkivo.

Često se analizira opravdanost ove metode zbog visoke cijene setova za jednokratnu upotrebu. Ipak, većina autora smatra da ova metoda značajno smanjuje potrošnju homologne krvi nakon ortopedskih zahvata.<sup>19</sup>

### ZAKLJUČAK

Na kraju svakako treba istaknuti da metode autologne donacije krvi utječu na povećanje nacionalnih rezervi krvi i sigurnost transfuzijskog liječenja, dok se nedostatkom smatra viša cijena od alogene donacije zbog uništavanja doza koje nisu upotrijebljene.

### LITERATURA

1. Health Advisory Committee. Preoperative Autologous (Self) Blood Donation, [www.health.state.mn.us/htac/pabdpat.htm](http://www.health.state.mn.us/htac/pabdpat.htm)
2. Wright P.A., Hughes V.C., Donor selection and component preparation. U: Harmening D.M. Modern Blood Banking and Transfusion Practices, Philadelphia: F. A. Davis Comp, 1999: 225–228
3. Goodnough LT, Brecher ME, Kanter MH and AuBuchon JP. Transfusion medicine: Second of two parts; blood conservation. N Engl J Med 1999; 340:525-533.

4. NHLBI. Transfusion Alert use of Autologous Blood. [www.nhlbi.nih.gov/health/prof/blood/transfusion/logo.htm](http://www.nhlbi.nih.gov/health/prof/blood/transfusion/logo.htm)
5. Goodnough LT, Despotis G. Alternatives to allogeneic blood transfusion. U: Anderson KC, Ness PM. Scientific basis of transfusion medicine. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 2000. p. 569-587.
6. Politis C, et Richardson S C. An update on predeposit autologous blood donation and transfusion in Europe. *Vox Sanguinis* 2004; 87, 105-108
7. Lukić M. Prijeoperacijska donacija autologne krvi. U: Golubić Čepulić B i sur. Liječenje eritrocitnim krvnim pripravcima. Zavod za kliničku transfuziologiju KBC Zagreb 2002;
8. Grgičević D, Šarlija D, Turek S i sur. Standardi i upute za rad u transfuzijskoj djelatnosti u Hrvatskoj. Zagreb 1995. 80-82.
9. Health Technology Advisory Committee. Preoperative Autologous Blood Donation (PABD). 2000. [www.health.state.mn.us/htac/pabd.htm](http://www.health.state.mn.us/htac/pabd.htm).
10. Council of Europe publishing. Preporuke za pripremu, uporabu i osiguranje kvalitete krvnih pripravaka, 8. izdanje, Poglavlje 21: prijeoperacijsko uzimanje autologne krvi, 161-165.
11. Damir Grgičević. Transfuzijska medicina. Zagreb: Medicinska naklada 1995: 235-238
12. Gillon J, Thomas MJ, Desmon MJ: Consensus conference on autologous transfusion. *Acute normovolemic haemodilution*. *Transfusion* 1996; 36:640-643.
13. Herrgods L, Moerman A, Foubert L, et al. Limited intentional normovolemic hemodilution: ST segment changes and use of homologous blood products in patients with left main coronary artery stenosis. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1997; 11: 18-23.
14. Spahn DR, Schmid ER, Seifert B, Pasch T. Hemodilution tolerance in patients with coronary artery disease who are receiving chronic beta-adrenergic blocker therapy. *Anesth analg* 1996; 82: 687-694.
15. Spahn DR, Seifert B, Pasch T, Schmid ER. Hemodilution tolerance in patients with mitral valve regurgitation. *Anaesthesia* 1998; 53: 20-24.
16. Meg A. Rosenblatt. Strategies for Minimizing the Use of Allogeneic Blood During Orthopedic Surgery. *The Mount Sinai Journal of Medicine*, 2002,69:83-87
17. Guerra JJ, Cuckler JM: Cost effectiveness of intraoperative autotransfusion in total hip arthroplasty surgery. *Clin Orthop and Related Research* 1995; No 315, 212-222
18. Ayers DC, Murray DG, Duerr DM. Blood salvage after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 77A: 1347-1351, 1995.
19. Tripković B. Metoda postoperacijske autotransfuzije. U: Golubić Čepulić B i sur. Liječenje eritrocitnim krvnim pripravcima. Zavod za kliničku transfuziologiju KBC Zagreb 2002.
20. Rosencher N, Ozier Y. Blood conservation in Orthopaedic Surgery. ESA 2002, [www.euroanesthesia.org/education/rc6rc2.html](http://www.euroanesthesia.org/education/rc6rc2.html)