

# Pohrana matičnih stanica krvi iz pupkovine

---

**Benković, Ivona**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Dental Medicine and Health Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet za dentalnu medicinu i zdravstvo Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:243:144034>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-05**

*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Dental Medicine and Health Osijek  
Repository](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**

**FAKULTET ZA DENTALNU MEDICINU I ZDRAVSTVO**

**OSIJEK**

**Preddiplomski sveučilišni studij Sestrinstvo**

**Ivona Benković**

**POHRANA MATIČNIH STANICA IZ  
KRVI PUPKOVINE**

**Završni rad**

**Nova Gradiška, 2021.**

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**

**FAKULTET ZA DENTALNU MEDICINU I ZDRAVSTVO**

**OSIJEK**

**Preddiplomski sveučilišni studij Sestrinstvo**

**Ivona Benković**

**POHRANA MATIČNIH STANICA IZ  
KRVI PUPKOVINE**

**Završni rad**

**Nova Gradiška, 2021.**

Rad je ostvaren na Fakultetu za dentalnu medicinu i zdravstvo, preddiplomski studij sestrinstvo, dislocirani studij Nova Gradiška.

Mentor rada: mag. med. tech. Željka Dujmić

Rad ima 21 list.

# SADRŽAJ

|   |    |
|---|----|
| 1. UVOD.....  | 1  |
| 2. POSTUPCI.....  | 2  |
| 3. POHRANA MATIČNIH STANICA IZ KRVI PUPKOVINE.....                | 3  |
| 3.1. Krvotvorni sustav.....                                       | 3  |
| 3.1.1. Izvori krvotvornih matičnih stanica.....                   | 3  |
| 3.2. Matične stanice.....   | 4  |
| 3.2.1 Svojstva matičnih stanica.....                              | 4  |
| 3.2.2. Vrste matičnih stanica.....                                | 4  |
| 3.2.3. Embriionalne matične stanice.....                          | 4  |
| 3.2.4. Tkivne matične stanice.....                                | 5  |
| 3.2.5. Mezenhimalne matične stanice.....                          | 5  |
| 3.2.6. Matične stanice pupkovine.....                             | 5  |
| 3.2.7. Matične stanice koštane srži.....                          | 5  |
| 3.2.8. Inducirane pluripotentne matične stanice.....              | 5  |
| 4. ULOGA MEDICINSKE SESTRE PRI SAKUPLJANJU KRVI IZ PUPKOVINE..... | 10 |
| 5. ZAKLJUČAK.....   | 12 |
| 6. SAŽETAK.....   | 13 |
| 7. SUMMARY.....   | 14 |
| 8. LITERATURA.....  | 15 |
| 14. ŽIVOTOPIS.....  | 17 |

## 1. UVOD

Prije otprilike 70 godina pojavila su se prva istraživanja o tkivnim matičnim stanicama. Znanstvenici toga doba ustanovili su da koštana srž sadržava različite tipove matičnih stanica. Prvi tip matičnih stanica nosi naziv hematopoetske matične stanice, a drugi tip pronalazimo u stromi koštane srži (1). Danas se velike nade polažu u liječenje pomoću tkivnih matičnih stanica. Zbog kompleksne građe matičnih stanica, smatra se kako je moguće regeneriranje razorenih stanica bolešću te kako imaju doseg terapijskog liječenja degenerativnih bolesti. Zanos je mnogim znanstvenicima bilo otkriće postojanja matičnih stanica u mozgu i srcu. U tim područjima nikako nije bilo za očekivati postojanje matičnih stanica i upravo iz tog razloga se smatralo kako će se tkivne matične stanice koristiti u transplantacijskoj staničnoj terapiji. Transplantacijska terapija hematopoetskim tkivnim stanicama primjenjuje se već pedesetak godina.

Danas, kroz istraživanja i implementaciju matičnih stanica, kako u medicinskim tako i u znanstvenim metodama, očit je prosperitet. U samu terapiju tkivnim matičnim stanicama nužno je uložiti puno truda da bi se uopće prikladne stanice klasificirale, izdvojile i izgradile kako bi se mogle upotrijebiti kao prikladni transplantant. Poznato je da postoji popriličan broj bolesti koje se najčešće uspješno liječe tkivnim matičnim stanicama. Usprkos tome, postoje mnoga nepoznata područja gdje bi se tkivne matične stanice mogle upotrebljavati. Smatra se da će proći još dosta vremena i utrošenog truda kako bi se tkivne matične stanice u potpunosti iskoristile.

Prikupljanje tkivnih matičnih stanica iz krvi pupkovine mogu se upotrebljavati u razne svrhe liječenja hematoloških bolesti (2). Isto tako, danas se sve više primjenjuju u liječenju nehematoloških bolesti te imaju mogućnost regenerirati stanicu. Postoje istraživanja koja su prikazala kako se matične stanice iz krvi pupkovine mogu upotrijebiti za liječenje neuroloških bolesti kao što su ozljeda kralježničke moždine, moždani udar, traumatska ozljeda mozga, zatim šećerne bolesti te druga autoimuna stanja, bolesti srca i krvnih žila, gastrointestinalne bolesti i dermatološke bolesti (3).

Cilj ovog rada je prikazati što su to matične stanice pupkovine, kako se prikupljaju, što je Zaklada Ana Rukavina te prikazati važnost za područje sestrinske prakse.

## 2. POSTUPCI

Prilikom izrade rada dio je podataka prikupljen s internetske baze podataka naziva PubMed koju održavaju Nacionalna knjižnica medicine SAD i Nacionalni instituti zdravstva, a radovi su objavljeni na engleskom jeziku. Vrijeme objavljivanja radova bilo je u razdoblju od 2015. do 2020. godine, no uključeni su i ranije objavljeni radovi. Ključne riječi koje su pretraživane bile su: umbilical cord blood, stem cells from umbilical cord blood.

Drugi dio podataka je prikupljen sa službenih stranica Ministarstva zdravstva Republike Hrvatske, Zaklade Ana Rukavina, Primaljskog vjesnika, Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo i ostalih izvora navedenih u području literature, a objavljenih u razdoblju od 2012. do 2019. godine. Ključne riječi za traženje članaka bile su: krv iz pupkovine, matične stanice krvi iz pupkovine, zadaća medicinske sestre pri sakupljanju krvi iz pupkovine, matične stanice, banka krvi iz pupkovine. Kriterij uključenja članaka za analizu podataka bilo je vrijeme publiciranja rada, podatci prikupljeni sa službenih stranica iz kojeg članci imaju poveznicu koja se odnosi na krv iz pupkovine.

### 3. POHRANA MATIČNIH STANICA IZ KRVI PUPKOVINE

#### 3.1. Krvotvorni sustav

Krvotvorni sustav je poseban sustav koji se sastoji od limfnih čvorova, slezene, timusa i koštane srži. Poseban je iz razloga jer organi koji ga sačinjavaju nisu anatomski građeni, no spojeni su pomoću krvi u raznim specifičnim aktivnostima. Krvne stanice nastaju procesom hematopoeze to jest proliferacijom i diferencijacijom. Potrebna je stalna obnova zrelih krvnih stanica jer im je reduciran životni vijek. Poznato je da se organizmu svaki dan treba nadoknaditi  $2 \times 10^{12}$  eritrocita i  $10^{12}$  leukocita. Krvotvorne matične stanice imaju specifičan zadatak održavanja ravnoteže unutar samoobnavljanja i diferencijacije. Krvnu stanicu karakteriziraju tri obilježja: visoka mogućnost samoobnavljanja, mogućnost multilinijske diferencijacije te mogućnost revitalizacije dugotrajne hematopoeze. To je uravnotežen proces koji se zbiva u sklopu fiziološke potrebe organizma. Gledajući na nivo diferencijacije, vidimo da su stanice hijerarhijski osmišljene. U tom pogledu ih dijelimo u tri odjeljka:

- a) Odjeljak matičnih stanica
- b) Odjeljak prastanica
- c) Odjeljak zrelih krvnih stanica

U odraslom organizmu krvotvorne matične stanice pronalazimo u koštanoj srži. Koštana srž sastoji se od krvotvornih stanica, strome i venskih sinusa.

#### 3.1.1. Izvori krvotvornih matičnih stanica

Pribavljanje krvotvornih matičnih stanica moguće je iz koštane srži, periferne krvi i krvi iz pupkovine. Odluka na temelju koje se donosi izbor za pribavljanje krvotvornih matičnih stanica varira ovisno o osnovnoj bolesti i raspoloživosti krvotvornih matičnih stanica. Kada nema humanog leukocitnog antigena – odgovarajućeg darivatelja, onda se najčešće upotrijebi krv iz pupkovine kao resurs nesrodnih krvotvornih matičnih stanica. Koštana srž ima mogućnost obnove poslije transplantacije krvotvornih matičnih stanica. Ona je do sada bila najčešći izvor krvotvornih matičnih stanica iako sada tu ulogu preuzima transplantacija krvotvornih matičnih stanica iz periferne krvi (4). Kod osoba koje doniraju krvotvorne matične stanice moguća je pojava anemije te je prisutna bol i komplikacije od anestezije, a neke ozbiljnije komplikacije su manje česte.



### 3.2. Matične stanice

Matične stanice se nalaze u ljudskom tijelu te ih još nazivamo i nediferencirane stanice. One imaju vještinu razviti se u specijaliziranu stanicu s novom specijaliziranom funkcijom, ali i mogućnost razvijanja u razne druge vrste stanica u tijelu. Osim toga, imaju mogućnost se obnoviti i popraviti oštećene stanice pojedinih tkiva. Nakon podjele matičnih stanica, sve novonastale matične stanice imaju mogućnost ostati matične stanice ili se transformirati u novi tip diferencirane stanice (5).

#### 3.2.1 Svojstva matičnih stanica

Matične stanice se mogu podijeliti u nekoliko grupa gledajući na potenciju stanice. Prva grupa takvih matičnih stanica su totipotentne matične stanice koje imaju mogućnost rasta u sve tipove stanica u čovjeku te se iz takvih matičnih stanica mogu stvoriti novi sofisticirani organizmi. Druga grupa matičnih stanica su pluripotentne matične stanice. Iz njih se isto, kao i kod totipotentnih, mogu stvoriti svi tipovi tkiva u čovjeku, ali se iz takvih matičnih stanica ne mogu stvoriti novi sofisticirani organizmi zbog nemogućnosti formiranja izvanembrionskih tkiva. Treća grupa matičnih stanica su multipotentne matične stanice gdje je moguće stvaranje samo određenih tipova stanica u pojedinim tkivima. Dakle, iz multipotentnih hematopoetskih (krvotvornih) matičnih stanica razvit će se crvene krvne stanice, bijele krvne stanice i krvne pločice (6).

#### 3.2.2. Vrste matičnih stanica

U matične stanice ubrajamo nekoliko tipova matičnih stanica. Tu pripadaju embrionalna matična stanica, tkivna matična stanica, mezenhimalna matična stanica, matična stanica pupkotine, matična stanica koštane srži i inducirana pluripotentna matična stanica.

#### 3.2.3. Embrionalne matične stanice

Embrionalna matična stanica vuče podrijetlo iz unutrašnjih nakupina stanica blastociste koja nastaje nekoliko dana poslije oplodnje. Iz tako nakupljenih stanica stvara se fetus kojeg okružuje placenta. Kod embrionalnih matičnih stanica, najvažnije obilježje je da su one pluripotentne. U prijevodu to znači da embrionalne matične stanice imaju mogućnost diferenciranja u sve tipove stanica koje su zastupljene u čovjeku (5).

### **3.2.4. Tkivne matične stanice**

Tkivna matična stanica se nalazi u mnogim tkivima i organima u čovjekovu tijelu. Imaju mogućnost samoobnove i mogu se transformirati u određenu diferenciranu stanicu u određenom tkivu ili organu. Jedna od bitnih značajki joj je da obnavlja i održava tkiva gdje se nalazi.

### **3.2.5. Mezenhimalne matične stanice**

Mezenhimalna matična stanica, kako i sam naziv govori, je stanica koja se diferencira u tkivo mezodermalnog podrijetla. U tkivu mezodermalnog podrijetla ubrajamo tetive, kosti, hrskavice, mišiće, ligamente i neurone.

### **3.2.6. Matične stanice pupkovine**

Matična stanica pupkovine je multipotentna stanica, ostvarena iz krvi pupkovine, placente, iz vene pupkovine ili matriksa stanica pupkovine, a o njima ćemo nešto više u sljedećem poglavlju.

### **3.2.7. Matične stanice koštane srži**

Matična stanica koštane srži kao i matična stanica pupkovine je multipotentna, ali sa sposobnošću diferenciranja u stanice crvene ili bijele krvne loze.

### **3.2.8. Inducirane pluripotentne matične stanice**

Inducirana pluripotentna matična stanica je zapravo embrionalna matična stanica nastala iz odraslih stanica. Prvi puta postignute 2006. godine, Takahashi i Yamanka ju proizveli (6).

## **3.3. Matične stanice pupkovine**

Tijekom fetalnog razvoja stvaranje krvnih stanica se promijeni. U pupkovini i posteljici pronalazimo izniman broj krvotvornih matičnih stanica, a razlog tome je što se krvotvorne matične stanice iz jetre premještaju u koštanu srž i nakon poroda još nekoliko dana. Upravo iz tih stanica, koje pronalazimo u pupkovini i posteljici, se mogu stvoriti svi tipovi stanica krvi i imunskog sustava. Darivanje krvi iz pupkovine u javnu banku daje mogućnost svima onima kojima je potrebna transplantacija pronaći tkivno podudaranog darivatelja (8). Matične stanice krvi iz pupkovine danas su postale izrazito prihvaćene. Razlog tome je što je pristup njima prilično lak i neškodljiv. U pupkovini pronalazimo mezenhimalne i hematopoetske matične stanice i to u zavidnim količinama te se iz tog razloga danas pupkovina sve više

čuva. Matične stanice iz krvi pupkovine možemo koristiti u liječenju raznih malignih oboljenja stanica, krvne loze te mnogih drugih teških bolesti koje uništavaju koštanu srž kada u tijeku liječenja dođe do uništenja istih. To je jedan od važnih razloga zašto postoji javno čuvanje matičnih stanica iz krvi pupkovine (9). Krvotvorne matične stanice koje pronalazimo u krvi iz pupkovine doslovno imaju mogućnost samoobnoviti organe stanica koje proizvode krv i baš zato ih i zovemo hematopoetične matične stanice (10). Kako postoji javno skladištenje matičnih stanica krvi iz pupkovine isto tako postoji mogućnost i privatnog skladištenja. Sakupljanje krvi iz pupkovine je neagresivan postupak bez negativnih učinaka za darivatelja, a sama upotreba krvotvornih matičnih stanica iz krvi pupkovine ovisi o iskoristivosti sakupljenih doza koje su pohranjene u banci krvi iz pupkovine u cijelom svijetu.

### **3.3.1. Značenje matičnih stanica iz krvi pupkovine**

Krvotvorne matične stanice iz krvi pupkovine su porijeklom iz embrionalnih matičnih stanica te su najmlađe. Krvotvorne matične stanice iz krvi pupkovine mogu se dobivati samo iz fetusa, ali se ne primjenjuju u liječenju radi etičkog sukoba (9). U prošla vremena, krv iz pupkovine se smatrala medicinskim otpadom, a danas se sve više upotrebljava u svrhu stanične terapije. Stanična terapija krvotvornim matičnim stanicama iz krvi pupkovine uključuje neimunološke stanice te se trenutno vrše za virusne infekcije, maligne bolesti, ali i u regenerativnoj medicini. Krvotvorne matične stanice iz krvi pupkovine uglavnom se koriste za transplantaciju hematopoetičnih matičnih stanica kod poremećaja krvi (3).

### **3.3.2. Prednosti matičnih stanica iz krvi pupkovine**

Kada gledamo na prednosti prikupljanja krvotvornih matičnih stanica iz krvi pupkovine, znamo da se krv može prikupljati za vrijeme svakog poroda te broj možebitnih darivatelja ovisi o broju poroda. Lako je traženje odgovarajućeg transplantata jer za uspješno transplantiranje nije neophodna totalna srodnost. Kod matičnih stanica iz krvi pupkovine moguć je pravovremeni početak liječenja bolesnika jer je proces iznimno brz što se tiče pronalaska i dobivanja presatka. Kada uslijedi transplantacija krvotvornih matičnih stanica iz krvi pupkovine, postoji vrlo mali postotak neodgovarajućih tkiva jer je slabo uočljiva imunosna reakcija.

### 3.3.3. Nedostaci matičnih stanica iz krvi pupkovine

Kako postoje prednosti u prikupljanju krvotvornih matičnih stanica iz krvi pupkovine, tako postoje i neki nedostaci. Jedan od nedostataka je taj što se krvotvorne matične stanice iz krvi pupkovine, nakon što se transplantiraju, usporenije oporavljaju. Broj stanica koji se prikupi iz krvi pupkovine je ograničen, ali najčešće dovoljan kod transplantacije u osoba manjih tjelesnih težina i kod djece, a kod odraslih osoba postoji mogućnost transplantiranja krvi iz dvije pupkovine (3).

### 3.4. Prikupljanje matičnih stanica iz krvi pupkovine

Tijekom poroda djeteta u krvnim žilama pupkovine i posteljice zadržava se krv koja je bogata krvotvornim matičnim stanicama poput stanica iz koštane srži. Iz krvotvornih matičnih stanica, koje se nalaze u žilama pupkovine i posteljice, moguće je izgraditi svaku vrstu krvnih stanica (eritrocite, leukocite i trombocite). Unazad deset godina, krvotvorne matične stanice iz krvi pupkovine su se počele sakupljati te pohranjivati na iznimno niskim temperaturama zbog njihove velike biološke sposobnosti (11). Prikupljanje matičnih stanica iz krvi pupkovine slijedi odmah uslijed porođaja djeteta. Odmah kada se dijete rodi i odvoji od posteljice, pupkovinu dezinficiramo te iglu koja je povezana s vrećicom ubodemo u pupčanu venu i počinjemo sakupljati krv iz pupkovine. Taj proces traje otprilike 5 minuta. Također je bitno naglasiti da se krv iz pupkovine sakuplja poslije nekompliciranog poroda. Sam proces prikupljanja krvi nije štetan za majku, kao ni za dijete, te je u potpunosti bezbolan. Kada prikupljanje završi, ta se krv prosljeđuje u banku u posebnim uvjetima. To se mora odvit u prvih 48 sati nakon poroda. Onaj sloj stanica koji se upotrebljava za transplantaciju prolazi jedan proces gdje se automatskom analizom odstranjuju plazma i eritrociti, a leukociti se odvajaju jer oni sadržavaju matične stanice te se taj dio koristi u transplantacijama. Te izdvojene stanice spremaju se u spremnike s tekućim dušikom na  $-196^{\circ}\text{C}$ , a prije toga se u matične stanice doda krioprotektivna otopina koja sprječava zamrzavanje matičnih stanica. Za vrijeme sakupljanja krvi iz pupkovine mogu se dogoditi i neke komplikacije kao što su nedostatan volumen krvi ili mogućnost zgrušavanja krvi. Jedna od važnijih komponenti je količina krvi iz pupkovine jer što je veći volumen krvi veći je broj stanica. Svaka roditeljica može odlučiti da se nakon poroda prikupe krvotvorne matične stanice iz krvi pupkovine. Jedna od kontraindikacija za prikupljanje krvotvornih matičnih stanica iz krvi pupkovine je blizanačka trudnoća. Naime, kod blizanačke trudnoće ili neke druge višepodne trudnoće, ne

može se prikupiti dovoljno krvi iz pupkovine, a razlog tome je mala posteljica. Kod darivanja krvi iz pupkovine, svaka pojedinačna darivateljica mora ispuniti određeni upitnik. To je potrebno napraviti jer mora biti provjereno je li darovana krv iz pupkovine sigurna i odgovarajuća za primatelja. Matičnim stanicama iz krvi pupkovine te njihovom transplantacijom moguće je liječenje bolesnika koji su oboljeli od leukemije i ostalih malignih bolesti, kao i bolesnika koji u nasljeđu imaju poremećaj imunskog sustava, metabolizma i sinteze hemoglobina. Neke od malignih bolesti su: akutna limfocitna leukemija, akutna i kronična mijeloična leukemija, mijelodisplastični sindrom, neuroblastom. Nemaligne bolesti su: adrenoleukodistrofija, Fankonijeva anemija, Hunterov sindrom, Kostmanov sindrom, osteopetroza, talasemija i mnoge druge (12).

### **3.5. Banka krvi iz pupkovine**

28. ožujka 2007. godine formirana je Banka krvi iz pupkovine. Nešto malo kasnije, 5. srpnja iste godine, uskladištena je prva krv iz pupkovine u Dobrovoljnu banku (10). Osmišljavanje i formiranje banaka krvi iz pupkovine je dokaz tehnološkog te zdravstvenog prosperiteta. Obzirom da u Hrvatskoj postoje takve banke, nalazimo se na istoj rang listi uspješnih zemalja gdje takve banke posluju i postoje duži niz godina. Danas su iznimno popularne takve banke iz razloga što je moguće sakupljenu krv iz pupkovine transplantirati kao i koštanu srž i krvotvorne matične stanice iz periferne krvi. U svijetu postoje obiteljske i javne banke. Javne banke su dobrotvorne institucije te spremaju krv iz pupkovine za opće dobro. Pohranjena krv iz pupkovine u javnim bankama može se upotrijebiti kod liječenja bolesnika u cijelome svijetu zato što su povezane u međunarodnu mrežu. Nadalje, postoje još i obiteljske banke, gdje se pohranjuje krv iz pupkovine za osobne zahtjeve ukoliko bude potrebe za liječenjem članova obitelji. Nema točno definiranih pravila koja se trebaju zadovoljiti prilikom pohrane krvi iz pupkovine u privatnu banku. U Republici Hrvatskoj postoji dvije banke: dobrovoljna i privatna, takozvana Banka umbilikalne krvi za osobne zahtjeve (10). Između te dvije banke postoji jedna važna razlika. Za dobrovoljno doniranje prije same transplantacije mora se provjeriti Humani Leukocitni Antigen (HLA), no kada se radi o materijalima koji su pohranjeni i namijenjeni za osobnu primjenu, to nije potrebno provjeravati iz razloga što je i donor i primalac jedna osoba. Krv iz pupkovine nema ograničen vijek čuvanja. Postoje neke razlike između dobrovoljnih i privatnih banaka. U dobrovoljnim bankama prikupljena krv iz pupkovine nema limitirano vrijeme zadržavanja. Kada matične stanice iz krvi pupkovine budu potrebne osobama koje su donirale krv iz pupkovine tada se ta krv daje besplatno. Odnosno naplaćuju se troškovi sakupljanja, analize, skladištenja i prijevoza u onim

situacijama kada je krv iz pupkovine potrebna osobama koje nisu donirale isto. Taj iznos podmiruje osiguravajuće društvo. Kod doniranja krvi iz pupkovine u privatnu banku, mora se potpisati „Ugovor za čuvanje”. Taj ugovor važi do punoljetnosti djeteta. Dijete nakon svoje 18. godine odlučuje hoće li se nastaviti čuvanje krvi iz pupkovine ili postoji mogućnost odricanja u korist dobrovoljne banke (10). Postoje tri vrste takvih banaka u kojima se pohranjuju matične stanice iz krvi pupkovine: Banka krvi iz pupkovine Ana Rukavina (javna), Banka krvi iz pupkovine za osobne potrebe i Banka srodne krvi iz pupkovine za obitelj s medicinskom indikacijom (12).

### **3.6. Zaklada Ana Rukavina**

Zaklada Ana Rukavina je neprofitna organizacija koja je nastala u 2006. godini kada je Ana Rukavina, novinarka Vjesnika u 29. godini života oboljela od leukemije. Njezine riječi koje i danas odjekuju Hrvatskom i šire su: "Želim život!" Zaklada Ana Rukavina posvećena je svakoj osobi oboljeloj od leukemije, limfoma i ostalih teških oštećenja koštane srži. Osnovna zadaća Zaklade je pribavljanje sredstava, informiranje javnosti o dobrovoljnom darivanju krvotvornih matičnih stanica te mnoge druge. Jedna od osnivačica Zaklade Ana Rukavina je Hrvatska udruga leukemije i limfoma. Toj udruzi je cilj pomaganje bolesnicima oboljelima od hematoloških bolesti, sudjelovanje u razvoju novog istraživačkog programa i metoda liječenja. Danas postoje mnogi projekti Zaklade Ana Rukavina poput „Lijek je u nama”, „Novi život za novi život”, „Koncert za život”, „Želim život!” te „Stručno usavršavanje” (12).

Poznati isječak iz Aninog pisma koji se još uvijek pamti: „Zapravo mi je teško sročiti što Vas točno želim zamoliti, znam rekla sam na početku 10 minuta, ali nisam bila sasvim iskrena. Nemojte zamjeriti, nije mi lako. Sve moje želje zapravo stanu u dvije riječi, želim život. Svjesna sam svih rizika koji me očekuju, spremna sam i na deblji kraj, nije me strah, samo se ne želim okrenuti i otići, a da nisam sigurna da sam učinila sve što sam mogla da se još neko vrijeme zadržim tu među vama. Apsolutno vjerujem svojim liječnicima, ali znam gdje živim, stoga Vas najljubavnije molim da mi pomognete. Jedino što Vama, i sebi moram obećati jest da ću se truditi biti hrabra, vedra i kad bude teško. A bit će, to sigurno znam.“ (13).

#### **4. VAŽNOST MATIČNIH STANICA IZ KRVI PUPKOVINE I ULOGA MEDICINSKE SESTRE PRI SAKUPLJANJU KRVI IZ PUPKOVINE**

U radu s osobama kojima je potrebna transplantacija matičnih stanica iz krvi pupkovine potreban je interdisciplinarni pristup, a svakom oboljelom se pristupa individualno i holistički. S obzirom na to da je medicinska sestra prisutna u prvim danima rođenja, na samom porodu djeteta, gdje se i obavlja prikupljanje krvi iz pupkovine, ona sama mora biti educirana o pravilnim postupcima prikupljanja krvi iz pupkovine, zatim o simptomima i znakovima komplikacija tijekom procesa sakupljanja krvi iz pupkovine, treba znati prepoznati odstupanja i pravovremeno reagirati. Bitna je uloga medicinske sestre i pristup roditelji u svrhu ostvarivanja povjerenja. Osim pravovremenog prepoznavanja odstupanja, medicinska sestra kao dio svoje uloge treba educirati roditelju o samom procesu sakupljanja krvi iz pupkovine, kompleksnosti i zahtjevima nakon procesa sakupljanja krvi iz pupkovine te posljedično tome prilagoditi intervencije u svrhu podizanja kvalitete života. Kod pacijenata kojima je potrebna transplantacija, medicinska sestra procjenjuje duhovne, psihološke, fizičke i socijalne probleme. Medicinska sestra mora procijeniti pacijentovo tjelesno stanje koristeći Karnofsky Performance skalu (KPS) ili Eastern Cooperative Oncology Group skalu (ECOG). Pomoću tih skala procjenjujemo funkcionalne sposobnosti pacijenta (14). Kada procjeni pacijentovo stanje, postavlja tzv. sestrinsku dijagnozu. Kod pacijenata kojima je potrebna transplantacija obično se radi o poremećaju prehrane, povećanim rizikom za infekcije, depresiji, usamljenosti, a sestrinske intervencije usmjerene su na zbrinjavanje i njegu akutno oboljelih, edukaciju pacijenta i obitelji, rehabilitaciju i pružanje potporne i palijativne skrbi.

Zadnje istraživanje na Harvardu govori o genetskim modificiranim matičnim stanicama. One imaju mogućnost stvaranja terapijskog toksina koji ubija tumorske stanice te matične stanice postaju otporne na taj isti toksin. Shodno tome se i dalje nastavljaju klinička ispitivanja o primjeni krvotvornih matičnih stanica za liječenje malignih tumora (15). U Hrvatskoj se još uvijek jako malo zna o važnosti i značenju prikupljanja krvi iz pupkovine. U jednom provedenom istraživanju je vidljivo da 92 % trudnica smatra kako bi trebale znati više o matičnim stanicama te samo njih 15 % je upoznato s izrazom matične stanice od liječnika ili medicinske sestre (16). Slijedom toga, u Hrvatskoj bi trebao postojati bolji edukativni sadržaj vezan uz pohranu matičnih stanica, a kojim bi se osiguralo svakoj trudnici tijekom

## VAŽNOST MATIČNIH STANICA IZ KRVI PUPKOVINE I ULOGA MEDICINSKE SESTRE PRI SAKUPLJANJU KRVI IZ PUPKOVINE

antenatalne i perinatalne skrbi, više informaciji i znanja kako bi onda mogla pravovremeno odlučiti o pohrani krvotvornih matičnih stanica iz pupkovine.

Kada gledamo na učestalost uporabe matičnih stanica iz krvi pupkovine, tijekom jednog američkog istraživanja objavljeno je kako se posljednjih godina sve više pacijenata podvrgava terapiji matičnim stanicama iz krvi pupkovine. U tom istraživanju je navedeno kako je primjetan značajan porast liječenja neuroloških poremećaja, šećerne bolesti tipa 1 i kardiovaskularnih bolesti, dok je u drugom istraživanju objavljen veći broj liječenja cerebralne paralize, ciroze i šećerne bolesti tipa 1 (17). Također, zanimljiva je stvar da će liječenje pomoću matičnih stanica iz krvi pupkovine u Americi biti svako zasebno ocijenjeno, što znači da će za određene bolesti kao napomena ići „Dokazano” ili „Još nije dokazano” te će taj podatak koristiti u donošenju odluka za liječenje matičnim stanicama iz krvi pupkovine (18). Istraživanja u Americi zaključuju, da unatoč dokazanoj izvedivosti transplantacije matičnim stanicama iz krvi pupkovine za brojne bolesti, danas još uvijek ne mogu točno reći je li poboljšanje pacijentovog zdravstvenog stanja nastupilo upravo zbog terapije matičnim stanicama iz krvi pupkovine (19). Transplantacija matičnim stanicama iz krvi pupkovine je iznimno skupa te u Americi u zadnjih nekoliko godina bilježe manju uporabu te vrste transplantacije.

Zbog izrazito malog broja roditelja koje se podvrgnu procesu sakupljanju krvi iz pupkovine, zdravstvena njega roditelja je izrazito specifično područje rada za koje medicinske sestre trebaju biti educirane i posjedovati vještine koje će osigurati cjelovitu sestrinsku skrb. Medicinska sestra treba biti upućena i u dostupnost udruga koje su usko povezane sa sakupljanjem krvi iz pupkovine kako bi uputila obitelj i roditelju na traženje iste, a sve u svrhu instrumentalne i psihološke podrške, kao i razmjene iskustva. Roditelji koje se odluče na sakupljanje krvi iz pupkovine nakon poroda pripadaju u rijetku skupinu, a upravo zbog takve situacije, za medicinske sestre je bitno informirati javnost te poticati zdravstvena istraživanja kako bi se povećalo postojeće znanje koje imaju. U Republici Hrvatskoj postoje mnogi programi koji obuhvaćaju informiranje i edukaciju roditelja, oboljelih, stručnjaka i širu populaciju, a medicinske sestre kao ravnopravan član tima trebale bi sudjelovati u istome te izlagati probleme iz područja sestrinske zdravstvene skrbi i poticati na pohranjivanje krvi iz pupkovine.



## 5. ZAKLJUČAK

Svjedočimo teškom položaju u društvu onih oboljelih od raznih malignih oboljenja stanica krvnih loza te mnogih drugih teških oboljenja, ali i njihovih obitelji koji imaju zajedničke probleme i interese: socijalnu podršku, pristupačnost odgovarajućoj zdravstvenoj zaštiti, podizanje kvalitete života, pravovremenu i točnu dijagnostiku, pristup odgovarajućem liječenju, pristupačnost i dostupnost lijekova. Maligne bolesti i ostala teška oboljenja su izrazito teška okolnost za cijelu obitelj, nailazi se na poteškoće kod traženja pravilne terapije. Oboljelima, ali i samoj obitelji je smanjena kvaliteta života, a oboljele osobe su učestalo stigmatizirane, izolirane te isključene iz same zajednice. Rana i pravovremena dijagnostika omogućava ranije prepoznavanje bolesti i pružanje kvalitetne i pravilne zdravstvene skrbi. Medicinske sestre u okviru svojih kompetencija te uz svoju educiranost i iznimne vještine u provedbi cjelokupne zdravstvene skrbi i uz pomoć koju pružaju oboljelim osoba i njihovim obiteljima, moraju djelovati i u svrhu senzibilizacije javnosti, ali i struke te skretati pažnju na oboljele osobe, njihove potrebe, ali i prava.

Kao što je ranije rečeno, krvotvorne matične stanice moguće je podijeliti i preobraziti u određene tipove stanica, a one se onda u posebnim uvjetima razvijaju u određena tkiva i organe. Na kraju zaključujemo i znamo da matične stanice mogu formirati alternativne stanice tamo gdje je došlo do oštećenja ili su nestala zbog određene bolesti ili ozljede. Pohranjivanje matičnih stanica iz krvi pupkovine danas je od iznimne važnosti. Današnje liječenje se najčešće temelji na iznimno visokom doziranju citostatika i zračenja. Tim postupcima dolazi do lakog uništenja bolesne koštane srži te tako dolazi do oštećenja i uništenja matičnih stanica kod bolesnika.

## 6. SAŽETAK

**Uvod:** Davno, prije otprilike 70 godina, susrećemo se s prvim istraživanjima o tkivnim matičnim stanicama, a znanstvenici toga doba konstatirali su da koštana srž sadržava različite tipove stanica. Transplantacijska terapija hematopoetskim tkivnim stanicama primjenjuje se već pedesetak godina. Tkivne matične stanice iz krvi pupkovine koriste se u liječenju hematoloških i nehematoloških bolesti.

**Postupci:** U ovome radu je pretražena stručna literatura stranih i domaćih istraživača. Vrijeme objavljivanja radova bilo je u periodu od 2015. do 2020. godine, također, uključeni su i ranije objavljeni radovi.

**Prikaz teme:** Krvotvorni sustav sastoji se od koštane srži, timusa, slezene te limfnih čvorova. Krvnu stanicu karakteriziraju osnovna tri obilježja, a to su visoka mogućnost samoobnavljanja, mogućnost multilinijske diferencijacije te mogućnost revitalizacije dugotrajne hematopoeze. Matične stanice imaju mogućnost zamjene nekih drugih stanica u tijelu i obnove oštećenih tkiva te zato imaju zadaću obnavljati i popravljati oštećene stanice tkiva. U pupkovini i posteljici pronalazimo izniman broj krvotvornih matičnih stanica. Matične stanice iz krvi pupkovine možemo koristiti u liječenju raznih malignih oboljenja, krvne loze te mnogih drugih teških bolesti koje uništavaju koštanu srž kada tijekom liječenja dođe do uništenja istih. Darivanje krvi iz pupkovine u javnu banku daje mogućnost svima onima kojima je potrebna transplantacija da dobiju tkivo odgovarajućeg darivatelja.

**Zaključak:** Osobe oboljele od raznih malignih oboljenja stanica krvnih loza te mnogih drugih teških oboljenja su u situaciji gdje postoji mogućnost izlječenja pomoću matičnih stanica iz krvi pupkovine. Upravo zbog takve situacije je za medicinske sestre bitno informirati javnost i poticati zdravstvena istraživanja kako bi se povećalo postojeće znanje, a oboljelima na temelju znanja i vještina pružiti cjelokupnu sestrinsku skrb.

**Ključne riječi:** banka krvi; matične stanice; krv iz pupkovine; Zaklada Ana Rukavina.

## 7. SUMMARY

### **Cord blood stem cell storage**

**Introduction:** About 70 years ago we encounter the first research on tissue stem cells. Back then scientists found that the bone marrow contains different types of cells. For the past fifty years haematopoietic tissue cell transplantation therapy has been used. Tissue stem cells from umbilical cord blood are used in the treatment of haematological and non-haematological diseases.

**Procedures:** In this paper, the professional literature of foreign and domestic authors, published in the period from 2015 to 2020, is researched. Papers published before the given timeframe were taken into consideration, too.

**Topic:** The haematopoietic system consists of bone marrow, thymus, spleen, and lymph nodes. The blood cell is characterized by three basic characteristics: the high possibility of self-renewal, the possibility of multiline differentiation and the possibility of revitalization of long-term haematopoiesis. Stem cells have the ability of replacing some other cells in the body and repairing damaged tissue, and therefore have the task of renewing and repairing damaged tissue cells. We find an exceptional number of haematopoietic stem cells in the umbilical cord and placenta. Umbilical cord blood stem cells can be used in the treatment of various malignant diseases, blood diseases and many other serious diseases that destroy the bone marrow. Donation of umbilical cord blood to a public bank gives the opportunity to all those who need a transplant to receive tissue from a suitable donor.

**Conclusion:** People suffering from various malignant diseases of blood cells and many other serious diseases are in a situation where there is a possibility of a cure using stem cells from umbilical cord blood. Precisely because of this situation, it is important for nurses to inform the public and encourage health research to increase existing knowledge, and to provide patients with comprehensive nursing care to the best of their knowledge, skills and ability.

**Keywords:** blood bank; stem cells; umbilical cord blood; Ana Rukavina Foundation.

## 8. LITERATURA

1. Friedenstein AJ, Piatetzky-Shapiro II, Petrakova KV. Osteogenesis in transplants of bone marrow cells. *Development* 16:381-390.
2. McKenna D, DSheth J. Umbilical cord blood: current status & promise for the future. *Indian J Med Res.* 2011;134:261-269.
3. Rizk M, Aziz J, Shorr R, David S. Cell-based therapy using umbilical cord blood for novel indications in regenerative therapy and immune modulation. Elseiver. 2017;23(10):1607-1613.
4. Bojanić I, Maziž S, Čepulić BG. Prikupljanje krvotvornih matičnih stanica iz periferne krvi. *Liječnički vjesnik.* 2009;131:315-323 .
5. Tuch BE. Stem cells-a clinical update. *Australian Family Physician.* 2006;35:719-721.
6. Bongso A, Lee EH. Stem cells: From Benchtop to Bedside. Dostupno na adresi: [https://books.google.hr/books?hl=hr&lr=&id=AsRgDQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=Bongso+A,+Lee+EH+Stem+cells:+From+Benchtop+to+Bedside.+Singapore.+World+Scientific.+2005.&ots=Es0IGg\\_rox&sig=kwOFEYU8ucbAS96eO6yKUZCL7rY&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Bongso%20A%20Lee%20EH%20Stem%20cells%3A%20From%20Benchtop%20to%20Bedside.%20Singapore.%20World%20Scientific.%202005.&f=false](https://books.google.hr/books?hl=hr&lr=&id=AsRgDQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=Bongso+A,+Lee+EH+Stem+cells:+From+Benchtop+to+Bedside.+Singapore.+World+Scientific.+2005.&ots=Es0IGg_rox&sig=kwOFEYU8ucbAS96eO6yKUZCL7rY&redir_esc=y#v=onepage&q=Bongso%20A%20Lee%20EH%20Stem%20cells%3A%20From%20Benchtop%20to%20Bedside.%20Singapore.%20World%20Scientific.%202005.&f=false). Datum pristupa: 11.7.2021.
7. Mahla RS. Stem cells applications in regenerative medicine and disease therapeutics. Dostupno na adresi: <https://www.hindawi.com/journals/ijcb/2016/6940283/>. Datum pristupa: 11.7.2021.
8. KBC Zagreb. Banka krvi iz pupkovine. Dostupno na adresi: <https://www.kbc-zagreb.hr/banka-krvi-iz-pupkovine-v2.aspx>. Datum pristupa 20.6.2021.
9. Talwadekar M, Kale V, Limaye, L. Placenta-derived mesenchymal stem cells possess better immunoregulatory properties compared to their cord-derived counterparts-a paired sample study. *Sci Rep.* 2015;5:15784.

10. Tepšić A. Uloga primalje pri skupljanju krvi iz pupkovine za pohranu matičnih stanica. Primaljski vjesnik. 2011;23-25.
11. Pulanić D. Tisuću transplantacija autoložnih matičnih krvotvornih stanica KBC-a Zagreb. Medix-Specijalizirani medicinski dvomjesečnik. 2009;15:38-40.
12. Zaklada Ana Rukavina. Matične stanice krvi iz pupkovine. Dostupno na adresi: <https://zaklada-ana-rukavina.hr/maticne-stanice-krvi-iz-pupkovine/>. Datum pristupa: 21.6.2021.
13. Rukavina A. Citat iz Aninog maila. Dostupno na adresi: <https://zaklada-ana-rukavina.hr/>. Datum pristupa: 21.6.2021.
14. Predovan V, Stipančić S. Uloga medicinske sestre u zbrinjavanju onkološkog bolesnika. Medicina Fluminensis. 2015;413-417.
15. Bio Save. Matične stanice dugi se niz godina upotrebljavaju u liječenju malignih krvnih oboljenja. Dostupno na: <http://www.biosave.hr/maticne-stanice/maticne-stanicemaligna-oboljenja/>. Datum pristupa: 6.7.2021.
16. Špoljarić M. Znanja i stavovi trudnica o matičnim stanicama [Završni rad]. Bjelovar: Veleučilište u Bjelovaru; 2018.
17. Rizk M, Monaghan M, Shorr R, Kekrer N, Bredeson CN, Allan DS. Heterogeneity in studies of mesenchymal stromal cells to treat or prevent graft-versus-host disease. Elsevier. 2016;22(8):1416-1423.
18. Kimmelman J, Hyun I, Benvenisty N, Caulfield T, Heslop HE, Murry CE, i sur. Policy: Global standards for stem-cell research. Nature. 2016;533(7603):311-3.
19. Caulfield T, Sipp D, Murry CE, Daley GQ, Kimmelman J. Scientific community. Confronting stem cell hype. Science. 2016;352(6287):776-7.