

# Elektivni vs. hitni carski rez: aspekti transfuzijskog liječenja

---

Kosec, Mirjana

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:866061>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-09**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE SJEVER  
SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN**



DIPLOMSKI RAD br. 332/SSD/2024

**ELEKTIVNI VS HITNI CARSKI REZ:  
ASPEKTI TRANSFUZIJSKOG LIJEČENJA**

Mirjana Kosec

Varaždin, rujan 2024.



**SVEUČILIŠTE SJEVER**  
**SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN**  
**Studij sveučilišni diplomski studij sestrinstvo –**  
**menadžment u sestrinstvu**



DIPLOMSKI RAD br. 332/SSD/2024

**ELEKTIVNI VS HITNI CARSKI REZ:**  
**ASPEKTI TRANSFUZIJSKOG LIJEČENJA**

Student: Mirjana Kosec, 0231040999      Mentor: doc.dr.sc. Nataša Katalinić, dr.med.

Varaždin, rujan 2024.

# Prijava diplomskog rada

## Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za sestrinstvo		
STUDIJ	Sveučilišni diplomski studij "Sestrinstvo – menadžment u sestrinstvu"		
PROFESOR	Mirjana Kosec	MATIČNI BROJ	0231040999
DATUM	17.06.2024	ODJELNI	Multivaribiljni pristup u transfuzijskoj medicini
NASLOV RADA	Elektivni vs. hitni carski rez: aspekti transfuzijskog liječenja		

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Elective vs. Emergency Cesarean Section: aspects of blood transfusion therapy
--------------------------------	---

MENTOR	Nataša Katalinić, dr. med.	STUPEŃ	docent
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. doc.dr.sc. Ivana Živođer, predsjednica		
	2. doc.dr.sc. Nataša Katalinić, dr. med, mentorica		
	3. doc.dr.sc. Demir Poljak, član		
	4. izv.prof.dr.sc. Tomislav Meštrović, zamjenski član		
	5. _____		

## Zadatak diplomskog rada

BROJ	332/SSD/2024
------	--------------

**OPIS**  
Carski rez je jedan od najčešćih kirurških zahvata koji se izvodi kod pojave određenih komplikacija tijekom trudnoće ili porođaja. Prema indikacijama može biti hitni ili elektivni, a oba su povezana s rizikom od prekomjernog krvarenja i mogućim transfuzijskim liječenjem. Glavni cilj ovog istraživanja je analiza podataka o transfuzijskom liječenju te usporedba učestalosti primjene krvnih pripravaka između hitnog i elektivnog carskog reza. Istraživanje je osmišljeno kao retrospektivna studija. Obuhvatiti će trudnice koje su rodile carskim rezom u ZB Čakovec u razdoblju od 01.01.2022. do 31.12.2023. godine, a koje su tijekom zahvata primile jedan ili više krvnih pripravaka. Prikupiti će se i analizirati dob trudnica, podatci vezani uz trudnoću i porođaj carskim rezom te podatci o transfuzijskom liječenju. Provesti će se usporedba između porođaja dovršenim hitnim ili elektivnim carskim rezom. Podatci će se prikupiti pregledom medicinske dokumentacije Odjela roditelja s računicom i patologija trudnoće te dokumentacije Odjela za transfuzijsku medicinu pregledom BIS-a i E-delphyna. Rezultati studije će pokazati učestalost transfuzijskog liječenja trudnica koje su rodile carskim rezom, čimbenika rizika poput dobi, broja prethodnih trudnoća, prijevorođajne anemije i slično. Analiza prikupljenih podataka pokazati će postoji li kod hitnog carskog reza veći rizik i potreba za transfuzijskim liječenjem u odnosu na elektivni ili obrnuto. Ovo istraživanje će pridonijeti poboljšanju sigurnosti transfuzijskog liječenja.

IZDATIJE IZDAN	01.07.2024.	STUPEŃ	docent
----------------	-------------	--------	--------



## **Predgovor**

*Zahvaljujem se svojoj mentorici doc. prim. dr. sc. Nataši Katalinić, dr. med. na susretljivosti, potpori i dobrim savjetima.*

*Izrazito se zahvaljujem voditeljici Odjela za transfuzijsku medicinu dr. sc. Sandri Oslaković, dr. med na ohrabrenju i povjerenju.*

*Hvala glavnoj sestri Odjela i kolegama na razumijevanju i podršci.*

*Zahvalna sam i svojoj obitelji na strpljenju i dodatnoj motivaciji.*

## Sažetak

**Uvod:** Carski rez je jedan od najčešćih kirurških zahvata koji se izvodi kod pojave određenih komplikacija tijekom trudnoće ili poroda. Povezan je s rizikom od prekomjernog krvarenja i mogućim transfuzijskim liječenjem. Ovaj istraživački rad analizira primjenu transfuzije krvi kod dovršenja poroda carskim rezom te uspoređuje potrošnju krvnih pripravaka s obzirom na vrstu carskog reza (elektivnog i hitnog), starosnu dob roditelja, gestacijsku dob, broj poroda i koncentraciju hemoglobina. Prikazana je i učestalost ABO i Rh krvnih grupa kod ispitivanih roditelja.

**Metode:** Provedeno je retrospektivno istraživanje transfuzijskog liječenja trudnica koje su rodile carskim rezom u Županijskoj bolnici Čakovec od 01. siječnja 2022. godine do 31. prosinca 2023. godine. U istraživanju je sudjelovalo 478 roditelja. Provedena je analiza statističke značajnosti povezanosti praćenih varijabli.

**Rezultati:** U praćenom razdoblju je 25,59 % poroda dovršeno carskim rezom. Hitnim carskim rezom rodilo je 285 (59,60 %) ispitanica, a nešto manje, 193 (40,40 %), elektivnim. Učestalost poroda carskim rezom bila je najviša kod prvotki starosne dobi 30 do 35 godina, među kojima je značajno više ispitanica rodilo hitnim carskim rezom u odnosu na višerotke ( $P < 0,001$ ). Transfuziju krvi unutar 48 sati od poroda primilo je 54 (11,30 %) ispitanica, prosječno dvije doze koncentrata eritrocita. Na učestalost transfuzijskog liječenja značajno je utjecalo nekoliko čimbenika. Jedan od njih je starosna dob roditelja te je najviše transfundiranih ispitanica bilo je u dobi između 30 i 35 godina. Također je dokazan značajni utjecaj koncentracije prijeoperacijskog hemoglobina na primjenu transfuzije krvi kao i broj prethodnih poroda te je značajno više provorotki primilo transfuziju krvi u odnosu na višerotke ( $P=0,0033$ ). Raspodjela ABO i Rh krvnih grupa bila je sukladna raspodjeli u hrvatskoj populaciji neovisno o transfuzijskom liječenju izuzev većeg udjela RhD negativnih roditelja u skupini transfundiranih roditelja.

**Zaključak:** Ovo istraživanje potvrđuje da carski rez, hitni ili elektivni, predstavlja rizik od prekomjernog krvarenja naročito u provorotki, roditelja u dobi između 30 i 35 godina kao i roditelja čija je koncentracija hemoglobina snižena prije zahvata. Uvidom u kritične točke potrošnje krvnih pripravaka kod dovršenja poroda carskim rezom kod zdravih roditelja istaknuta je važnost transfuzijskog liječenja odabranim krvnim pripravkom. Time se smanjuje komorbiditet i incidencija komplikacija, poboljšava kvaliteta liječenja i zadovoljstvo roditelja, što se u konačnici pozitivno održava na zdravstveni sustav u cijelosti.

**Glavne riječi:** carski rez, čimbenici rizika, koncentrat eritrocita, krvne grupe, transfuzija krvi

## Summary

**Introduction:** Cesarean section is one of the most common surgical procedures that is performed when certain complications occur during pregnancy or childbirth. It is associated with a risk of excessive blood loss and possible transfusion therapy. This research paper analyzes the red blood cell transfusion during delivery by caesarean section and compares it with regard to the type of cesarean section (elective and emergent), maternal age, gestational age, number of previous births, preoperative hemoglobin concentration and the frequency of ABO and Rh blood groups.

**Methods:** This retrospective study of the transfusion treatment of pregnant women who gave birth by caesarean section was conducted at the Čakovec County Hospital from January 1, 2022 to December 31, 2023. In the research 478 women were included. An analysis of the statistical significance of the relationship between the monitored variables was carried out.

**Results:** During the followed up period, 25.59% women were delivered by caesarean section. By emergency caesarean section 285 (59.60%) women gave birth and slightly less, 193 (40.40%), by elective. The frequency of caesarean delivery was highest among nulliparous women aged 30 to 35, among whom significantly more had emergency caesarean section compared to multiparous women ( $P < 0.001$ ). Fifty four (11.30%) women received a blood transfusion within 48 hours of delivery, an average of two red blood cell units. The frequency of blood transfusions was significantly influenced by several factors. One of them is the maternal age, and the majority of transfused women were between 30 and 35 years old. Lower preoperative hemoglobin concentration is significantly associated with an increased risk of transfusion therapy as well as the number of previous birth. Significantly more nulliparous women received blood transfusions compared to multiparous women ( $P=0.0033$ ). The distribution of ABO and Rh blood groups was consistent with the distribution in the Croatian population, regardless of transfusion treatment, except for a higher proportion of RhD-negative mothers in the group of transfused women.

**Conclusion:** This research confirms that caesarean section, emergency or elective, poses a risk of excessive blood loss, especially in nulliparous women, women between the ages of 30 and 35, as well as women in labor with decreased preoperative hemoglobin concentration. The importance of transfusion treatment with a selected blood product was highlighted by an insight into the critical points of blood products use in the delivery by caesarean section. This reduces comorbidity and the incidence of complications, improves the quality of treatment and the satisfaction of women, which ultimately has a positive effect on the health system.

**Key words:** blood groups, blood transfusion, caesarean section, red blood cell unit, risk factors



## Popis korištenih kratica

<b>AHG</b>	antihumani globulin
<b>AIHA</b>	autoimuna hemolitička anemija
<b>APTV</b>	aktivirano parcijalno trombinsko vrijeme
<b>BIS</b>	bolnički informativni sustav
<b>CJB</b>	Creutzfeldt – Jakobova bolest
<b>COVID-19</b>	<i>Coronavirus disease 2019</i> (Koronavirusna bolest 2019)
<b>DAT</b>	direktni antiglobulinski test
<b>DIC / DIK</b>	<i>Disseminated Intravascular Coagulation</i> (diseminirana intravaskularna koagulacija)
<b>GDPR</b>	<i>General Data Protection Regulation</i> (Opća uredba o zaštiti podataka)
<b>HBN</b>	hemolitička bolest novorođenčadi
<b>Hgb</b>	hemoglobin
<b>HTLA</b>	<i>High-Titer, Low-Avidity</i> (visoki titar, niski aviditet)
<b>HTR</b>	hemolitička transfuzijska reakcija
<b>HZJZ</b>	Hrvatski zavod za javno zdravstvo
<b>IAT</b>	indirektni antiglobulinski test
<b>IgG</b>	imunoglobulin G
<b>IRA</b>	iregularna antieritrocitna antitijela
<b>ISBT</b>	<i>International Society of Blood Transfusion</i> (Međunarodno društvo za transfuziju krvi)
<b>KBC</b>	Klinički bolnički centar
<b>KG</b>	krvna grupa
<b>MBOO</b>	matični broj osigurane osobe
<b>MSBOS</b>	<i>Maximal Surgical Blood Ordering Schedule</i> (najveći broj eritrocitnih krvnih pripravaka potrebnih za kirurški zahvat)
<b>PV</b>	protrombinsko vrijeme
<b>Trc</b>	trombociti

# Sadržaj

1. Uvod .....	1
1.1. Carski rez .....	1
1.1.1. Povijest carskog reza .....	1
1.1.2. Elektivni carski rez .....	2
1.1.3. Hitni carski rez.....	3
1.2. Transfuzija krvi.....	4
1.2.1. Krv .....	4
1.2.2. Povijest transfuzije.....	5
1.2.3 Dobrovoljni davatelji krvi.....	6
1.2.4. Krvni pripravci.....	7
1.2.4.1. Krvni pripravci sa smanjenim brojem leukocita.....	9
1.2.5. Transfuzijsko liječenje u trudnoći i porodu .....	12
1.2. Imunohematološka ispitivanja .....	16
1.3.1. Određivanje eritrocitnih krvnih grupa .....	16
1.3.2. Ispitivanje prisutnosti iregularnih antieritrocitnih antitijela .....	17
1.3.3. Križna proba .....	19
1.3.4. Ostala imunohematološka ispitivanja .....	20
2. Istraživački dio rada.....	21
2.1. Cilj istraživanja.....	21
2.2. Hipoteze.....	21
2.3. Ispitanici i metode istraživanja .....	22
2.3.1. Ispitanici .....	22
2.3.2. Metode istraživanja.....	22
2.3.3. Statistička obrada podataka .....	23
2.4. Etički aspekti istraživanja .....	23
3. Rezultati.....	24
3.1. Opći podatci.....	24
3.2. Transfuzijsko liječenje kod poroda dovršenih carskim rezom .....	31
4. Rasprava .....	40
5. Zaključak .....	47
6. Literatura .....	51
Popis slika.....	57

Popis tablica.....	58
7. Prilozi.....	60

# 1. Uvod

## 1.1. Carski rez

Carski rez se definira kao kirurški zahvat na trbušnoj stjenci i maternici roditelje izvođenjem laparotomije (kirurški postupak kojim se klasičnim rezom otvara trbušna šupljina) i hysterotomije (kirurški postupak otvaranja maternice) kao alternativna metoda kada prirodni porod nije moguće izvesti. Operacija obično traje oko 45 minuta, provodi se pod regionalnom anestezijom (epiduralna ili spinalna), a duljina reza je uglavnom 15 centimetara [1]. Smatra se najizvođenijom abdominalnom operacijom kod žena, a učestalost mu počinje rasti u drugoj polovici dvadesetog stoljeća. Posljednjih tridesetak godina, kako u svijetu pa tako i na području Hrvatske, postaje sve izvođeniji zahvat te danas udio poroda dovršenih carskim rezom iznosi oko 20 %, uz male iznimke u pojedinim državama [2, 3]. Do povećanja učestalosti dolazi prvenstveno zbog povećanja morbiditeta majke i djeteta, djelomično i razvoja kirurških tehnika te perinatalne skrbi, ali i uslijed utjecaja paramedicinskih razloga poput boljeg socio-ekonomskog statusa trudnica [4].

### 1.1.1. Povijest carskog reza

Carski rez počeo se prakticirati već u starom Egiptu i Rimskom Carstvu na mrtvoj ili umirućoj ženi radi spašavanja djetetova života [5]. Iz toga razdoblja potječu teorije o samome nazivu ovog zahvata. Dugo se vjerovalo da naziv potječe od Gaja Julija Cezara koji je, kako govori legenda, rođen na taj način. Ova teorija ipak ima malu vjerojatnost točnosti pošto je njegova majka još dugo nakon poroda bila živa, a u to vrijeme se ova metoda prakticirala samo na umirućim ili već mrtvim roditeljama. Druga, vjerojatno točnija, teorija potječe iz vremena vladavine Neuma Pompilija (7. stoljeće prije Krista) kada je donesen zakon *Lex regina* koji je nalagao da se utroba svake trudnice zasiječe ne bi li se pokušalo spasiti dijete. Naziv ovog zakona promijenjen je u *Lex caesarea* (lat. *caedere* = rezati) te su se ljudi rođeni na ovaj način nazivali *Caesone* ili *Caesares* odakle potječe hrvatski naziv carski [6, 7].

U židovskoj medicinskoj literaturi počeo se spominjati u drugom stoljeću prije Krista, a u Europi je prvi put izveden 1610. godine u Njemačkoj, u Wittenbergu [5]. Ovi porodi obilježeni su lošim poznavanjem kirurške tehnike, anestezije, principa asepse i antiseptike. Žene su često kobno završavale zbog toga što se šivanje maternice nije prakticiralo te je uglavnom došlo do sepse ili obilnog krvarenja [7].

Prema različitim zapisima prvi uspješno izvedeni carski rez na živoj trudnici, koja nije umrla od posljedica povezanih s carskim rezom, izveo je Jacob Nufer 1500. godine. Na području Hrvatske prvi uspješni carski rez izveo je vojni kirurg u Osijeku 1694. godine [6].

Završno razdoblje razvoja carskog reza obilježila je tehnološka evolucija, to jest bolje razumijevanje principa asepse i antiseptike te uvođenje novih kirurških tehnika. Godine 1876. E. Porro uvodi histerektomiju nakon carskog reza, a 1882. Kehrer i Säger vide nepotrebnost takvog radikalnog zahvata te uvode šivanje reza na maternici u dva sloja. Krajem 19. stoljeća, uvođenjem antiseptike, smanjuje se smrtnost roditelja za čak 70 %. Ovakvo veliko napredovanje dovelo je do sve češćeg prakticiranja carskog reza [8].

S obzirom na indikacije carski rez može biti elektivni ili hitni.

### **1.1.2. Elektivni carski rez**

Elektivni, odnosno planirani, carski rez definira se kao medicinski postupak kojem se trudnica podvrgne kada nema medicinskih indikacija koje bi mogle zahtijevati hitnu operaciju. Izvodi se bez prisustva znakova za porod, odnosno datum ovakvog carskog reza je unaprijed određen. Takav tip carskog reza planira se i do nekoliko mjeseci unaprijed uglavnom zbog preporuke liječnika temeljem medicinskih indikacija, ali ponekad i zbog želja ili preferencija trudnica (u klinikama i bolnicama u kojima je to dozvoljeno) [9]. Za ovakvu operaciju sve se priprema unaprijed, trudnica dolazi na vađenje krvi kako bi se do dana operacije obavile sve laboratorijske pretrage i pripremilo sve što je potrebno za uspješan porod

operativnim putem. Zbog toga je rizik razvoja komplikacija u perioperativnom razdoblju minimalan, a roditelje su fizički i psihički pripremljene za operaciju kojoj se podvrgavaju [3].

### **1.1.3. Hitni carski rez**

Hitni carski rez izvodi se kada bi vaginalni porod mogao predstavljati rizik za majku, dijete ili oboje. Iako su indikacije koje dovode do hitnog carskog reza mnogobrojne najčešće uključuju nepravilan položaj djeteta i zdravstvene probleme majke [10]. Pošto ovakav tip carskog reza nije planiran, sve što se kod elektivnog carskog reza priprema nekoliko dana, u ovoj situaciji potrebno je odraditi u vremenu od sat-dva ili kraće. Često nema vremena za provedbu svih laboratorijskih postupaka pa se provode samo oni najnužniji i to ponekad paralelno s pripremom trudnice za operaciju. Zbog takvih okolnosti moguća je pojava komplikacija i tijekom same operacije, a rizici su na višoj razini nego kod elektivnog carskog reza [3].

## **1.2. Transfuzija krvi**

### **1.2.1. Krv**

Krv ili „tekuće tkivo“ je tekućina koja cirkulira kroz krvne žile, a sastoji se od krvnih stanica, plazme, proteina, lipida i raznih elemenata. Njezin potpuni sastav i funkcije za sada su još samo djelomično poznati. Uz transportnu, obrambenu ulogu, važnost u odražavanju homeostaze te brojne druge značajke, može služiti i za proizvodnju lijekova koji su u većini slučajeva uspješniji od onih koji nisu načinjeni od ljudske krvi, no zbog nepotpune istraženosti takvi lijekovi mogu izazvati oboljenje od krvlju prenosivih bolesti, brojne nuspojave koje mogu dovesti i do smrtnog ishoda kod transfundiranog pacijenta [11].

Krvne grupe se definiraju kao skupine antigena, nastalih kao produkt alela na jednom ili više genetskih lokusa koji su vrlo blisko povezani i između kojih nema, ili ima vrlo malo, rekombinacijskih događaja. Većina takvih gena nalazi se na autosomnim kromosomima i nasljeđuje se kodominantno prema Mendelovim zakonima. Antigeni krvnih mogu biti proteini, ugljikohidrati, glikoproteini ili glikolipidi. Postoji 45 sustava krvnih grupa koji obuhvaćaju više od 600 antigena, koji su imenovani prema Međunarodnom društvu za transfuziju krvi (ISBT). ISBT je osmislio standardizaciju nazivlja pa tako svaki sustav ima svoje slovo i broj, a svaki antigen unutar sustava numeriran je prema redoslijedu otkrivanja [12].

Transfuzija krvi definira se kao postupak liječenja pacijenta punom krvi ili krvnim pripravcima kojim se nadoknađuje smanjeni volumen krvi, plazme i / ili smanjene koncentracije krvnih sastojaka [11]. Primjenjuje se onaj krvni pripravak koji je pacijentu potreban, odnosno onaj čija je razina u krvi snižena, pa se može primijeniti transfuzija eritrocita, transfuzija trombocita i / ili transfuzija krvne plazme [11]. Transfuzija krvi je dio transfuzijske medicine koja obuhvaća sve postupke vezane uz transfuzijsko liječenje – od prikupljanja krvi, laboratorijskog ispitivanja, proizvodnje krvnih pripravaka pa sve do same primjene i praćenja učinkovitosti transfuzijskog liječenja [13]. Unatoč napretku tehnologije nije proizvedena učinkovita zamjena

ljudske krvi te transfuzija krvi i danas ostaje kao intervencija koja spašava život unatoč pratećim rizicima kao što su posttransfuzijske reakcije, imunizacija, prijenos krvlju prenosivih zaraznih bolesti i drugo [14].

Liječnik bolničke transfuzijske službe nalazi se na središnjoj i vodećoj poziciji kod kritičnih operacija osiguravajući pouzdanu i odgovarajuću zalihu sigurnim i učinkovitim krvnim pripravcima. Čini sponu između zdravog dijela populacije, davatelja krvi s jedne i pacijenta, primatelja krvnih pripravaka, s druge strane te sudjeluje u prikupljanju krvi unutar ili izvan matične bolnice (ili u drugim bolnicama ili na lokalitetima dobrovoljnog darivanja krvi). Upravlja bankom krvi, proizvodnjom krvnih pripravaka, provodi prijettransfuzijska testiranja i izdaje krvne pripravke [15].

### **1.2.2. Povijest transfuzije**

Prvi zapisi povezani s transfuzijom krvi sežu sve do 1492. godine kada je papi Inocentu VIII. dana krv trojice dječaka. Ovaj pokušaj transfuzije je bio neuspješan te su nedugo nakon ubrizgavanja krvi, papa - kao i sva trojica dječaka, umrli [16].

Prva transfuzija krvi se razvija nedugo nakon W. Harveyeva opisa systemske cirkulacije 1657. godine. Desetak godina kasnije, 1665. godine, zabilježena je prva uspješna transfuzija krvi koju je izveo engleski liječnik R. Lower u svrhu održavanja psa na životu pomoću krvi drugog psa. Doduše, iako je usavršena transfuzija krvi na životinjama, ona primijenjena na ljudima i dalje je imala pogubne posljedice. Ubrzo je isprobana i transfuzija krvi sa životinja na ljude koja je na prvi pogled bila uspješno i revolucionarno otkriće, no ona je nakon samo deset godina zabranjena zbog raznih neželjenih reakcija koje su se javljale na primateljima [16, 17]. Na uspješna transfuzijska liječenja ipak je trebalo još pričekati zbog nepoznavanja činjenice da krv cirkulira kroz krvne žile, neznanja o postojanju različitih krvnih sustava i grupa, antikoagulansa te zbog loših higijenskih uvjeta u kojima se transfuzija tada provodila [11].



Veliki napredak u transfuzijskoj medicini dogodio se 1818. godine kada je J. Blundell izveo prvu uspješnu transfuziju ljudske krvi za liječenje postporođajnog krvarenja. Blundell također osmišljava i nekoliko različitih instrumenata koji su bili od velike važnosti kod provođenja samog postupka transfuzije. Nešto kasnije S. Armstrong Lane izveo je prvu uspješnu transfuziju pune krvi, a J. Lister počeo je koristiti antiseptike [17].

Tek 1900. godine K. Landsteiner otkrićem krvnih grupa A, B i C (kasnije O), postavlja temelje znanstvenog razumijevanja i sigurnosti za transfuzijsko liječenje. Dvije godine nakon toga A. Decastello i A. Sturli otkrivaju i krvnu grupu AB. Ovo otkriće dovodi do prvih istraživanja unakrsnog podudaranja krvnih grupa te do teorije o univerzalnom davatelju O i univerzalnom primaocu AB. Godine 1914. otkrivaju se i prvi antikoagulansi, a između 1927. i 1947. godine, uz ABO sustav, uvedeni su i MNS(s), P te Rh sustavi [17].

Napredovanjem transfuzijske medicine, 1943. godine, P. Beeson primjećuje da se neke bolesti mogu prenositi krvlju te opisuje način prijenosa hepatitisa. Krajem 20. stoljeća otkrivena je važnost testiranja krvi na razne krvlju prenosive bolesti te su razvijeni mnogobrojni testovi kako bi se spriječilo prenošenje bolesti s davatelja na primatelja [17].

### **1.2.3 Dobrovoljni davatelji krvi**

Davatelj krvi je osoba koja daje krv pod uvjetom da je starija od 18 i mlađa od 65 godina, dobrog općeg zdravstvenog stanja, tjelesne težine iznad 55 kilograma te zadovoljava kriterije za odabira davatelja krvi. Prvobitno su to bili obitelj i prijatelji osobe kojoj je krv bila potrebna, no s vremenom se shvatila bitnost podudaranja krvi što je pokrenulo organizaciju dobrovoljnog darivanja krvi osnivanu na humanitarnim načelima dobrovoljnosti, besplatnosti, solidarnosti i anonimnosti [11].

Odluku o tome može li osoba biti davatelj krvi donosi isključivo liječnik transfuziolog na temelju fizikalnog pregleda te anamnestičkih podataka koje je osoba

ispunila u upitniku koji je posebno formuliran za davatelje krvi. Izrazito je bitno da je osoba koja ispunjava upitnik iskrena jer liječnik donosi odluku kojom štiti zdravlje samog potencijalnog davatelja krvi, ali istodobno štiti i zdravlje pacijenta – primaoca tog krvnog pripravka. Informacije koje liječnik dobije prilikom pregleda davatelja su liječnička tajna.

Prije samog postupka venepunkcije davatelju krvi se mora objasniti sam postupak te ga je potrebno informirati o mogućim nuspojavama. One mogu biti blage od vrtoglavice, mučnine ili hematoma na mjestu venepunkcije ili pak mogu biti i teže, odnosno može doći do kolapsa i gubitka svijesti. Većina nuspojava je moguće spriječiti tako što se akcije dobrovoljnog darivanja krvi organiziraju u prozračnim prostorijama uz ugodnu atmosferu te se davatelja smjesti u ležeći položaj.

Prilikom svake donacije krvi uzimaju se i uzorci za laboratorijsko testiranje. Obavezno se određuje ABO krvna grupa, Rh (D) krvna grupa, prisutnost iregularnih antieritrocitnih protutijela i prisutnost biljega krvlju prenosivih zaraznih bolesti hepatitisa B, C, sifilisa i HIV-a.

U Republici Hrvatskoj darivanje krvi počiva na načelima dobrovoljnosti, anonimnosti, humanosti i solidarnosti.

#### **1.2.4. Krvni pripravci**

Krvni pripravci su posebna vrsta lijekova pripravljena od ljudske krvi koji se koriste za sprječavanje ili liječenje raznovrsnih bolesti pomoću transfuzije krvi. Djelotvornost i sigurnost ovih lijekova ovisi o krvi iz koje su proizvedeni, laboratorijskom testiranju te o samoj primjeni transfuzijskog liječenja. Takav oblik liječenja ubraja se u presađivanje tkiva [11].

Krvni pripravci pripremaju se iz davateljeve krvi u centrima za transfuzijsku medicinu. Tijekom venepunkcije dobrovoljnog davatelja krv se miješa u posebnim vrećicama za uzimanje krvi s antikoagulantnom / hranjivom otopinom i prolazi kroz

laboratorijska ispitivanja. Osim toga krv prolazi i kroz proces proizvodnje gdje se koncentrira aktivni sastojak, uklanjaju se nepotrebni sastojci te se smanjuje broj štetnih i neaktivnih sastojaka. Nastaje koncentrat koji se definira kao krvni pripravak u kojem je koncentriran jedan sastojak krvi s nazivom prema krvnom sastojku koji je koncentriran [11].

Krvni pripravci pripremaju se na osnovi različitih specifičnih težina pojedinih krvnih sastojaka. Komponente pripravaka odvajaju se fizikalnim postupcima, uglavnom diferencijalnim centrifugiranjem, na način da najteže komponente padnu na dno vrećice, a ostali ovisno o njihovoj težini rasporede se u slojeve iznad njih. Ovisno o brzini i vremenu trajanja procesa centrifugiranja iz originalnog krvnog pripravka odvajaju se pojedini slojevi u zasebni pripravak [11].

Razlikuju se labilni i stabilni krvni pripravci. Labilni pripravci su stanični – eritrocitni (35 dana na temperaturi od 2-6°C), trombocitni (3-5 dana na temperaturi od 22-24°C sa kružnim ili horizontalnim kretanjem), leukocitni (24 sata na temperaturi 22-24°C) i granulocitni (24 sata na temperaturi od 22-24°C), odnosno oni kod kojih se djelovanje brzo smanjuje. Među njih se ubrajaju i pripravci plazme u koje spadaju svježe smrznuta plazma, plazma i krioprecipitat (12 mjeseci na temperaturi od -30 do -40°C ili 24 mjeseca na temperaturi manjoj od -40). Stabilnim pripravcima se smatraju derivati plazme proizvedeni u tvornicama lijekova i smatraju se farmaceutskim pripravcima. Takva vrsta lijekova dobiva se miješanjem plazme više davatelja [11].

Krvni pripravci ovisno o vrsti se čuvaju na točno određenim uvjetima i temperaturama. Hladnjaci i zamrzivači za čuvanje krvnih pripravaka moraju biti obavezno opremljeni unutarnjim termometrom i ugrađenim alarmnim sustavom. Temperatura tih hladnjaka i zamrzivača obavezno se upisuje u posebne liste kreirane za očitavanje temperature hladnjaka najmanje tri puta dnevno što je iznimno važno jer kod neadekvatne temperature dolazi do hemolize eritrocita, izlaska citokina koji mogu izazvati nuspojave kod pacijenata koji dobiju takav krvni pripravak. Danas je

većina hladnjaka opremljena sustavima koji omogućuju 24-satno praćenje i bilježenje temperature što omogućuje bolji nadzor nad kvalitetom pripravaka.

Velika važnost se pridodaje potrošnji krvnih pripravaka. Unutar hladnjaka i zamrzivača pripravci uvijek moraju biti tako posloženi da su naprijed dostupne doze sa najkraćim rokom upotrebe kako bi se najprije iskoristile.

Među krvnim pripravcima koji se najčešće primjenjuju u transfuzijskom liječenju prekomjernog krvarenja tijekom carskog reza u cilju, prvenstveno, brze korekcije anemije, su koncentri eritrocita. Danas se u Hrvatskoj primjenjuje univerzalna leukofiltracija što znači da su svi koncentri eritrocita smanjenog broja leukocita.

#### **1.2.4.1. Krvni pripravci sa smanjenim brojem leukocita**

Eritrocitni krvni pripravci sa smanjenim brojem leukocita su pripravci dobiveni uklanjanjem trombocitno-leukocitnog sloja ili filtracijom kroz leukofiltere. Za najveći broj poslijetransfuzijskih reakcija upravo su odgovorni leukociti koji se najučinkovite uklanjaju filtracijom. Na taj način biološki i mehanički se odstranjuje do 99,99 % leukocita iz krvnog pripravka. Koncentrat eritrocita ne smije biti stariji od 72 sata da bi mogla provesti filtracija zbog oštećenja i raspadanja leukocita pa nakon navedenog razdoblja postupak više nije učinkovit. U tako dobivenom pripravku mora ostati 80% eritrocita. Kod takvih pripravaka smanjeno je stvaranje citokina, a rok upotrebe nije ništa drugačiji nego kod bilo kojih drugih eritrocitnih pripravaka [11].

Ova vrsta pripravka označava se etiketom na kojoj se napiše naziv, vrsta i volumen antikoagulantne otopine, volumen pripravka, rezultat laboratorijskih ispitivanja, rok upotrebe i način transfuzije (slika 1.2.4.1.1.). Pravilno označeni pripravci čuvaju se na temperaturi od 2 do 6°C, a transportiraju se najduže 24 sata na temperaturi ne višoj od 10°C [11].



Slika 1.2.4.1.1. Koncentrat eritrocita u hranjivoj otopini sa smanjenim brojem leukocita

(Izvor: Odjel za transfuzijsku medicinu ŽB Čakovec)

Prije transfundiranja pripravka potrebno je napraviti križnu probu te se nakon toga krv transfundira u čim kraćem roku od vađenja iz hladnjaka ukoliko se radi o hitnom stanju ili pak se takav pripravak grije na 37°C kroz 10 minuta u *Barkley plasmathermu* (posebni uređaj za grijanje krvnih pripravaka) (slika 1.2.4.1.2.). Nakon grijanja krvni pripravak se mora transfundirati u roku od 4 sata zbog mogućnosti razvoja bakterijskih kolonija kojima pogoduje medij temperature ljudskog tijela [11].



Slika 1.1.4.1.2. Postupak grijanja krvi u *Barkey plasmathermu*. (Izvor: Odjel za transfuzijsku medicinu ŽB Čakovec)

### **1.2.5. Transfuzijsko liječenje u trudnoći i porodu**

Radi reza abdominalne stijenke i manipulacije unutarnjih organa za vrijeme carskog reza postoji veliki rizik od gubitka krvi [9]. Najčešće intraoperacijske i poslijeoperacijske kirurške komplikacije koje mogu uzrokovati prekomjerno krvarenje su uterocervikalne laceracije, ozljeda periuterine vaskulature, uretera, mokraćnog mjehura, crijeva, krvarenje iz ležišta posteljice, atonija ili ruptura maternice. Uz to postoji mogućnost pojave DIK-a (DIC, od engl. *Disseminated Intravascular Coagulation*), odnosno rijetkog poremećaja zgrušavanja krvi koji može uzrokovati nekontrolirano krvarenje [15]. Zbog toga uvijek je potrebno imati u pripravnosti odgovarajući krvni pripravak koji može biti od vitalnog značenja za oporavak majke i djeteta poslije operacije [9].

ŽB ČAKOVEC - 046104615  
 tel. (040) 375-444  
 3180100 - Odjel rodilišta s rađaonom i patologija trudnoće

Datum i vrijeme dokumenta: 03.03.2023 19:22

Datum i vrijeme transfuzije: 03.03.2023

Broj zahtjeva: 17154 - 1

Broj zahtjevnice: 2023/000564

### ZAHTJEVNICA ZA KRVNE PRIPRAVKE I PRIPRAVKE PLAZME

<b>OPĆI PODACI</b>		<b>KRVNA GRUPA</b>	
Matični broj:	[REDACTED]	<b>B poz</b>  <i>Če/pe</i>	
Datum rođenja:	[REDACTED]		
Prezime i ime:	[REDACTED]		
MBOO:	[REDACTED]		
Spol:	[REDACTED]		
Adresa:	[REDACTED]		
Dijagnoza: Z34 - Nadzor nad normalnom trudnoćom			
Prethodne transfuzije:	NE	Prethodna transfuzija dana:	
Prethodne trudnoće:	NE	Vrsta reakcije:	[REDACTED]
Prethodne reakcije:	NE		
Imunizacije:			
Dijagnoza: Partus I, inordinatio uteri			
Terapija:			
Razlog:	5 hitna operacija	Transfuziolog:	
Križna reakcija: DA			
Konzultacija:			
<b>Odabrana vrsta prijetransfuzijskog ispitivanja</b>			
Hitno	Redovno <input checked="" type="checkbox"/>	Type and screen	Vitalna transfuzija
<b>Laboratorijski pokazatelji</b>			
Pokazatelj	Vrijednost	Jedinica	
Hemoglobin	122	g/L	
Trombociti	163	x10E9/L	
Hematokrit	0.368	%	
Leukociti	12.4	x10E9/L	
<b>Klinički pokazatelji</b>			
operacija/priprema			
<b>Vrsta krvnog pripravka</b>		<b>Količina</b>	
Koncentrat eritrocita		2 Doza	
Napomena: interr minor			
<b>Posebni zahtjevi</b>			
Filtrirani <input checked="" type="checkbox"/>	Ozračeni <input type="checkbox"/>	Oprani <input type="checkbox"/>	Antigen neg. doze <input type="checkbox"/> Konc. eritrocita 0 RhD neg. <input type="checkbox"/> Dječja doza <input type="checkbox"/>
Uzorak izvadio: sr.Valpatić		dana: 03.03.2023 u 19.22	

PODOREŠKI BENJAMIN dr.med

Slika 1.2.5.3. Zahtjevnica za krvne pripravke i pripravke plazme. (Izvor: Odjel za transfuzijsku medicinu ŽB Čakovec)



*Zahtjev za krvnim pripravkom* se uvijek mora dostaviti u pismenom obliku (slika 1.2.5.3.). Mora biti ispravno popunjen: ime ustanove, odjel, datum i vrijeme pisanja zahtjeva te datum i vrijeme transfuzije, broj zahtjeva, opći podatci (matični broj pacijenta, datum rođenja, prezime i ime, MBOO, spol, adresa, ABO i Rh (D) krvna grupa pacijenta, dijagnoza, podatci o prethodnim transfuzijama, trudnoćama, posttransfuzijskim reakcijama, eventualnima imunizacijama, razlog zahtjeva za krvnim pripravkom te radi li se o hitnom ili elektivnom zahvatu, odabrana vrsta prijetransfuzijskog ispitivanja, laboratorijski podatci, klinički pokazatelji, traženi krvni pripravak te količina. Kad je zahtjev za krvnim pripravkom ispravno popunjen on mora imati faksimil i biti potpisan od strane doktora specijalista (nikako specijalizanta).

Uz pisani zahtjev za krvnim pripravkom obavezno se i dostavlja uzorak krvi pacijenta za prijetransfuzijsko ispitivanje. Uzorak krvi mora biti izvađen u 4,5 ml epruvetu sa antikoagulansom te mora biti propisno označen sa naljepnicom na kojem je istaknuto puno ime i prezime pacijenta, matični broj, MBOO te odjel. Podatci na zahtjevu za krvnim pripravkom i podatci na uzorku krvi pacijenta za prijetransfuzijsko ispitivanje moraju biti identični. Pri završetku laboratorijskog ispitivanja uzorci krvi pacijenata koji nisu bili transfundirani čuvaju se mjesec dana u hladnjaku označenom za uzorke krvi, dok se uzorci krvi (plazma) pacijenata koji su bili transfundirani zamrzavaju u označenim zamrzivačima za čuvanje uzoraka transfundiranih pacijenata i kao takvi se čuvaju godinu dana.

Trudnoća ima modulirajući učinak na imunološki sustav, kao i sama primjena transfuzije krvnog pripravka. Prema navodima u literaturi, trenutno oko 3 % žena primi transfuziju jednog ili više krvnih pripravaka nakon poroda [14]. Pored toga, prema navodima iz literature, više od 80 % trudnica ima anemiju izazvanu hemodilucijom (razrjeđenje koncentracije eritrocita) koja uzrokuje fiziološko sniženje hemoglobina, hematokrita (postotak eritrocita u krvi) i broja eritrocita. Kod trudnica anemija se definira koncentracijom hemoglobina nižom od 112 g/L u Europi ili 105 g/L u SAD-u. Uz to, do 8 % trudnica boluje od trombocitopenije. Najčešće se pojavljuje u blagom obliku ( $100 \times 10^9/L$  –  $150 \times 10^9/L$ ) zbog povećanja volumena

plazme i razrjeđenja, no može biti i u srednjem ( $50 \times 10^9/L - 100 \times 10^9/L$ ) ili, vrlo rijetko, teškom ( $< 50 \times 10^9/L$ ) obliku. Liječenje je nužno kod teškog oblika zbog mogućeg obilnog krvarenja te u takvim slučajevima trudnica treba primiti transfuziju koncentrata trombocita [11].

Krvarenje se očituje kao glavni uzrok smrti i morbiditeta roditelja, a do većine takvih slučajeva dolazi zbog postporođajnog krvarenja koje je često povezano s carskim rezom. Takva krvarenja su uglavnom preobilna i u većini slučajeva zahtijevaju nadomještanje transfuzijom krvi [18]. Zbog takvih situacija carski rez je postao uobičajena indikacija za rezervaciju koncentrata eritrocita u opstetričkoj praksi [14, 18]. Prema MSBOS algoritmu pripremaju se i rezerviraju obično do dvije doze koncentrata eritrocita, a prema procjeni kliničara i više. Naravno, u slučajevima kada dođe do prijevremene potrebe za porodom, uglavnom kod hitnog carskog reza, postupa se prema protokolima transfuzijskog liječenja u hitnim stanjima [11].

### **1.3. Imunohematološka ispitivanja**

#### **1.3.1. Određivanje eritrocitnih krvnih grupa**

Do danas postoji preko 600 specifičnih eritrocitnih antigena koji nemaju jednako kliničko značenje. Od njih je tek nešto više od 300 podijeljeno u 45 poznata sustava krvnih grupa koje kodira 50 gena [12].

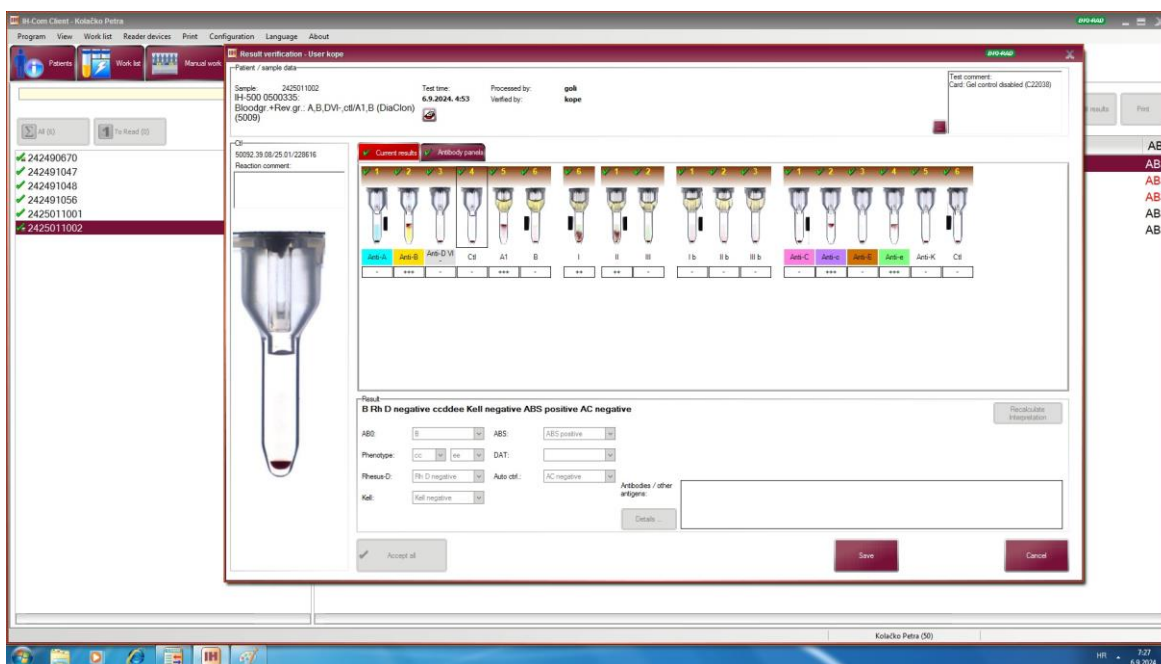
Prvi otkriveni i najpoznatiji krvni sustav je ABO sustav. On se izdvaja zbog prisustva „prirodnih“ anti-A i/ili anti-B antitijela koja u slučaju ABO nepodudarnih transfuzija krvi sudjeluju u razvoju teških oblika HTR-a [11].

Rh sustav je drugi po važnosti krvno-grupni sustav zbog Rh(D) antigena koji je izrazito imunogeničan. Taj sustav je najsloženiji te broji više od 50 antigena [12]. Osim najpoznatijeg Rh(D) antigena slijede antigeni C, c, E, e. Nekad su anti Rh(D) antitijela zauzimala 3/4 udjela svih antitijela, međutim uvođenjem Rh(D) profilakse kod poroda taj udio se do danas smanjio na 1/3 [11].

Kell, Kidd (Jk) i Duffy (Fy) sustavi sljedeći su po važnosti za kliničku praksu, dok su sustavi MNSs, Lutheran, Lewis i P manje značajni zbog slabije imunogeničnosti [11].

Krvne grupe određuju se pomoću testova hemaglutinacije koji se izvode na više različitih načina. Tehnike izvođenja testova provode se na predmetnom stakalcu (danas znatno rjeđe), u epruveti, u koloni koja je ispunjena gelom ili staklenim kuglicama ili pak na čvrstoj podlozi (mikrotitarska ploča). Jedan od najčešće korištenih testova je test na koloni ili test na karticama. Kod određivanja ABO krvnih grupa provodi se hemotest kojim se pomoću testnih seruma poznate specifičnosti antitijela (anti-A, anti-B, anti-AB) ispituje prisutnost eritrocitnih antigena određene specifičnosti te eritrotest kojim se pomoću testnih eritrocita s poznatom specifičnošću antigena ispituje prisutnost antieritrocitnih antitijela u serumu (slika 1.3.1.4.). Ostale krvne grupe određuju se testnim serumima, najčešće testom na koloni u koju se dodaje suspenzija eritrocita koja se u točnim omjerima mora staviti

na vrh kolone te se sve zajedno stavlja u centrifugu. Nakon centrifuge aglutinirani eritrociti se zadržavaju iznad gela ili kuglica dok neaglutinirani eritrociti padaju na dno [21]. Ovom tehnikom je značajno povećana osjetljivost testova, povećana je objektivnost očitavanja rezultata, slikovna pohrana podataka, a ujedno je smanjena potreba za velikom količinom uzorka u odnosu na izvođenje testiranja u epruveti.



Slika 1.3.1.2. Prikaz očitavanja krvne grupe na automatiziranom aparatu IH-i. (Izvor: Odjel za transfuzijsku medicinu ŽB Čakovec)

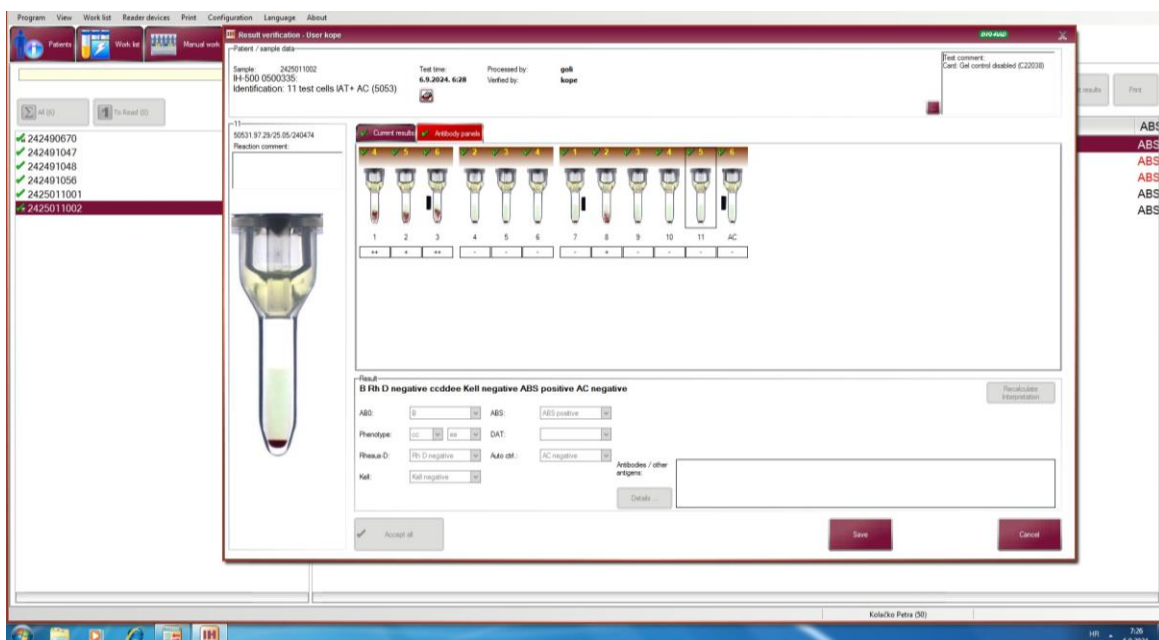
U imunohematologiji određivanja krvnih grupa se sve više koriste metode molekularne biologije (genotipizacija krvnih grupa).

### 1.3.2. Ispitivanje prisutnosti iregularnih antieritrocitnih antitijela

Testovima pretraživanja ispituje se prisustvo iregularnih antieritrocitnih antitijela. Koriste se testovi aglutinacije prema načelu izvođenja tehnike indirektnog antiglobulinskog testa (IAT), pa se testira antitijelo koje može biti slobodno u serumu / plazmi ili eluatu. Serumi / plazma ili eluati koji se koriste u ovakvom testiranju inkubiraju se s dvostaničnim ili trostaničnim testnim eritrocitima na kojima se nalaze

najčešći antigeni koji uzrokuju aloimunizaciju. Ukoliko se dokaže prisustvo IRA potrebno je odrediti njihovu specifičnost što nazivamo identifikacija antitijela. Testiranje se nastavlja inkubacijom seruma / plazme ili eluata s većim brojem testnih eritrocita, tzv. panelom eritrocita. Nakon inkubacije dobije se niz pozitivnih i negativnih rezultata pomoću kojih se može odrediti specifičnost većine antitijela (slika 1.3.2.5.) [11].

Antieritrocitna antitijela su učestalija kod žena nego kod muškaraca zbog izloženosti žena trudnoćama, porodima ili pobačaju [11].



Slika 1.3.2.3. Prikaz identifikacije antieritrocitnih protutijela pomoću panela. (Izvor: Odjel za transfuzijsku medicinu ŽB Čakovec)

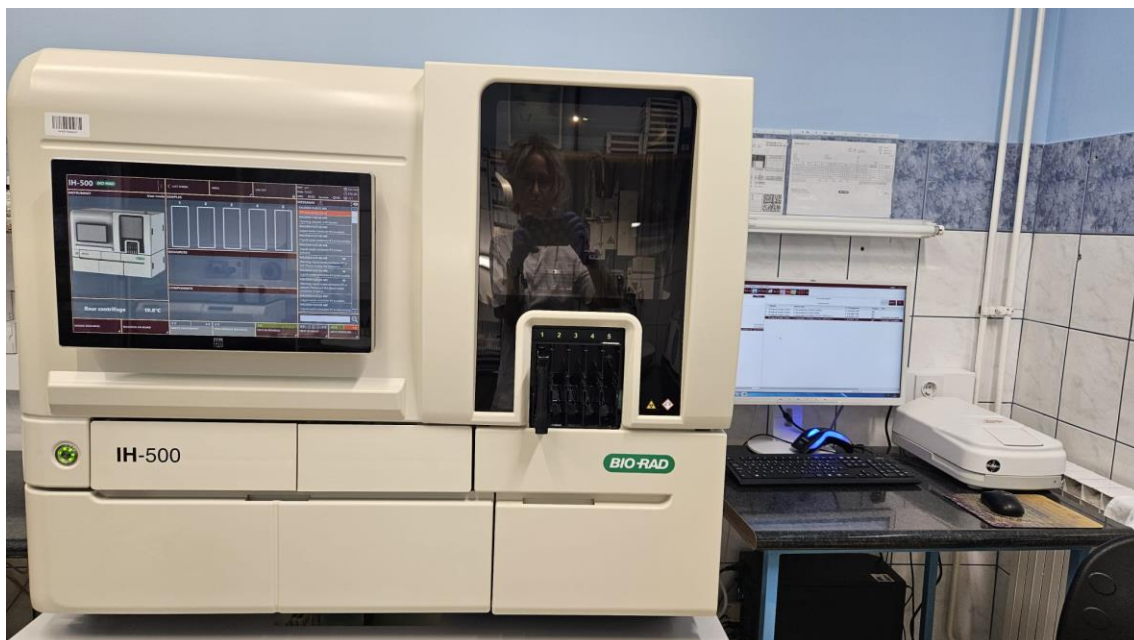
### *Ispitivanje IRA u trudnica*

U svrhu sprječavanja HBN-a u kliničku praksu je uvedeno obavezno prenatalno testiranje. Postoje smjernice prema kojima bi svaka trudnica do 28. tjednu trudnoće trebala imati određenu ABO i Rh krvnu grupu te obavezni test na iregularna antieritrocitna antitijela kako bi identificirali klinički značajna antitijela koja su povezana sa nastajanjem HBN-a poput anti-D, anti-K, anti-C antitijela. Ukoliko se pronade da je u cirkulaciji trudnice prisutno klinički značajno antitijelo obavezno je

određivanje očevog fenotipa te određivanje titra pronađenih antitijela kojim se u serumu uz količinu određuje i aviditet (jačina vezanja antitijela na antigen) antitijela. Nakon poroda roditelje s klinički značajnim antitijelima, djetetu se obavezno mora odrediti DAT. Sve trudnice kod kojih je prethodno rođeno dijete imalo HBN potrebno je uputiti prije 20. tjedna trudnoće subspecijalistu fetalne medicine radi dodatne imunohematološke obrade [20, 22, 23].

### 1.3.3. Križna proba

Križna proba predstavlja *in vitro* reakciju između seruma / plazme pacijenta i eritrocita davatelja kojom se ispituje prisustvo antieritrocitnih antitijela u pacijenta koja bi reagirala s antigenima na eritrocitima davatelja uzrokujući razaranje transfundiranih eritrocita. Izvodi se metodom indirektnog antiglobulinskog testa (IAT-a) u epruveti, mikrokarticama ili mikrotitar pločama, ručno, poluautomatizirano ili automatizirano (slika 1.3.3.6.). Predstavlja obavezni dio imunohematološkog ispitivanja prije transfuzije koncentrata eritrocita.



Slika 1.3.3.4. Automatizirani aparat IH-a za izvođenje krvnih grupa, križnih proba, IAT-a, DAT-a i identifikaciju antieritrocitnih protutijela. (Izvor: Odjel za transfuzijsku medicinu ŽB Čakovec)

U hitnim situacijama može se izvoditi skraćena križna proba u kojoj se ispituje samo podudarnost u ABO krvno-grupnom sustavu (engl. *immediate spin*). Kada se nema vremena i svako odlaganje transfuzije ugrožava život pacijenta, prijetransfuzijsko ispitivanje se provodi naknadno, a izdaje se O negativan eritrocitni krvni pripravak.

### **1.3.4. Ostala imunoematološka ispitivanja**

Direktni antiglobulinski test (DAT) služi za dokazivanje antitijela ili komplemenata koji oblažu eritrocite *in vivo*. Nakon poroda, DAT eritrocita novorođenčeta je prva pretraga koja može upozoriti na razvoj HBN-a [23, 24].

Test autokontrole se izvodi inkubacijom suspenzije eritrocita i seruma / plazme iste osobe, a izvodi se uz test križne probe. Detekcija pozitivne autokontrole, odnosno *in vitro* reakcije u kojoj se antitijela vežu na eritrocite, uglavnom je prvi znak pojave AIHA. Prisustvo autoantitijela vezanih za eritrocitnu membranu ne isključuje prisustvo aloantitijela [11].

Elucija je naziv za postupak kojim se sa eritrocita uklanjaju vezana antitijela. Primjenjuje se kod identifikacije antitijela koja prekrivaju eritrocite. Cilj testa je odvojiti što više antitijela bez oštećenja eritrocita ili obratno, što naravno ovisi o tome je li potrebno testirati antitijela ili eritrocite. Prilikom ovakvog testiranja antitijela koja se odvoje od eritrocita koncentriraju se u otopini korištenoj za odvajanje – u eluatu. Dokazivanje antitijela u eluatu dokaz je prisustva autoantitijela [11].

Temeljem rezultata navedenih imunoematoloških testova i indikacija mogu se provoditi dodatna ispitivanja različitim tehnikama i metodama poput adsorpcije antitijela iz seruma, identifikacije antitijela pomoću testnih eritrocita koji su obrađeni enzimom i slično.

## **2. Istraživački dio rada**

### **2.1. Cilj istraživanja**

Glavni cilj ovog istraživanja bio je analiza podataka vezanih uz primjenu transfuzije krvnog pripravka – filtriranog koncentrata eritrocita u hranjivoj otopini, kod dovršenja poroda carskim rezom (hitni ili elektivni) radi identifikacije kritičnih točaka u procesu transfuzijskog liječenja nakon postavljanja indikacije za operativni zahvat.

### **2.2. Hipoteze**

Istraživanjem će se ispitati slijedeće hipoteze:

H1. Rodilje sa planiranim (elektivnim) carskim rezom imaju manju vjerojatnost transfuzijskog liječenja u odnosu na rodilje čiji je porod dovršen hitnim carskim rezom.

H2. Dob rodilje ne utječe značajno na učestalost i broj transfuzija koncentrata eritrocita.

H3. Rodilja prvotka ima manju vjerojatnost transfuzijskog liječenja od višerotki, neovisno o vrsti carskog reza.

H4. Broj prethodnih trudnoća značajno utječe na vrstu carskog reza.

H5. Prijeoperacijska koncentracija hemoglobina rodilje kao laboratorijskog pokazatelja anemije značajno utječe na vjerojatnost transfuzijskog liječenja, bez obzira na vrstu carskog reza, pa će rodilje s nižom koncentracijom hemoglobina primiti češće transfuziju krvi u odnosu na rodilje s normalnim vrijednostima.



## **2.3. Ispitanici i metode istraživanja**

### **2.3.1. Ispitanici**

Istraživanje je provedeno na 478 trudnica koje su rodile carskim rezom (elektivnim ili hitnim) u vremenskom razdoblju od 01. siječnja 2022. godine do 31. prosinca 2023. godine u Županijskoj bolnici Čakovec. Iz istraživanja isključeno je 29 roditelja.

Kriteriji uključenja u ovo istraživanje bile su roditelje čiji je porod dovršen carskim rezom kroz praćeno razdoblje, starije od 18 godina sa hemoglobinom većim od 90 g/L i urednim koagulogramom.

Kriteriji isključenja su višepodne trudnoće, roditelje mlađe od 18 godina, roditelje s ranije poznatim poremećajima zgrušavanja krvi, roditelje koje su 12 sati peripartalno primile terapijsku dozu antikoagulantne ili antitrombocitne terapije, roditelje s hemato-onkološkim komorbiditetom i roditelje s hemoglobinom nižim od 90 g/L. Kod takvih roditelja je znatno veći rizik od krvarenja, a samim time i potreba za transfuzijom krvi.

### **2.3.2. Metode istraživanja**

Istraživanje je retrospektivnog tipa. Korištena je medicinska dokumentacija Odjela rodilišta s radaonicom i patologijom trudnoće te dokumentacija Odjela za transfuzijsku medicinu ŽB Čakovec. Pregledani su medicinski zapisi u BIS-u (bolnički informativni sustav) te transfuzijska dokumentacija u programu *e-Delphyn*.

Iz navedenih izvora prikupljeni su podatci koji su definirani u istraživanju: starosna dob, tjedni trudnoće, broj poroda, vrsta carskog reza, dijagnoza-indikacije, laboratorijski nalazi: krvna grupa roditelje, Hgb, Trc, PV, APTV, fibrinogen, podatci o transfuzijskom liječenju (DA/NE), krvna grupa (ABO krvna grupa, Rh fenotip (CcDEe) i K fenotip) transfundiranog pripravka i roditelje.

Svaka roditeljica imala je šifrirani identifikacijski kod radi zaštite privatnih podataka, a protokol istraživanja definirao je proces identifikacije, način pristupa i prikupljanja podataka.

Kako je korištena samo medicinska dokumentacija bez otkrivanja identiteta sudionika nije bio potreban informirani pristanak.

### **2.3.3. Statistička obrada podataka**

Podaci su obrađeni statističkim programom MedCalc. Primijenjeni test ovisio je o normalnosti razdiobe podataka i njihovoj grupiranosti pa su primijenjeni linearna regresija/hi-kvadrat test. Deskriptivna statistika obrađena je u Microsoft Office Excel programu za Windows verziju 11.0 (Microsoft Corporation). Statistički značajnima smatrali su se svi zaključci uz razinu  $P < 0,05$ . Rezultati su prikazani tablično, grafički i opisno.

## **2.4. Etički aspekti istraživanja**

Provedena je retrospektivna analiza medicinske dokumentacije Županijske bolnice Čakovec. Šifriranjem osobnih podataka, poštovanjem protokola o prikupljanju podataka, kontrolom pristupa podacima te prikazom samo zbirnih podataka u radu izbjeglo se narušavanje prava pacijenata na privatnost. Podaci su prikupljeni u skladu s temeljnim etičkim i bioetičkim načelima autonomnosti, pravednosti, dobročinstva i neškodljivosti. Osigurana je anonimnost osobnih podataka svih ispitanika te se u druge svrhe neće koristiti. Istraživanje je odobreno odlukom Etičkog povjerenstva Županijske bolnice Čakovec 01. srpnja 2024. godine (odobrenje Etičkog povjerenstva broj: 01-2227/1/2024).

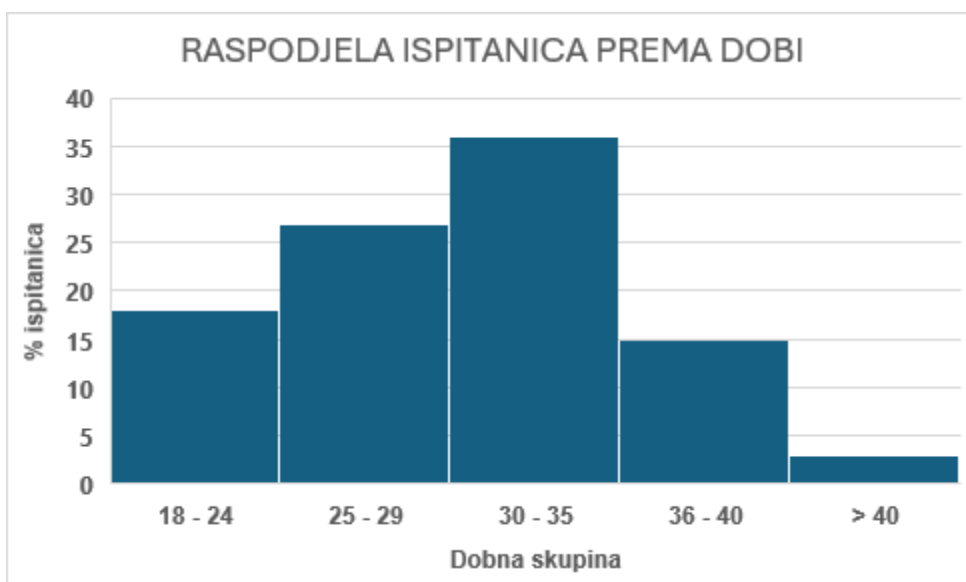
## 3. Rezultati

### 3.1. Opći podatci

U razdoblju od 01. siječnja 2022. godine do 31. prosinca 2023. godine u Županijskoj bolnici Čakovec bilo je 1981 poroda od kojih je 507 (25,59 %) dovršeno carskim rezom (elektivnim ili hitnim). Od ukupnog broja roditelja čiji je porod dovršen carskim rezom u istraživanje je uključeno 478 roditelja, dok 29 nije, sukladno kriterijima isključenja.

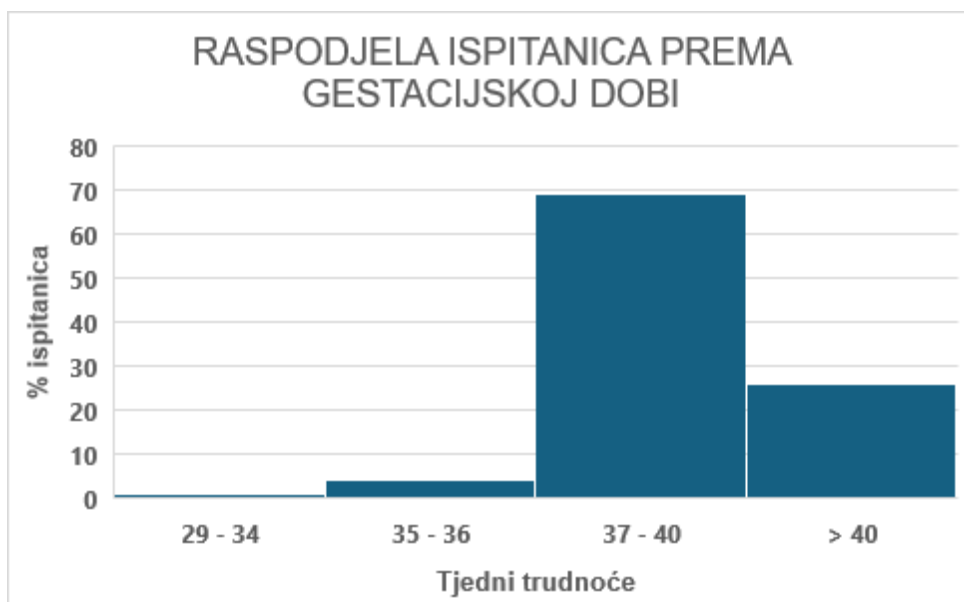
Provedena je analiza općih podataka u odnosu na dobne skupine ispitanica, gestacijsku dob, koncentraciju hemoglobina, krvnu grupu te vrstu carskog reza.

Rodilje su bile starosne dobi od 18 do 46 godina (prosječno 30 godina). Kako je prikazano na Slici 3.1.7. najviše roditelja bilo je u dobi između 30 i 35 godina, a najmanje je bilo starijih od 40 godina.



Slika 3.1.5. Grafički prikaz raspodjele ispitanica prema starosnoj dobi. Izvor: autorica (M.K.)

Gestacijska dob se kretala u rasponu od 30 do 42 tjedna, a prosječno je iznosila 39 tjedana. Prema Slici 3.1.8. najviše ispitanica je rodilo u terminu (između 37. i 40. tjedna trudnoće), a najmanje prije 34. tjedna gestacije (nedonoščad).



Slika 3.1.6. Grafički prikaz raspodjele prema gestacijskoj dobi. Izvor: autorica (M.K.)

Medijan prijeoperacijske koncentracije hemoglobina je iznosio 120 g/L. Najniža vrijednost prije operacijskog zahvata bila je između 90 g/L, a najviša 156 g/L (Tablica 3.1.1.).

	N (%)	Medijan (g/L)	Raspon (g/L)	5 – 95 percentil (g/L)
Koncentracija hemoglobina	478	120	90 – 156	102-137

Tablica 3.1.1. Koncentracija hemoglobina prije carskog reza. Izvor: autorica (M.K.)

Najviše roditelja bilo je krvne grupe A (39,12 %), dok je najrjeđa krvna grupa bila AB (8,16 %). S obzirom na Rh(D) krvnu grupu većina roditelja (84,94 %) bilo je Rh(D) pozitivno. Kako je prikazano u Tablici 3.1.2. raspodjelom prema ABO i Rh(D) krvnoj grupi najčešće su ispitanice bile A pozitivne (33,68 %) krvne grupe, a najrjeđe AB negativne (0,42 %).

Krvna grupa	Rh(D) pozitivan N (%)	Rh(D) negativan N (%)	Ukupno N (%)
A	161 (33,68)	26 (5,44)	187 (39,12)
O	136 (28,45)	28 (5,86)	164 (34,31)
B	72 (15,06)	16 (3,35)	88 (18,41)
AB	37 (7,74)	2 (0,42)	39 (8,16)
Ukupno	406 (84,94)	72 (15,06)	478 (100,00)

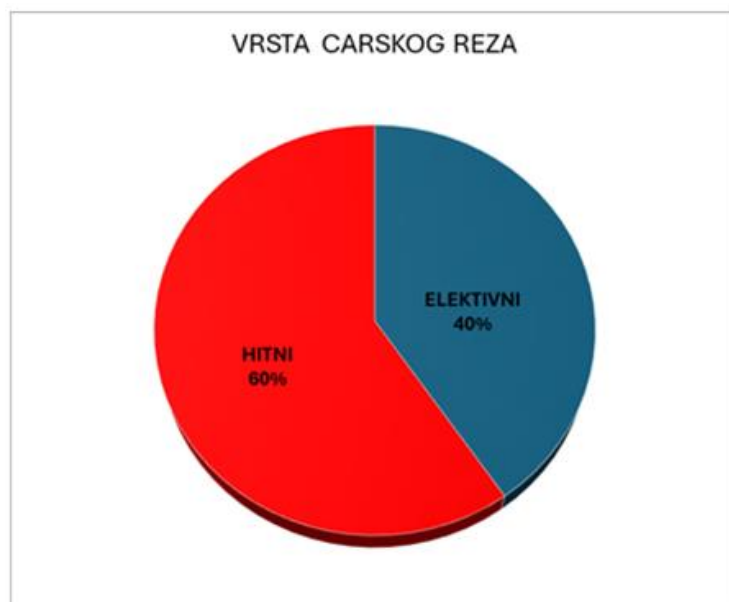
Tablica 3.1.2. Raspodjela ispitanica prema krvnim grupama. Izvor: autorica (M.K.)

Raspodjela ispitanica s obzirom na Rh fenotip prikazan je u tablici 3.1.3. Najveći udio ispitanica bilo je fenotipa Ccee (30,96 %), dok je najmanje imalo Rh fenotip CCee (0,21 %). Veliki postotak roditelja bile su homozigoti pa je Rh fenotip CCee imalo (26,15 %), a ccee (12,97 %) što znatno utječe na odabir doza odgovarajućeg Rh fenotipa prilikom transfundiranja roditelja, a kako bi se smanjila vjerojatnost imuniziranja ispitanice uslijed transfuzijskog liječenja.

Rh fenotip	N	%
CCee	125	(26,15)
Ccee	148	(30,96)
ccee	62	(12,97)
CcEe	78	(16,32)
ccEe	54	(11,30)
ccEE	10	(2,09)
CCEe	1	(0,21)
Ukupno:	478	(100,00)

Tablica 3.1.3. Učestalost Rh fenotipa. Izvor: autorica (M.K.)

S obzirom na vrstu carskog reza 285 (59,60 %) ispitanica je rodilo hitnim carskim rezom dok ih je nešto manje, 193 (40,40 %) rodilo elektivnim carskim rezom što je prikazano na Slici 3.1.9.



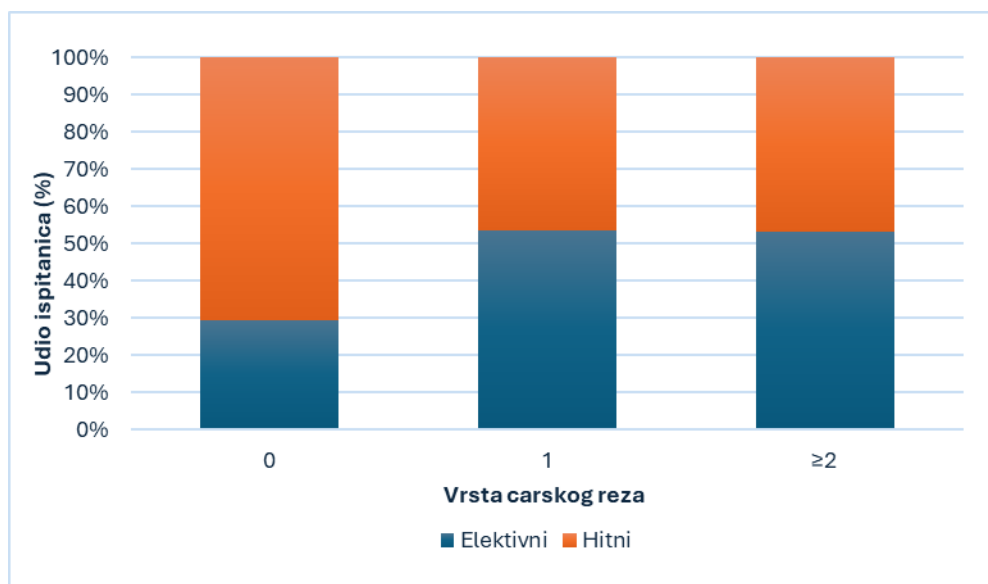
Slika 3.1.7. Grafički prikaz vrste carskog reza. Izvor: autorica (M.K.)

U Tablici 3.1.4. prikazana je raspodjela ispitanica prema broju prethodnih poroda. Više od polovice je bilo prvorođene, njih 261 (54,60 %), potom su slijedile roditelje koje su imale jednu prethodnu trudnoću (28,87 %), a najmanje je bilo ispitanica sa 2 i više prethodnih poroda, njih 79 (16,53 %).

Broj prethodnih poroda	N	%
0 (prvorotka)	261	(54,60)
1	138	(28,87)
≥ 2	79	(16,53)
Ukupno	478	(100,00)

Tablica 3.1.4. Raspodjela ispitanica prema broju prethodnih poroda. Izvor: autorica (M.K.)

Među ispitanicama koje su rodile prvi puta (261) većina, čak 184 (70,50 %) rodila je hitnim, a 77 (29,50 %) elektivnim carskim rezom. Od 138 rodilja koje su ranije imale jedan porod razlika između poroda dovršenog hitnim ili elektivnim carskim rezom bila je znatno manja, pa je njih 64 (46,40 %) rodilo hitnim, a 74 (53,60 %) elektivnim carskim rezom. Od 79 ispitanica koje su prethodno rodile dva i više puta, hitnim carskim rezom rodilo je 37 (46,80 %), a elektivnim 42 (53,20 %). Kako je vidljivo, odnos hitnog carskog reza i broja prethodnih poroda je obrnuto proporcionalan, pa s većim brojem prethodnih trudnoća smanjuje se broj hitnog dovršenja poroda carskim rezom (Slika 3.1.10.).



Slika 3.1.8. Grafički prikaz raspodjele vrste carskog reza s obzirom na broj prethodnih poroda.

Izvor: autorica (M.K.)

U Tablici 3.1.5. prikazana je raspodjela ispitanica čiji je porod dovršen hitnim ili elektivni carskim rezom s obzirom na broj prethodnih trudnoća. Prema  $\chi^2$  testu prvorotke imaju statistički značajno veću učestalost hitnog carskog reza u odnosu na ostale skupine ( $P < 0,001$ ).

Broj prethodnih trudnoća	Vrsta carskog reza			$\chi^2$ test		
	Elektivni N (%)	Hitni N (%)	Ukupno N (%)	$\chi^2$	ss	P
0	77 (16,11)	184 (38,49)	261 (54,60)	28,25	2	<0,001
1	74 (15,48)	64 (13,39)	138 (28,87)			
$\geq 2$	42 (8,79)	37 (7,74)	79 (16,53)			
Ukupno	193 (40,38)	285 (59,62)	478 (100,00)			

Tablica 3.1.5. Usporedba ispitanica čiji je porod dovršen hitnim ili elektivni carskim rezom s obzirom na broj prethodnih trudnoća. Izvor: autorica (M.K.)

Provedena je dodatna stratifikacija i statistička analiza odnosa starosne dobi i broja prethodnih trudnoća s vrstom carskog reza čiji su rezultati prikazani u Tablici 3.1.6.

Unatoč malom broju podataka dokazana je  $\chi^2$  testom visoka statistička povezanost carskog reza i prvorođene u dobnoj skupini od 30-35 godina. Kod hitnog carskog reza  $P = 0,0004$  što znači da postoji značajna povezanost između hitnih carskih rezova kod prvorođene u dobnoj skupini 30 – 35 godina, dok je za elektivni carski rez  $P = 0,0074$  u istoj skupini ispitanica.



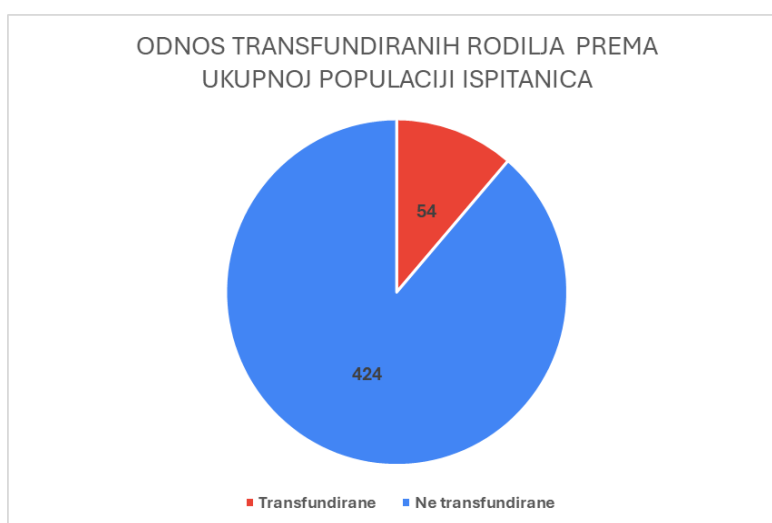
Broj prethodnih trudnoća	Dobne skupine										Ukupno Hitni N (%)	Ukupno Elektivni N (%)
	18-24		24-29		30-35		36-40		>40			
	Hitni N	Elektivni N	Hitni N	Elektivni N	Hitni N	Elektivni N	Hitni N	Elektivni N	Hitni N	Elektivni N		
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%		
<b>0</b>	45 (15,80)	11 (5,70)	62 (21,80)	30 (15,50)	50 (17,50)	23 (11,90)	23 (8,10)	10 (5,20)	4 (1,40)	3 (1,60)	184 (64,60)	77 (39,90)
<b>1</b>	7 (2,50)	5 (2,60)	8 (2,80)	17 (8,80)	39 (13,70)	32 (16,60)	9 (3,20)	14 (7,30)	1 (0,40)	6 (3,10)	64 (22,50)	74 (38,30)
<b>≥2</b>	10 (3,50)	8 (4,10)	8 (2,80)	6 (3,10)	14 (4,90)	15 (7,80)	4 (1,40)	13 (6,70)	1 (0,40)	0 (0)	37 (13,00)	42 (21,80)
<b>Ukupno</b>	62 (21,80)	24 (12,40)	78 (27,40)	53 (27,50)	103 (36,10)	70 (36,30)	36 (12,60)	37 (19,20)	6 (2,10)	9 (4,70)	285 (100,00)	193 (100,00)

Tablica 3.1.6. Utjecaj dobi i prethodnih poroda na hitnost carskog reza. Izvor: autorica (M.K.)

### 3.2. Transfuzijsko liječenje kod poroda dovršenih carskim rezom

Od ukupno 478 ispitanica koje su rodile carskim rezom, njih 54 (11,30 %) je bilo transfundirano unutar 48 sati od poroda. (Slika 3.2.11.).

Ukupno je bilo transfundirano 156 doza filtriranih koncentata eritrocita u hranjivoj otopini (medijan 2 doze FKE po osobi).



Slika 3.2.9. Grafički prikaz udjela transfundiranih roditelja prema ukupnoj populaciji ispitanica.

Izvor: autorica (M.K.)

Provedena je usporedba između ispitanica čiji porod je dovršen elektivnim ili hitnim carskim rezom s obzirom na dob, gestacijsku dob i vrijednost hemoglobina, odnosno broj transfundiranih doza KE (Tablica 3.2.7.). Kod elektivnog carskog reza transfundirane su 22 roditelje, dok kod hitnog carskog reza njih 32. Medijan gestacijske dobi i kod elektivnog i kod carskog reza iznosio je 39 tjedana trudnoće. Za starosnu dob medijan kod elektivnog carskog reza iznosi 31 godinu, a kod hitnog zahvata je 30 godina. Što se tiče vrijednosti hemoglobina medijan kod elektivnog 31 zahvata iznosi 115 g/L, a kod hitnog iznosi 114 g/L. Ovi rezultati pokazuju da nije bilo značajnih odstupanja između ove dvije skupine ispitanica u ispitivanim karakteristikama uključivši i broj transfundiranih KE.

Vrsta carskog reza

	Elektivni (N=22)				Hitni (N=32)			
	Min	Max	Medijan	5 - 95 P	Min	Max	Medijan	5 - 95 P
Dob (g)	21	43	31	21 - 40	18	38	30	19 - 36
Gest. dob	35	42	39	36 - 42	35	42	39	35 - 41
Hgb (g/L)	100	159	115	100 -145	100	139	114	100 - 136
Broj doza	1	11	2	1 - 10	1	12	2	1 - 10

Tablica 3.2.7. Opći podaci o transfundiranim pacijenticama. Izvor: autorica (M.K.)

Analiza podataka dobi kod transfundiranih ispitanica pokazala je da je najviše transfundiranih roditelja u dobnoj skupini 30 – 35 godina, njih 27 (50 %), zatim slijedi dobna skupina od 24 – 29 godina (20,40 %), te dobna skupina 18 – 24 godine, (16,70 %). Nešto manje transfundiranih roditelja bilo je u dobnoj skupini 36 – 40 godina (11,10 %), dok je svega jedna roditelja bila starija od 40 godina (1,90 %), što čini statističku značajnost između dobnih skupina i transfuzijskog liječenja, odnosno ispitanice u dobnoj skupini 30 – 35 godina imaju i najveću vjerojatnost biti transfundirane. (Tablica 3.2.8.).

Dobna skupina ispitanica (godine)						$\chi^2$ test		
18-24 N (%)	25-29 N (%)	30-35 N (%)	36-40 N (%)	>40 N (%)	Ukupno N (%)	$\chi^2$	ss	P
9 (16,67)	11 (20,37)	27 (50,00)	6 (11,11)	1 (1,85)	54 (100,00)	35,63	4	0,001

Tablica 3.2.8. Usporedba transfundiranih pacijentica prema starosnoj dobi. Izvor: autorica (M.K.)

U Tablici 3.2.9. prikazani je odnos između varijabli Dobnih skupina i vrste carskog reza kod transfundiranih pacijentica. Najviše i hitnih i elektivnih zahvata izvedeno je u roditelja dobne skupine od 30 do 35 godina, što je očekivano s obzirom na rezultate prikazane za ukupnu populaciju ispitanica.  $\chi^2$  testom nije dokazana statistička značajnost između dobnih skupina i vrste carskog reza među transfundiranim pacijenticama (P = 0,55).

Vrsta carskog reza	Dobna skupina ispitanica (godine)					Ukupno N (%)	$\chi^2$ test		
	18-24 N (%)	24-29 N (%)	30-35 N (%)	36-40 N (%)	>40 N (%)		$\chi^2$	ss	P
Elektivni	2 (3,70)	5 (9,26)	11 (20,37)	3 (5,56)	1 (1,85)	22 (40,70)	3,05	4	0,55
Hitni	7 (12,96)	6 (11,11)	16 (29,60)	3 (5,56)	0 (0,00)	32 (59,30)			
Ukupno	9 (16,67)	11 (20,37)	27 (50,00)	6 (11,11)	1 (1,85)	54 (100,00)			

Tablica 3.2.9. Usporedba vrste carskog reza prema dobnim skupinama transfundiranih ispitanica.

Izvor: autorica (M.K.)

Statistički varijabla Gestacijska dob ne utječe na učestalost transfuzije što je prikazano u Tablici 3.2.10.

Transfuzija:	Gestacijska dob (tjedni)				Ukupno N (%)	$\chi^2$	ss	P
	29-34	35-36	37-40	>40				
Da	0 (0,00%)	4 (0,84%)	39 (8,16%)	11 (2,30%)	54 (11,30)	4,03	3	0,26
Ne	5 (1,05%)	13 (2,72%)	292 (61,09%)	114 (23,85%)	424 (88,70)			
	5 (1,05%)	17 (3,56%)	331 (69,25%)	125 (26,15%)	478 (100,00)			

Tablica 3.2.10. Utjecaj gestacijske dobi na učestalost transfuzije. Izvor: autorica (M.K.)

Međutim, među transfundiranim roditeljama statistički se pokazuje da gestacijska dob ima statističku značajnost, pa je najviše transfundiranih ispitanica rodilo između 37. i 40. tjedna trudnoće. Premda je statistička značajnost dokazana treba imati na umu da je to ujedno i najveća skupina ispitanica, da je u pitanju mali ukupni broj ispitanica te da zaključak ne mora biti ispravan (Tablica 3.2.11).

Transfuzija:	Gestacijska dob (tjedni)				Ukupno N (%)	$\chi^2$	ss	P
	29-34	35-36	37-40	>40				
Da	0	4 (7,40%)	39 (72,20%)	11 (20,40)	54 (100,00%)	38,11	2	<0,001

Tablica 3.2.11. Među transfundiranim trudnicama uočava se povezanost s tjeđnima trudnoće. Izvor: autorica (M.K.)

Od ukupno 54 transfundiranih rođilja, njih 43 je imalo hemoglobin manji od 120 g/L, dok ih je tek 11 imalo viši hemoglobin od 120 g/L. Kako je oćekivano  $P < 0,001$  što potvrđuje pretpostavku da početna vrijednost hemoglobina prije carskog reza znaćajno utjeće na transfuzijsko lijećenje (Tablica 3.2.12.).

Hgb (g/L)	Transfuzija krvnih pripravaka			$\chi^2$ test		
	Da N (%)	Ne N (%)	Ukupno N (%)	$\chi^2$	ss	P
< 120	43 (8,99)	198 (41,42)	241 (50,42)	19,48	1	<0,001
$\geq$ 120	11 (2,30)	226 (47,28)	237 (49,58)			
Ukupno	54 (11,29)	424 (88,70)	478 (100,00)			

Tablica 3.2.12. Uspoređba ispitanica s obzirom na vrijednosti hemoglobina prije zahvata i transfuziju krvnih pripravaka. Izvor: autorica (M.K.)

U tablici 3.2.13. prikazan je odnos ispitanica s obzirom na početnu koncentraciju hemoglobina prije zahvata, provedeno transfuzijsko lijećenje unutar 48 sati po porodu te vrstu carskog reza. Statistićkom analizom prema  $\chi^2$  kvadrat testu koji iznosi 2,944, pokazano je da vrijednost hemoglobina prije zahvata ne utjeće znaćajno na vrstu carskog reza ( $P > 0$ ).

Hgb (g/L)	Transfundirane pacijentice		Netransfundirane pacijentice		Ukupno N (%)	$\chi^2$	ss	P
	ELEKTIVNI	HITNI	ELEKTIVNI	HITNI				
<120	15 3,14%	28 5,86%	80 16,73%	118 24,69%	241 (50,42)	2,944	1	0,086
≥ 120	7 1,46%	4 0,84%	91 19,04%	135 28,24%	237 (49,58)			
Ukupno N (%)	22 4,60%	32 6,70%	171 35,77%	91 19,04%	478 (100,00)			

Tablica 3.2.13. Transfuzija pacijentica u odnosu na vrijednosti Hgb i hitnost carskog reza. Izvor: autorica (M.K.)

Analizirajući raspodjelu krvnih grupa u skupini transfundiranih roditelja pokazano je da je najviše transfundiranih roditelja bilo krvne grupe A, njih 23 (42,6 %), dok su krvne grupe AB bile svega četiri (7,40 %) ispitanice. S obzirom na Rh(D) faktor najviše ispitanica je bilo Rh(D) pozitivno (77,78 %). Raspodjelom prema ABO i Rh(D) krvnoj grupi najčešće su ispitanice bile A pozitivne (33,30 %) krvne grupe, zatim krvne grupe 0 pozitivne (27,80 %), B pozitivne (9,30 %) i AB pozitivne (7,40 %). Od Rh negativnih krvnih grupa najviše su transfundirane ispitanice A negativne (9,30 %), zatim B negativne (5,60 %) te 0 negativne (7,40 %) krvne grupe. Nije bilo transfundiranih pacijentica krvne grupe AB negativne.

U odnosu na ukupnu populaciju ispitanica u studiji nema statistički značajne razlike s obzirom na učestalost krvnih grupa (Tablica 3.2.14).

Krvna grupa	Rh(D) pozitivan N (%)	Rh(D) negativan N (%)	Ukupno N (%)
A	18 (33,30)	5 (9,30)	23 (42,60)
O	15 (27,70)	3 (5,60)	18 (33,43)
B	5 (9,30)	4 (7,40)	9 (16,70)
AB	4 (7,40)	0 (0,00)	4 (7,40)
Ukupno	42 (77,78)	12(22,22)	54 (100,00)

Tablica 3.2.14. Učestalost krvnih grupa kod transfundiranih ispitanica. Izvor: autorica (M.K.)

Raspodjela transfundiranih ispitanica s obzirom na Rh fenotip prikazan je u Tablici 3.2.15. Najveći udio ispitanica bilo je fenotipa Ccee (27,8 %), dok Rh fenotip CCee nije imala nijedna ispitanica. Veliki postotak roditelja bile su homozigoti pa je Rh fenotip CCee imalo 20,4 %, a ccee 7,4 %.

Rh fenotip	N	%
CCee	11	(20,40)
Ccee	15	(27,80)
ccee	12	(22,20)
CcEe	9	(16,70)
ccEe	4	(7,40)
ccEE	3	5,50
CCee	0	0,00
Ukupno:	54	100,00

Tablica 3.2.15. Učestalost Rh fenotipa u transfundiranih ispitanica. Izvor: autorica (M.K.)

Na Odijelu za transfuzijsku medicinu u Županijskoj bolnici Čakovec u sklopu prenatalnog ispitivanja svim trudnicama uz krvnu grupu obavezno se određuje i Rh fenotip i K fenotip. Svakoj roditelji kod transfundiranja krvnog pripravka u nedostatku istog fenotipa daje se krvni pripravak podudarne krvne grupe, odnosno kompatibilnog fenotipa radi sprečavanja mogućnosti Rh senzibilizacije koja može kod slijedeće trudnoće roditelji stvarati velike probleme u trudnoći ili pak kod ponovnog transfundiranja krvnog pripravka. U ovom istraživanju, sve su transfundirane roditelje primile krvni pripravak identične krvne grupe i Rh fenotipa, dok je krvni pripravak zamjenske krvne grupe i identičnog Rh fenotipa primilo njih 7 (12,96 %).

Krvni pripravak podudarnog Rh fenotipa ali zamjenske krvne grupe primile su očekivano najviše homozigotne pacijentice Rh fenotipa CCee, njih 2 od ukupno 11 (3,70 %), ccee njih 2 od ukupno 12 (3,70 %), ccEe 2 od 4 (3,70%), Ccee 1 od njih 15 (1,80 %) (Tablica 3.2.16.)

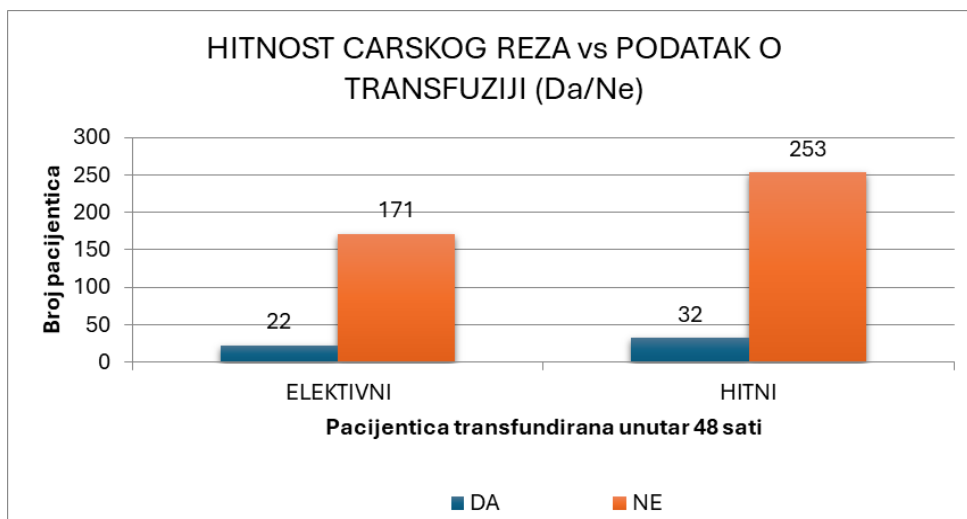
Rh fenotip	Da N (%)	Ne N (%)	Ukupno N %
CCee	2 (3,70)	9 (16,70)	11 (20,40)
Ccee	1 (1,80)	14 (25,90)	15 (27,70)
ccee	2 (3,70)	10 (18,50)	12 (22,20)
CcEe	0 (0,00)	9 (16,60)	9 (16,70)
ccEe	2 (3,70)	2 (3,70)	4 (7,40)
ccEE	0 (0,00)	3 (5,60)	3 (5,60)
CCEe	0 (0,00)	0 (0,00)	/
<b>Ukupno</b>	<b>7 (12,90)</b>	<b>47 (87,10)</b>	<b>54 (100)</b>

Tablica 3.2.16. Transfuzija krvnog pripravka zamjenske ABO krvne grupe ali identičnog Rh fenotipa.

Izvor: autorica (M.K.)

S obzirom na hitnost carskog reza, od 285 ispitanica koje su rodile hitnim carskim rezom, njih 32 (11,23 %) su bile transfundirane unutar 48 sati od poroda, a od 193 ispitanica koje su rodile elektivnim carskim rezom bilo je transfundirano njih 22 (11,40 %) unutar 48 sati (Slika 3.2.12.).





Slika 3.2.10. Raspodjela hitnosti carskog reza vs transfuzijskog liječenja. Izvor: autorica (M.K.)

Statističkom analizom utvrđeno je da su varijable međusobno nezavisne i da vrsta carskog reza ne utječe na incidenciju transfuzijskog liječenja ( $P= 0,9288$ ) kako je prikazano u Tablici 3.2.17.

Vrsta carskog reza	Transfuzija krvnih pripravaka			$\chi^2$ test		
	Da N (%)	Ne N (%)	Ukupno N (%)	$\chi^2$	ss	P
Elektivni	22 (4,60)	171 (35,77)	193 (40,40)	0,008	1	0,9288
Hitni	32 (6,70)	253 (52,93)	285 (59,60)			
Ukupno	54 (11,30)	424 (88,70)	478 (100,00)			

Tablica 3.2.17. Usporedba učestalosti transfuzije krvnih pripravaka unutar 48 sati od poroda s obzirom na vrstu carskog reza. Izvor: autorica (M.K.)

Prema Tablici 3.2.18. vidljivo je da su najviše transfundirane prvorođene (53,70 %), zatim roditelje sa prethodno jednim porodom (29,60 %), dok su roditelje sa 2 i više poroda bile najmanje transfundirane, svega njih devet (16,70 %).  $\chi^2$  testom dokazano je da će prvorođena biti statistički značajno više transfundirana u odnosu na ostale skupine ( $P = 0,0033$ ).

Broj prethodnih trudnoća	N (%)	$\chi^2$ test		
		$\chi^2$	ss	<i>P</i>
0	29 (53,70)	11,44	2	0,0033
1	16 (29,63)			
$\geq 2$	9 (16,67)			
Ukupno	54(100,00)			

Tablica 3.2.18. Raspodjela transudiranih ispitanica prema broju prethodnih trudnoća.

Izvor: autorica (M.K.)

## 4. Rasprava

Transfuzijsko liječenje u opstetriciji nije toliko često i intenzivno kao u ostalim medicinskim kirurškim strukama. Liječenje roditelja krvnim pripravcima mora biti individualno zbog opasnosti od nuspojava i posebne opasnosti od zaraze krvlju prenosivih bolesti. Također se treba posebno obratiti pozornost na mogućnost imunizacije koja može štetiti kod slijedeće trudnoće ili pak kod ponovnog liječenja krvnim pripravcima [11].

U ovom istraživanju prikupljeni su i analizirani podaci o 478 roditelja koje su rodile hitnim i elektivnim carskim rezom u razdoblju od 01. siječnja 2022. godine do 31. prosinca 2023. godine u Županijskoj bolnici Čakovec. Uvjet isključenja bile su višepodne trudnoće, roditelje koje su rodile hitnim i elektivnim carskim rezom, a mlađe su od 18 godina te one koje su prethodno bile u riziku od krvarenja (hemoglobin niži od 90 g/L, koagulopatija, trombocitopenija, antikoagulantna terapija) [25].

U promatranom razdoblju udio poroda dovršenih carskim rezom bio je 25,59 % što je nešto niže u odnosu na hrvatski prosjek koji je u 2021. godini iznosio 27,6 %, a u 2022. godini 28 %. Premda Svjetska zdravstvena organizacija preporučuje udio carskog reza ispod 15 %, uočava se globalni porast učestalosti dovršenja poroda carskim rezom te je 2013. godine dosegnut prosjek od 27 %. Trend porasta bilježi se i u nas [26 – 29].

Prema podacima Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo iz 2021. godine najveći udio poroda zabilježen je u dobnoj skupini od 30 do 34 godine (33,71 %) što je sukladno s podacima ovog istraživanja prema kojem je najviše roditelja bilo u skupini od 30 do 35 godina, a srednja dob iznosila je 30 godina. Također u mnogim istraživanjima o učestalosti i indikacijama za dovršenje poroda carskim rezom većina ispitanica je mlađa od 35 godina, premda je posljednjih godina prisutan trend porasta trudnica starijih od 35, pa i 40 godina [26, 30, 31].

Ovim istraživanjem utvrđeno je da je srednja gestacijska dob iznosila 39 tjedana (raspon 30 do 42 tjedna) što je istovjetno podacima baziranim na drugim istraživanja među kojima je i studija provedena u Kliničkom bolničkom centru Split kroz razodblje 2016. – 2020. godine u kojem je prosječna gestacijska dob iznosila također 39 tjedana [32, 33].

Koncentracija hemoglobina kao laboratorijski pokazatelj stanja anemije je u trudnica često ispod granica normalnih vrijednosti uslijed hemodilucije. Napredovanjem trudnoće koncentracija hemoglobina pada, a pred kraj prosječno iznosi oko 125 g/L [34, 35]. Kako je u ovom istraživanju medijan koncentracije hemoglobina iznosio 120 g/L i time odgovarao podacima iz literature, ova je vrijednost uzeta kao granična u daljnjim analizama.

Najučestalija krvna grupa kod ispitanica bila je krvna grupa A (39,12 %), druga po redu krvna grupa O (34,31 %), potom B (18,41 %) te AB (8,16 %). Ovi rezultati samo u manjem postotku odstupaju od raspodjele krvnih grupa u hrvatskoj populaciji u kojoj je također najčešća krvna grupa A (41 %), slijede krvne grupe O (39 %), B (15 %) i AB (5 %) [36]. Učestalost RhD pozitivnih osoba iznosila je 84,94 % što odgovara raspodjeli Rh(D) krvne grupe u Hrvatskoj i Europi [11, 37].

Najveći postotak (30,96 %) roditelja imalo je Rh fenotip Ccee što se poklapa s podacima Bahrain Medical Bulletina iz 2012. godine prema kojima Ccee Rh fenotip iznosi identičnih 30,9 %. Prema istraživanju provedenom u engleskoj populaciji učestalost Ccee Rh fenotipa iznosila je 32,7 %. U hrvatskoj populaciji također je Rh fenotip Ccee najučestaliji. Navedeni podatci su značajni pošto sugeriraju dosljednost u distribuciji Rh fenotipa kod različitih populacija. Ostali podatci o Rh fenotipu također su u skladu s navedenim istraživanjima te su raspoređeni od najzastupljenijeg do najmanje zastupljenog redom – CCee, CcEe, ccee, ccEe, ccEE, CCEe [11, 38, 39].

S obzirom na hitnost carskog reza prema provedenom istraživanju elektivni carski rez proveden je na 40,40 % ispitanica, a hitni na 59,60 % ispitanica. Ovi rezultati podudarni su s ostalim istraživanjima u kojima se učestalost hitnog carskog reza kretala također oko 60 % [31, 40, 41]. U istraživanju provedenim u Kliničkom bolničkom centru Split 2019. godine ponovljenom elektivnom carskom rezu bilo podvrgnuto 32,3 % roditelja, a hitnom 67,7 % [3]. Takvi rezultati bili su i očekivani pošto se u Hrvatskoj kao i većini zemalja još uvijek preferira vaginalni porod, a carski rez je uglavnom metoda koja je rezervirana samo za hitne slučajeve.

Više od polovice ispitanica su bile prvorođene (54,60 %). Udio roditelja koje su imale jednu prethodnu trudnoću iznosio je 28,87 %, a svega 16,53 % je bilo ispitanica s dva i više prethodnih poroda. U već navedenom istraživanju o učestalosti carskog reza provedenom u KBC-u Split, također je najviše bilo prvorođene (55,6 %) kao i ovoj studiji, a porastom broja prethodnih poroda učestalost carskog reza se smanjivala što je potvrđeno i u drugim istraživanjima [32, 42 – 44]. Usporedbom s podacima rođilišta Hrvatske iz istraživanja Hrvatskoga zavoda za javno zdravstvo iz 2022. godine, podatci o broju poroda dobivenih ovim istraživanjem relativno se poklapaju iako je bitno napomenuti da se HZJZ-ovi podaci ne baziraju samo na carskom rezu. U ovome istraživanju bilo je prvorođene za 9,1 % više od HZJZ-ovog istraživanja u kojem drugo mjesto zauzimaju roditelje kojima je ovo drugi porod (34,4 %) dok je najmanje onih koje su prethodno imale dva ili više poroda (20,1 %), [27].

Analizom povezanosti broja prethodnih poroda s vrstom carskog reza utvrđena je značajno veća učestalost dovršenja poroda hitnim carskim rezom u prvorođene u odnosu na višerođene. Također, dokazana je značajna povezanost carskog reza i prvorođene starosti od 30 do 35 godina što je sukladno rezultatima drugih istraživanja u kojih je hitnom carskom rezom dovršen porod značajno češće u ispitanica mlađih od 35 godina u odnosu na druge dobne skupine [30, 40].

Od ukupno 478 ispitanica 54 ih je bilo podvrgnuto transfuzijskom liječenju što iznosi 11,30 %. Prema retrospektivnoj studiji provedenoj u Pakistanu u razdoblju od 2015. do 2018. godine bili su prikupljeni podaci za hitni i elektivni carski rez te je tamo

transfuziju krvi za vrijeme carskog reza dobilo 9,2 % roditelja. U navedenoj studiji nisu bile uključene prvorotke za razliku od ovog istraživanja te je zbog toga postotak transfundiranih pacijentica veći od usporedne studije [45]. U manje razvijenim državama udio transfuzija tijekom carskog reza je viši te se kreće između 12 do 25 % [33, 46, 47]. S druge strane u razvijenim državama udio transfundiranih roditelja čiji je porod dovršen carskim rezom je znatno niži. Prema američkoj literaturi iznosi oko 3 – 3,5 % [48 – 50]. U britanskoj studiji zabilježen je trend pada učestalosti transfuzija krvi tijekom praćenog razdoblja od 1976. do 2006. godine s 22 % na 4 – 5 % [51]. Rezultati ovog istraživanja upućuju na mogućnost i potrebu razvoja i implementacije određenih mjera i aktivnosti koje obuhvaćaju perinatalnu skrb i optimizaciju koncentracije hemoglobina trudnice u cilju smanjenja učestalosti transfuzijskog liječenja prilikom izvođenja carskog reza u ŽB Čakovec.

Medijan starosne dobi transfundirane skupine ispitanica kod elektivnog zahvata iznosio je 31 godinu, a kod hitnog 30 godina što ne predstavlja značajnu razliku između ispitanica s obzirom na transfuzijsko liječenje niti vrstu carskog reza. Također nije dokazana razlika u gestacijskoj dobi čiji je prosjek iznosio 39 tjedana, kao niti u koncentraciji hemoglobina čija je prosječna vrijednost u transfundiranih ispitanica iznosila 115 g/L kod elektivnog i 114 g/L kod hitnog carskog reza. Koncentracije hemoglobina prije zahvata analizirane u ovom istraživanju sukladne su rezultatima drugih istraživanja [52].

Medijan transfundiranih doza KE iznosi 2 (raspon 1 – 11) doze što je sukladno podacima iz literature čak i onih u kojima je udio transfundiranih ispitanica čiji je porod dovršen carskim rezom bio znatno niži od udjela u ovom istraživanju [48, 52].

S obzirom na starosnu dob, među ispitanicama koje su primile transfuziju KE statistički značajno je najviše roditelja starosti između 30 – 35 godina, a upravo je ispitanica te dobne skupine bilo i najviše kako u skupini svih roditelja čiji je porod dovršen carskim rezom, tako i u skupini transfundiranih ispitanica [33]. U skupini transfundiranih skupina ispitanica nije dokazana povezanost starosne dobi s vrstom carskog reza.

Gestacijska dob nije značajno utjecala na učestalost transfuzijskog liječenja. Međutim, u skupini roditelja koje su primile transfuziju KE, najviše, čak 72,20 % ispitanica je podvrgnuto carskom rezu između 37. i 40. tjedna trudnoće. U istraživanjima, među kojima su neka obuhvatila i više tisuća roditelja čiji je porod dovršen carskim rezom, utvrđena je povezanost prekomjernog krvarenja s nižom gestacijskom dobi te obrnuto proporcionalan odnos učestalosti transfuzijskog liječenja s tjednima trudnoće. Tako je niža gestacijska dob povezana s većim rizikom od transfuzijskog liječenja što u ovom istraživanju nije potvrđeno [48, 49, 53]. Ipak, kako je i ranije navedeno, ovo istraživanje je obuhvatilo mali broj transfundiranih bolesnica te je za pouzdani zaključak potrebno proširiti studiju.

Vrijednost hemoglobina prije zahvata značajno je utjecala na učestalost transfuzijskog liječenja što je očekivano i sukladno podacima iz literature. U ovom istraživanju je 8,99 % ispitanica koje su imale anemiju primilo transfuziju krvi što je gotovo istovjetno podatku od 8,4 % prema istraživanju američkih anesteziologa. Udio ispitanica koje nisu imale anemiju prije zahvata, a primile su transfuziju FKE u ovom istraživanju je iznosio 2,30 % što je niže u odnosu 4,4 % iz navedenog istraživanja američkih liječnika. Prema tome, vjerojatnost primanja transfuzije krvi je najmanje dva (a u našem istraživanju i četiri) puta veća za žene koje su imale anemiju prije zahvata [33, 50, 54] Povezanost prijeoperacijske koncentracije hemoglobina u transfundiranih ispitanica s vrstom carskog reza nije dokazana.

Najučestalija krvna grupa kod transfundiranih pacijentica bila je krvna grupe A (42,59 %), a druga po redu krvna grupa O (33,43%). Nakon toga slijedi krvna grupa B sa (16,67 %) te AB sa (7,41 %). Ovi rezultati se poklapaju sa Tablicom 3.2. u kojoj je prikazana učestalost krvnih grupa svih roditelja u istraživanju te je uspoređena s podacima u hrvatskoj populaciji. Zanimljiv je nešto viši udio Rh(D) negativnih roditelja (22,22 %) koje su primile transfuziju krvi u odnosu na cijelu skupinu ispitanica u kojima je taj udio iznosio (15,06 %). Moguć je uzrok u Rh(D) inkompatibilnosti majke i djeteta koje dovodi po povećanog morbiditeta djeteta

(hemolitička bolest novorođenčeta) premda je za takvo tumačenje potrebna veća studija.

S obzirom na Rh fenotip raspodjela je slična ukupnoj skupini ispitanica pa je fenotip Ccee najučestaliji. Međutim, u ukupnoj skupini ispitanica drugi po učestalosti bio je fenotip CCee (26,15 %), dok je u skupini transfundiranih ispitanica to bio fenotip ccee (22,22 %). Između zastupljenosti ostalih fenotipova nije bilo značajne razlike, pa su slijedili u obje skupine ispitanica redom CCee (20,40 %) CcEe, ccEe, ccEE. Nijedna transfundirana roditelja nije imala fenotip CCEe. Navedena razlika je vjerojatno povezana s većim udjelom Rh(D) negativnih ispitanica koje su primile transfuziju krvi.

Transfuzija trudnica i roditelja nastoji se provoditi krvnim pripravcima identične ABO i Rh krvne grupe. Ukoliko to nije moguće prednost se daje Rh fenotipu pa se odabire krvni pripravak podudarne ABO krvne grupe identičnog Rh fenotipa. Od ukupno 54 transfundirane roditelje krvni pripravak podudarne ABO krvne grupe identičnog Rh fenotipa dobilo je njih 7 (12,96 %). Navedeni krvni pripravak izdan je roditeljama koje imaju najčešći homozigotni fenotip CCee, ccee, ccEe (3,70 %) te Ccee (1,80 %). U ovoj istraživačkoj skupini Rh identični krvni pripravak izdan je isključivo zbog sprječavanja Rh aloimunizacije roditelja. Prema Grgičeviću i sur., od ukupnog broja pacijenata (65,5 %) su imunizirane žene, a od toga 50 % imaju dokazana antieritrocitna protutijela imunizirano trudnoćama i transfuzijama koncentrata eritrocita [11].

Iz istraživanja je vidljivo da vrsta carskog reza ne utječe na incidenciju transfuzijskog liječenja jer udio transfundiranih roditelja elektivnim carskim rezom iznosi (11,40 %), a hitnim (11,23 %). Ovi podaci ne koreliraju sa usporednom studijom iz Indije u kojoj se ističe da roditelje koje su rodile elektivnim carskim rezom imaju manju mogućnost transfuzijskog liječenja [55].

S obzirom na utjecaj prethodnih trudnoća na hitnost carskog reza među transfundiranim roditeljama bilo je najviše prvorođeni, njih (53,70 %), što je sukladno



podacima vezanim uz sve ispitanice čiji je porod dovršen carskim rezom. Podatci u literaturi o većoj vjerojatnosti transfuzijskog liječenja prvorođene u odnosu na roditelje koje su imale jedan ili više prethodnih poroda se razlikuju. Rezultati ovog istraživanja se poklapaju sa usporednom studijom provedenom u Finskoj prema kojoj su prvorođene također imale veću vjerojatnost od transfuzijskog liječenja. Studija je obuhvatila 72431 prvorođenu od kojih je 1996 (2,76 %) primilo transfuziju krvi, 57319 roditelja koje su prethodno imale jedan porod te je od toga njih 894 (1,56 %) transfundirano. Roditelji koje su od prije imale dva ili više poroda bilo je 41753 i od toga broja njih 504 (1,21 %) bilo je podvrgnuto transfuzijskom liječenju. Iz ovih podataka također se može iščitati i da je u ovome istraživanju puno veći postotak transfundiranih roditelja bez obzira na broj prethodnih poroda u odnosu na usporednu studiju kako je ranije navedeno[56]. Prema rezultatima drugih istraživanja broj poroda je proporcionalan s učestalosti transfuzijskog liječenja (prvorođene 2 – 5 %, više od 5 poroda 9 – 35 %) [48, 57]. Uzrok ovakve razlike nije jasan. Moguće objašnjenje je u razlici broja ispitanica s obzirom da su navedena istraživanja provedena na više desetina tisuća ispitanica.

## 5. Zaključak

Temeljem ovog istraživanja može se zaključiti:

- Udio poroda dovršenih carskim rezom u ŽB Čakovec na razini je hrvatskog prosjeka. Najviši je u prvorotki starosne dobi od 30 do 35 godina.
- Transfuziju krvi primilo je (11,30 %) ispitanica, prosječno dvije doze koncentrata eritrocita.
- Rodilje koje su rodile elektivnim carski rezom prethodno su prošle prijeoperativnu obradu te su na taj način imale nizak rizik od krvarenja s obzirom na one koje su rodile hitnim carskim rezom kod kojih se prijeoperativna obrada provodi neposredno pred samom operacijom. Stoga je bilo za očekivati da će one rodilje koje su rodile elektivnim carskim rezom biti manje podvrgnute transfuzijskom liječenju od onih koje su rodile hitnim carskim rezom. Ovim istraživanjem je odbačena prva hipoteza, jer vrsta carskog reza nije utjecala na učestalost transfuzijskog liječenja te je odnos transfuzijskog liječenja kod elektivnog i hitnog carskog reza podjednak.
- Najviše ispitanica koje su primile transfuziju koncentrata eritrocita bilo je u dobi između 30 i 35 godina te druga hipoteza prema kojoj dob rodilje ne utječe značajno na učestalost transfuzijskog liječenja nije potvrđena.
- S obzirom na broj prethodnih trudnoća, prvorotke su značajno više transfundirane u odnosu na višerotke čime se odbacuje treća hipoteza prema kojoj rodilja prvorotka ima manju vjerojatnost transfuzijskog liječenja od višerotki, neovisno o vrsti carskog reza.
- Rezultati ovog istraživanja potvrđuju četvrtu hipotezu te je dokazano da broj prethodnih trudnoća značajno utječe na vrstu carskog reza. Hitni carski rez se

izvodio češće u odnosu na elektivni, a statistički značajno više kod prvorođene u odnosu na višerotke.

- Vrijednost hemoglobina prije zahvata značajno je utjecala na učestalost transfuzijskog liječenja pa je vjerojatnost transfuzijskog liječenja značajno veća u roditelja čija je koncentracija hemoglobina prije zahvata bila niža od 120 g/L što potvrđuje posljednju hipotezu o značajnom utjecaju prijeoperacijske koncentracije hemoglobina roditelja kao laboratorijskog pokazatelja anemije na vjerojatnost transfuzijskog liječenja, bez obzira na vrstu carskog reza.
- Starosna dob roditelja i gestacijska dob, koncentracija hemoglobina te broj doza krvi nisu se razlikovali s obzirom na vrstu zahvata u transfundiranih ispitanica.
- Raspodjela ABO i Rh krvnih grupa bila je sukladna raspodjeli u hrvatskoj populaciji neovisno o transfuzijskom liječenju izuzev većeg udjela RhD negativnih roditelja u skupini transfundiranih roditelja.

Prema rezultatima ovog istraživanja koji su se potvrdile četvrta i peta hipoteza, može se zaključiti da rađanje carskim rezom, bilo hitnim ili elektivnim, predstavlja rizik od prekomjernog krvarenja i kod onih roditelja koje su prije samog poroda nisu imale znatno snižene vrijednosti hemoglobina i/ili poremećene nalaze koagulograma. Upravo radi toga treba istaknuti da je prijenatalno transfuzijsko ispitivanje od velike važnosti.

S obzirom na učestalost transfuzijskog liječenja prilikom poroda carskim rezom koji je viši u odnosu na razvijene države treba uložiti napore da se smanji transfuzija krvi bez povećanja maternalnog i fetalnog morbiditeta i mortaliteta. Potrebno je pravovremeno uočiti i liječiti prijenatalnu anemiju, krvarenje tijekom zahvata (pravovremeno utvrditi poremećaj koji dovodi do pojačanog krvarenja poput placente previae ili abrupcije placente).

Transfuzija krvi je i transplatacija tkiva, te osim što ona spašava život, predstavlja i veliki rizik od krvlju prenosivih bolesti i aloimunizacije, odnosno stvaranja antieritrocitnih protutijela kod primaoca u vidu imunološkog odgovora na one „strane“ antigene koji se nalaze na eritrocitima donora.

Vrijednost ovog istraživanja je u tome što se po rezultatima može zaključiti da na Odjelu za transfuzijsku medicinu Županijske bolnice Čakovec svim roditeljama koje su rodile carskim rezom, a bile su uključene u studiju, je bio određen kompletni Rh fenotip u sklopu prijenatalnog transfuzijskog ispitivanja ili pak u rijetkim slučajevima kod izvođenja same križne probe. Isto tako, definiranjem uočenih kritičnih točaka, očekuje se znatno poboljšanje sigurnosti transfuzijskog liječenja i poboljšanje protokola za operativno dovršenje poroda, čime se poboljšava kvaliteta liječenja, smanjuje komorbiditet i incidencija komplikacije.

Ograničenje ove studije je da je zbog pandemije COVID-19 (neredovite kontrole trudnica, ograničeno kretanje, poremećen bioritam, promjene u prehrani i dr.), obuhvatila samo protekle dvije godine, pa bi bilo uputno istraživanje nastaviti kako bi se mogli pratiti daljnji odnos elektivnog naspram hitnog carskog reza, postotak najčešćih krvnih grupa i postotak najčešćih Rh fenotipova s obzirom na demografsku sliku Republike Hrvatske (veliki priljev stranih radnika iz drugih kontinenata).

Također, ovo istraživanje je bilo bazirano na relativno malom broju ispitanica zbog veličine ustanove u kojoj je provedeno te bi bilo dobro da se slično istraživanje provede u klinikama na većem broju ispitanica, kako bi se mogli usporediti odnos dobi i broja prethodnih poroda na hitnost carskog reza te broj prethodnih trudnoća kod transfundiranih pacijentica prema hitnosti carskog reza. Na taj način bi se moglo usporediti utječe li vrsta i veličina zdravstvene ustanove na te rezultate. Također bi bilo dobro usporediti koji je broj transfundiranih roditelja u klinici s obzirom na taj broj u Županijskoj bolnici Čakovec.

Na kraju, potrebno je naglasiti da je izrazito velika uloga medicinske sestre na Odjelu za transfuzijsku medicinu jer osim što mora biti savjesna, samopouzdana, snalažljiva

i kompetentna, ona mora posjedovati izrazito veliko znanje iz područja transfuzijske medicine kako bi taj posao obavljala samostalno i odgovorno.

## 6. Literatura

- [1] B. Nevajdić: Carski rez, Diplomski rad, Medicinski fakultet, Zagreb, 2018.
- [2] J. Henderson, R. McCandlish, L. Kumiega, S. Petrou: Systematic review of economic aspects of alternative modes of delivery, BJOG, br. 108(2), veljača 2001, str. 149-57
- [3] S. Cokarić: Elektivni ponovljeni carski rez u KBC-u Split, Diplomski rad, Medicinski fakultet, Split, 2019.
- [4] J. Villar, G. Carroli, N. Zavaleta, A. Donner, D. Wojdyla, A. Faundes, i sur.: Maternal and neonatal individual risks and benefits associated with caesarean delivery: multicentre prospective study, BMJ, br. 335(7628), 2007. str. 1025
- [5] Carski rez. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2013. – 2024. Dostupno na:  
<https://www.enciklopedija.hr/clanak/carski-rez>. Pristupljeno 13.5.2024.
- [6] A. Muzur: Carski rez. Medix, br. 104/105, travanj / svibanj 2013, str. 89-90
- [7] D. Rabinerson, E. Ashwal, R. Gabbay-Benziv: Cesarean section through history, Harefuah, br. 153, studeni 2014, str. 667-70
- [8] JP. Boley: The history of cesarean section, Can Med Assoc J, br. 145, svibanj 1991, str. 319-22
- [9] M.E. Hannah, W.J. Hannah, S.A. Hewson, E.D. Hodnett, S. Saigal, A.R. Willan: Planned caesarean section versus planned vaginal birth for breech presentation at term: a randomised multicentre trial, Term Breech Trial Collaborative Group, Lancet, br. 356(9239), listopad 2000, str. 1375-83
- [10] S. Sung, H. Mahdy. Cesarean Section. StatPearls [Internet]. Dostupno na:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK546707/>. Pristupljeno: 11.5.2024.
- [11] D. Grgičević i sur.: Transfuzijska medicina u kliničkoj praksi, Medicinska naklada, Zagreb, 2006.
- [12] Table of blood group systems. ISBT. Dostupno na:  
<https://www.isbtweb.org/resource/tableofbloodgroupsystems.html>. Pristupljeno 01.08.2024.

- [13] Transfuzija krvi. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2013. – 2024. Dostupno na: <https://www.enciklopedija.hr/clanak/transfuzija-krvi>. Pristupljeno 11.5.2024.
- [14] A.J. Butwick, P. Aleshi, M. Fontaine, E.T. Riley, L.T. Goodnough: Retrospective analysis of transfusion outcomes in pregnant patients at a tertiary obstetric center, *Int J Obstet Anesth.*, br. 18(4), listopad 2009, 302-8
- [15] C.D. Hillyer, B. Shaz, J.C. Zimring, T.C. Abshire: *Transfusion Medicine and Hemostasis*, Elsevier, 2009.
- [16] G.A. Lindeboom: The story of a blood transfusion to a Pope, *J Hist Med Allied Sci.*, br. 9(4), listopad 1954, str. 455-9.
- [17] Highlights of Transfusion Medicine History. AABB. Dostupno na: <https://www.aabb.org/news-resources/resources/transfusion-medicine/highlights-of-transfusion-medicine-history> Pristupljeno: 14.5.2024.
- [18] M. Waterstone, C. Wolfe, R. Hooper, S. Bewley: Postnatal morbidity after childbirth and severe obstetric morbidity, *BJOG*, br. 110(2), veljača 2003, str. 128–33
- [19] D.M. Harmening: *Modern blood banking and transfusion practices*, F.A. Davis Company, Philadelphia, 2005.
- [20] M. Anđelić: Laboratorijsko izvođenje imunohematoloških testova klasično u epruveti i u mikrometodama, Završni rad, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija, Split, 2014.
- [21] D. Grgičević, T. Vuk: *Imunohematologija i transfuzijska medicina*, Medicinska naklada, Zagreb, 2000.
- [22] J. White, H. Qureshi, E. Massey, M. Needs, G. Byrne, G. Daniels, S. Allard: British Committee for Standards in Haematology. Guideline for blood grouping and red cell antibody testing in pregnancy, *Transfus Med.*, br. 26(4), kolovoz 2016, str. 246-63
- [23] M. Tarabene: Pravilna interpretacija rezultata krvne grupe i direktnog antiglobulinskog testa kod neonatološke djece, Završni rad, Sveučilište u Splitu, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija, Split, 2016.

- [24] M. Klarić: Direktni antiglobulinski test u mikrohemaglutinacijskoj metodi i klasičnoj metodi u epruveti, Završni rad, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija, Split 2017.
- [25] D. Surbek, Y. Vial, T. Girard, C. Breyman, G.A. Bencaiova, D. Baud, i sur.: Patient blood management (PBM) in pregnancy and childbirth: literature review and expert opinion, Arch Gynecol Obstet., br. 301(2), veljača 2020, str. 627-41
- [26] U. Rodin, I. Cerovečki, D. Jezdić: Porodi u zdravstvenim ustanovama u Hrvatskoj 2021. godine. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Dostupno na: [https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2022/07/Porodi\\_2021.pdf](https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2022/07/Porodi_2021.pdf)      Pristupljeno: 13.7.2024.
- [27] U. Rodin, I. Cerovečki, D. Jezdić: Porodi u zdravstvenim ustanovama u Hrvatskoj 2022. godine. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Dostupno na <https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2023/11/Bilten-porodi-2022.-g..pdf> Pristupljeno: 14.7.2024.
- [28] M.R. Festin, M. Laopaiboon, P. Pattanittum, M.R. Ewens, D.J. Henderson-Smart, C.A. Crowther: Caesarean section in four South East Asian countries: Reason for, rates, associated care practices and health outcomes, BMC Pregnancy Childbirth, br. 9, svibanj 2009, str. 17
- [29] A.P. Betrán, M. Merialdi, J.A. Lauer, W. Bing-Shun, J. Thomas, P. Van Look, i sur.: Rates of caesarean section: Analysis of global, regional and national estimates, Paediatr Perinat Epidemiol., br. 21, ožujak 2007, str. 98–113
- [30] R.B.K. Umam, N.I. Purnamasari, I.P. Sudayasa, J. Juminten Saimin: Sociodemographic Factors of Elective and Emergency Cesarean Delivery in the Referral Hospital: A cross-sectional study, Indones J Obstet Gynecol., br. 10(4), listopad 2022, str. 190-3
- [31] C.J.H. Ladja, I.M.S.M. Manoe, A.M. Tahir, St.M.T. Chalid: Elective versus Emergency Cesarean Sections: Mother and Fetal Outcome, Indones J Obstet Gynecol., br. 9(2), travanj 2021, str. 90-4.
- [32] A. Vukić: Učestalost i trendovi porođaja carskim rezom u periodu od 2016. do 2020. godine u Kliničkom bolničkom centru Split, Diplomski rad, Fakultet zdravstvenih studija, Rijeka, 2021.



- [33] F.M. Akinlusi, K.A. Rabi, I.A. Durojaiye, A.A. Adewunmi, T.A. Ottun, Y.A. Oshodi: Caesarean delivery-related blood transfusion: correlates in a tertiary hospital in Southwest Nigeria, *BMC Pregnancy Childbirth*, br. 18(1), siječanj 2018, 24
- [34] M. Abbassi-Ghanavati, L.G. Greer, F.G. Cunningham: A reference table of normal laboratory values in uncomplicated pregnancies. U: F.G. Cunningham, K.J. Leveno, S. Bloom, J.C. Hauth, D.J. Rouse, C.Y. (ur): *Williams Obstetrics*, McGraw-Hill, New York, 2010, str. 1259-64
- [35] M.M. Mišan, D. Zoričić, L. Honović: Referentni intervali laboratorijskih pretraga u trudnoći, *Medicina flumin.*, br. 50(1), 2014, str. 54-60
- [36] I. Jukić, J. Bingulac-Popović, M. Samardžija, M. Lampalo, A. Hećimović, V. Đogić, i sur.: Raspodjela glavnih alela sustava ABO krvnih grupa u hrvatskoj populaciji, *Acta Med Croatica*, br. 71, 2017, str. 235-40
- [37] L. Dean: *Blood Groups and Red Cell Antigens*. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK2269/>. Pristupljeno 30.06.2024.
- [38] R.R. Race, A.E. Mourant AE, i sur.: The Rh chromosome frequencies in England, *Blood*, br. 3(6), lipanj 1948, str. 689-95
- [39] J.Y. Taha: Rh Antigen and Phenotype Frequency in Kalba Region, UAE, *Bahrain Med Bull.*, br. 34(1), ožujak 2012, str. 1-5
- [40] N. Singh, Y. Pradeep, S. Jauhari: Indications and Determinants of Cesarean Section: A Cross-Sectional Study, *Int J Appl Basic Med Res.*, br. 10(4), listopad – prosinac 2020, str. 280-5
- [41] B.C. Ozumba, H.U. Ezegwui: Blood transfusion and caesarean section in a developing country, *J Obstet Gynaecol.*, br. 26(8), studeni 2006, str. 746-8
- [42] V. Elvedi-Gasparović, T. Klepac-Pulanić, B. Peter: Maternal and fetal outcome in elective versus emergency caesarean section in a developing country, *Coll Antropol.*, br. 30, ožujak 2006, str. 113-8
- [43] S. Benzouin, M.E.M. Boubkraoui, M. Mrabet, N. Chahid, A. Kharbach, A. El-Hassani A, i sur.: Fetal outcome in emergency versus elective cesarean sections at Souissi Maternity Hospital, Rabat, Morocco, *Pan Afr Med J.*, br. 23, travanj 2016, str. 197

- [44] A. Suwal, V.R. Shrivastava, A. Giri: Maternal and fetal outcome in elective versus emergency cesarean section, *J Nepal Med Assoc.*, br. 52, listopad – prosinac 2013, str. 563-6
- [45] S. Abbas, S. Mughal, S.N.F. Hussain, N. Hossain: Blood transfusion and high-order cesarean delivery; Report from a developing country, *Pak J Med Sci.*, br. 35(6), studeni - prosinac 2019, str. 1520-5
- [46] B.C. Ozumba, H.U. Ezegwui: Blood transfusion and caesarean section in a developing country, *J Obstet Gynaecol.*, br. 26(8), studeni 2006, str. 746-8
- [47] A. Goundan, J.K. Kalra, A. Raveendran, R. Bagga, N. Aggarwal: Descriptive study of blood transfusion practices in women undergoing cesarean delivery, *J Obstet Gynaecol Res.*, br. 37, listopad 2011, str. 1277–82
- [48] D.J. Rouse, C. MacPherson, M. Landon, M.W. Varner, K.J. Leveno, A.H. Moawad, i sur.: National Institute of Child Health and Human Development Maternal-Fetal Medicine Units Network. Blood transfusion and cesarean delivery, *Obstet Gynecol.*, br. 108(4), listopad 2006; br. 891-7. Erratum in: *Obstet Gynecol.*, br. 108(6), prosinac 2006, str. 1556
- [49] J. Spiegelman, M. Mourad, S. Melka, S. Gupta, J. Lam-Rachlin, A. Rebarber, i sur.: Risk factors for blood transfusion in patients undergoing high-order Cesarean delivery, *Transfusion*, br. 57(11), studeni 2017, str. 2752-7
- [50] K. Petty, J.H. Waters, S.B. Sakamoto, M.H. Yazer: Antenatal anemia increases the risk of receiving postpartum red blood cell transfusions although the overall risk of transfusion is low, *Transfusion*, br. 58(2), veljača 2018, str. 360-5
- [51] G.A. Pearson, I.Z. MacKenzie: Blood loss and blood transfusion at caesarean section: a prospective observational study covering 30 years, *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.*, br. 181, listopad 2014, str. 72-7
- [52] A.J. Butwick, P. Aleshi, M. Fontaine, E.T. Riley, L.T. Goodnough: Retrospective analysis of transfusion outcomes in pregnant patients at a tertiary obstetric center, *Int J Obstet Anesth.*, br. 18(4), listopad 2009, str. 302-8
- [53] J. Gong, Z. Chen, Y. Zhang, Y.Y. Liu, J.C. Pu, C.Y. Xiong, i sur.: Risk-factor model for postpartum hemorrhage after cesarean delivery: a retrospective study based on 3498 patients, *Sci Rep.*, br. 12(1), prosinac 2022, str. 22100

- [54] Women with anemia twice as likely to need transfusion after cesarean delivery.  
Dostupno na: [Women with anemia twice as likely to need transfusion after cesarean delivery \(asahq.org\)](https://www.asahq.org) Pristupljeno: 9.8.2024.
- [55] A. Sharma, R. Acharya, Y. Pehal, B. Sharma: Elective versus emergency caesarean section: differences in maternal outcome, *Int J Reprod Contracept Obstet Gynecol.*, br. 8(8), kolovoz 2019, str. 3207-12
- [56] M. Jakobsson, M. Gissler, A.M. Tapper: Risk factors for blood transfusion at delivery in Finland, *Acta Obstet Gynecol Scand.*, br. 92(4), travanj 2013, str. 414-20
- [57] O.R. Eyelade, O.A. Adesina, I.F. Adewole, S.A. Adebowale: Blood transfusion requirement during caesarean delivery: risk factors, *Ann Ib Postgrad Med.*, br. 13(1), lipanj 2015, str. 29-35

## Popis slika

Slika 1.2.4.1.2. Postupak grijanja krvi u <i>Barkley plasmathermu</i> (Izvor: Odjel za transfuzijsku medicinu ŽB Čakovec) .....	11
Slika 1.3.1.4. Prikaz očitavanja krvne grupe na automatiziranom aparatu IH-i. (Izvor: Odjel za transfuzijsku medicinu ŽB Čakovec .....	17
Slika 1.3.2.5. Prikaz identifikacije antieritrocitnih protutijela pomoću panela. (Izvor: Odjel za transfuzijsku medicinu ŽB Čakovec .....	18
Slika 1.3.3.6. Automatizirani aparat IH-a za izvođenje krvnih grupa, križnih proba, IAT-a, DAT-a i identifikaciju antieritrocitnih protutijela. (Izvor: Odjel za transfuzijsku medicinu ŽB Čakovec) .....	19
Slika 3.1.7. Grafički prikaz raspodjele ispitanica prema starosnoj dobi. Izvor: autorica (M.K.) .....	24
Slika 3.1.8. Grafički prikaz raspodjele prema gestacijskoj dobi. Izvor: autorica (M.K.) .....	25
Slika 3.1.9. Grafički prikaz vrste carskog reza. Izvor: autorica (M.K.) .....	27
Slika 3.1.10. Grafički prikaz raspodjele vrste carskog reza s obzirom na broj prethodnih poroda. Izvor: autorica (M.K.) .....	28
Slika 3.2.11. Grafički prikaz udjela transfundiranih roditelja prema ukupnoj populaciji ispitanica. Izvor: autorica (M.K.) .....	31
Slika 3.2.12. Raspodjela hitnosti carskog reza vs transfuzijskog liječenja. Izvor: autorica (M.K.) .....	38

## Popis tablica

Tablica 3.1.1. Koncentracija hemoglobina prije carskog reza. Izvor: autorica (M.K.) .....	25
Tablica 3.1.2. Raspodjela ispitanica prema krvnim grupama. Izvor: autorica (M.K.) .....	26
Tablica 3.1.3. Učestalost Rh fenotipa. Izvor: autorica (M.K.) .....	26
Tablica 3.1.4. Raspodjela ispitanica prema broju prethodnih poroda. Izvor: autorica (M.K.) .....	27
Tablica 3.1.5. Usporedba ispitanica čiji je porod dovršen hitnim ili elektivni carskim rezom s obzirom na broj prethodnih trudnoća. Izvor: autorica (M.K.) .....	29
Tablica 3.1.6. Utjecaj dobi i prethodnih poroda na hitnost carskog reza. Izvor: autorica (M.K.) .....	30
Tablica 3.2.7. Opći podaci o transfundiranim pacijenticama. Izvor: autorica (M.K.)	32
Tablica 3.2.8. Usporedba transfundiranih pacijentica prema starosnoj dobi. Izvor: autorica (M.K.) .....	32
Tablica3.2.9. Usporedba vrste carskog reza prema dobnim skupinama transfundiranih ispitanica. Izvor: autorica (M.K.) .....	33
Tablica 3.2.10. Utjecaj gestacijske dobi na učestalost transfuzije. Izvor: autorica (M.K.) .....	33
Tablica3.2.11. Među transfundiranim trudnicama uočava se povezanost s tjednima trudnoće. Izvor: autorica (M.K.) .....	34
Tablica 3.2.12. Usporedba ispitanica s obzirom na vrijednosti hemoglobina prije zahvata i transfuziju krvnih pripravaka. Izvor: autorica (M.K.) .....	34
Tablica 3.2.13. Transfuzija pacijentica u odnosu na vrijednosti Hgb i hitnost carskog reza. Izvor: autorica (M.K.) .....	35
Tablica 3.2.14. Učestalost krvnih grupa kod transfundiranih ispitanica. Izvor: autorica (M.K.) .....	35
Tablica 3.2.15. Učestalost Rh fenotipa u transfundiranih ispitanica. Izvor: autorica (M.K.) .....	36
Tablica 3.2.16. Transfuzija krvnog pripravka zamjenske ABO krvne grupe ali identičnog Rh fenotipa. Izvor: autorica (M.K.) .....	37

Tablica 3.2.17. Usporedba učestalosti transfuzije krvnih pripravaka unutar 48 sati od poroda s obzirom na vrstu carskog reza. Izvor: autorica (M.K.).....	38
Tablica 3.2.18. Raspodjela transundiranih ispitanica prema broju prethodnih trudnoća. Izvor: autorica (M.K.).....	39

## 7. Prilozi

### Prilog 1. Odobrenje Etičkog povjerenstva Županijske bolnice Čakovec



**Etičko povjerenstvo**  
**Broj: 01-2227/1/2024**  
**Čakovec, 01.07.2024.**

Etičko povjerenstvo Županijske bolnice Čakovec u sastavu Dejan Balažin, dr.med., spec. pedijatrije, subspec. pedijatrijske nefrologije, Jasmina Smec, bacc.med.techn., Robert Marčec, dr.med., spec. neurologije, i Monika Risek, mag.iur. na temelju Poslovnika o radu Etičkog povjerenstva, na elektronskoj sjednici održanoj dana **01.07.2024.** godine povodom zamolbe Mirjane Kosec, donosi

#### ZAKLJUČAK

1. **Mirjani Kosec** daje se suglasnost za provođenje istraživanja u sklopu diplomskog rada na temu: Elektivni vs hitni carski rez: aspekti transfuzijskog liječenja.
2. Imenovana je dužna, u skladu s UREDBOM 2016/679 EZ O ZAŠTITI POJEDINACA U VEZI S OBRADOM OSOBNIH PODATAKA I SLOBODNOM KRETANJU TAKVIH PODATAKA, čuvati povjerljivost svih podataka kojima ima pravo i ovlast pristupa te potpisati Izjavu o povjerljivosti.
3. Svi prikupljeni podaci mogu se objaviti samo kao statistički podaci i koristiti samo u svrhu izrade diplomskog rada.
4. O rezultatima provedenog istraživanja imenovani je u obvezi izvijestiti ovo Povjerenstvo.

**Predsjednik Etičkog povjerenstva**  
Dejan Balažin, dr.med., spec. pedijatrije,  
subspec. pedijatrijske nefrologije



Dostaviti:

1. Imenovani/a
2. Etičko povjerenstvo
3. Za spis

## Prilog 2. Izjava o autorstvu

UNIVERSITY  
OF  
SOUTH  
ALABAMA

Sveučilište  
Sjever




SVEUČILIŠTE  
SIEVER

### IZJAVA O AUTORSTVU

Završni/diplomski/specijalistički rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, Mirjana Kosec (*ime i prezime*) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica ~~završnog/diplomskog/specijalističkog~~ (*obrisati nepotrebno*) rada pod naslovom Elektivni vs hitni carski rez: aspekti transfuzijskog liječenja (*upisati naslov*) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(*upisati ime i prezime*)

  
\_\_\_\_\_  
(vlastoručni potpis)

Sukladno članku 58., 59. i 61. Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti završne/diplomske/specijalističke radove sveučilišta su dužna objaviti u roku od 30 dana od dana obrane na nacionalnom repozitoriju odnosno repozitoriju visokog učilišta.

Sukladno članku 111. Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima student se ne može protiviti da se njegov završni rad stvoren na bilo kojem studiju na visokom učilištu učini dostupnim javnosti na odgovarajućoj javnoj mrežnoj bazi sveučilišne knjižnice, knjižnice sastavnice sveučilišta, knjižnice veleučilišta ili visoke škole i/ili na javnoj mrežnoj bazi završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice, sukladno zakonu kojim se uređuje umjetnička djelatnost i visoko obrazovanje.