



NACIONĀLAIS  
ATTĪSTĪBAS  
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA

Eiropas Sociālais  
fonds

I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Eiropas Sociālā fonda projekta Nr.9.2.6.0/17/1/001 “Ārstniecības un ārstniecības  
atbalsta personāla kvalifikācijas uzlabošana”



Latvijas Universitātes  
P. Stradiņa  
medicīnas koledža

Mācību materiāls

# TRANSFUZIOLOĢIJAS PRINCIPI ONKOLOĢIJAS PACIENTIEM

Latvijas Universitātes P.Stradiņa medicīnas koledža

*Ilona Skrinda*

Jūrmala

2018

# ANOTĀCIJA

Metodiskā līdzekļa mērķis ir sniegt ārstiem, ārstu palīgiem, māsām, vecmātēm praktiskas zināšanas transfūziju medicīnā, kas ir nepieciešamas, lietojot terapijā asins komponentus. Metodiskais līdzeklis paredzēts teorētisko zināšanu un praktisko iemaņu pielietošanai asins pagatavojumā, asins komponentu pielietošanā, recipientu, tai skaitā, onkoloģisko pacientu/recipientu, aprūpē, kā arī spējā nodrošināt medicīnisko tehnoloģiju, normatīvo prasību, tai skaitā, kvalitātes un drošības standartu prasību ievērošanu transfuzioloģijā.

Materiālā iekļauti pamatjautājumi par asins fizioloģiju, asins komponentu terapijas koncepciju, imūnhematoloģiju, asins komponentu krājumu pārvaldīšanas pamatnoteikumiem, indikācijām un kontrindikācijām asins komponentu transfūzijai, recipienta asins paraugu laboratorisko izmeklēšanu, asins komponentu administrēšanu asins kabinetos, medicīnas personāla lomu transfūziju ķēdē, hemovigilances koncepciju.

Mācību materiālu izstrādāja Latvijas Universitātes P. Stradiņa medicīnas koledža. Darba autore I.Skrinda.

# SATURS

<b>Ievads</b> .....	5
<b>1. Asins komponentu veidi, to pielietošana</b> .....	6
1.1. Asins sastāvs un funkcijas .....	6
1.2. Eritrocītu masa .....	7
1.3. Svaigi saldēta plazma .....	11
1.4. Trombocītu masa .....	12
1.5. Krioprecipitāts .....	13
1.6. Apstaroti asins komponenti.....	14
<b>2. Plazmas preparāti</b> .....	15
2.1. Cilvēka normālais imūnglobulīns intravenozai ievadīšanai .....	15
2.2. Albumīna šķīdums .....	16
<b>3. Asins komponentu izvēle</b> .....	16
3.1. Transfūziju izvēle onkoloģijas pacientiem.....	17
3.2. Cilmes šūnu transplantācijas un transfūzijas.....	20
3.3. Ķīmijterapija un asins komponentu nepieciešamība.....	20
<b>4. Asins komponentu uzglabāšana un transportēšana</b> .....	21
4.1. Darba organizācija asins kabinetā .....	22
4.2. Asins komponentu pasūtīšana un izsniegšana .....	22
<b>5. Asins komponentu transfūzija</b> .....	23
5.1. Pirms transfūzijas process .....	23
5.2. Transfūzija un tās monitorings .....	24
5.3. Transfūzijas efektivitātes novērtēšana un dokumentācija .....	24
<b>6. Transfūziju terapijas imunoloģiskie un imūnhematoloģiskie aspekti</b> .....	25
<b>7. ABO antigēnu un rēzus sistēmas loma asins pārliešanā</b> .....	29
7.1. ABO sistēma .....	29
7.2. ABO asins grupu klīniskā loma .....	30
7.3. ABO asins grupu noteikšana .....	31
7.4. Rh (D) antigēna un antivielu klīniskā loma .....	32
7.5. ABO sistēmas un Rh piederības noteikšanas grūtības pacientiem.....	33
7.6. Asins grupu saistība ar saslimšanām.....	35
<b>8. Recipienta un donora asins saderības testēšana</b> .....	36
8.1. Asins paraugu ņemšanas un marķēšanas noteikumi .....	36
8.2. Donora un recipienta asins saderības izmeklējumi .....	36
8.3. Saderīgas eritrocītu masas un svaigi saldētas plazmas izvēles principi ...	37
8.4. Saderības testa īpatnības onkoloģijas pacientiem.....	38
<b>9. Transfūziju blaknes un hemovigilances sistēma</b> .....	39
9.1. Transfūzijas blakņu iedalījums .....	39
9.2. Rīcība transfūzijas blakņu gadījumā .....	40
<b>Izmantotās literatūras un avotu saraksts</b> .....	42

# SAĪSINĀJUMU SARAKSTS

<b>ASN</b>	– asins sagatavošanas nodaļa
<b>AIHA</b>	- autoimūna hemolītiskā anēmija
<b>BC</b>	– leikocītu – trombocītu slānis ( <i>angl.buffy- coat</i> )
<b>CMV</b>	– citomegalovīruss
<b>DAT</b>	– tiešais (direktais) antiglobulīna tests
<b>DIC</b>	– diseminētās intravazālās koagulācijas sindroms
<b>Er</b>	- eritrocīti
<b>EM</b>	– eritrocītu masa
<b>GVHD</b>	– transfūziju reakcija - slimība “transplantāts pret saimnieku” ( <i>angl.graft versus host disease</i> )
<b>Hb</b>	– hemoglobīns
<b>HBV</b>	– B hepatīta vīruss
<b>HCV</b>	– C hepatīta vīruss
<b>HIV</b>	– cilvēka imūndeficīta vīruss
<b>HLA</b>	– leikocitārie antigēni ( <i>angl.human leucocyte antigens</i> )
<b>Ht</b>	– hematokrīts
<b>IAT</b>	– netiešais (indirektais) antiglobulīna tests
<b>IVIG</b>	– cilvēka normālais imūnglobulīns intravenozai ievadīšanai
<b>JHS</b>	– jaundzimušo hemolītiskā slimība
<b>MDS</b>	– mielodisplastiskais sindroms
<b>PLT</b>	– trombocīti
<b>PTP</b>	– pēctransfūziju purpura
<b>SAS</b>	– sirds un asinsvadu saslimšanas
<b>SSP</b>	– svaigi saldēta plazma
<b>TB</b>	– transfūziju blaknes
<b>TBP</b>	– trombocītiem bagāta plazma
<b>TM</b>	– trombocītu masa
<b>Tr</b>	– trombocīti
<b>TRALI</b>	– ar transfūziju saistīts akūts plaušu bojājums ( <i>angl. transfusion related acute lung injury</i> )
<b>TTP</b>	– trombotiskā trombocitopēniskā purpura
<b>VADC</b>	– Valsts asinsdonoru centrs

# IEVADS

Transfuzioloģija ir mūsdienu medicīnas nozare, kas cieši saistīta ar citām medicīnas jomām, jo asins komponentus izmanto gan pieaugušajiem, gan bērniem kā akūtās situācijās, tā arī hronisku slimību ārstēšanai. Transfūziju medicīna ir viena no visstraujāk mainīgajām medicīnas jomām, jo nemitīgi ienāk jaunākās tehnoloģijas, ar kurām varam imūnhematoloģiski daudz sīkāk un precīzāk izmeklēt pacientus un donorus. Pieaugot molekulāri bioloģisko metožu izmantošanas iespējām laboratoriskajā medicīnā, mazinās infekciju risks, pārlejot asins komponentus pacientam, kas mūsdienu medicīnā ir svarīgākais – nodrošināt pacienta drošību ārstniecības iestādēs.

Metodiskā līdzekļa mērķis ir sniegt Latvijas ārstiem, ārstu palīgiem, māsām praktiskas zināšanas transfūziju medicīnā, kas nepieciešamas, lietojot asins komponentus onkoloģisko pacientu aprūpes atbilstošās klīniskās situācijās un ārstēšanas etapos.

Metodiskais līdzeklis satur galvenos darbības principus asins komponentu praktiskajā pielietošanā. Izklāstīti asins komponentu veidi, plazmas preparātu veidi, to pielietošana, asins komponentu izvēle pacientiem, asins komponentu uzglabāšana, transportēšana un izplatīšana, transfūzija, transfūziju terapijas imunoloģiskie aspekti, imūnhematoloģijas loma asins pārlicēšanā, recipienta un donora asins saderības testēšana, transfūziju blaknes, hemovigilances sistēma. Autore izsaka pārliecību, ka sniegtā informācija būs noderīga ārstiem un citām ārstniecības personām praktiskajā darbā drošu un efektīvu asins komponentu izmantošanā.

# 1.ASINS KOMONENTU VEIDI, TO PIELIETOŠANA

## 1.1. Asins sastāvs un funkcijas

Cilvēka organismā ir aptuveni 60% ūdens (bērniem 70 - 80%). Cirkulējošo asiņu apjoms pieaugušajiem ir 7% no ķermeņa svara jeb 60 - 70 ml/kg, jaundzimušajiem 85 - 90 ml/kg. Asinis organismā veic daudzas funkcijas: transporta funkciju, termoregulācijas funkciju, bufersistēmas funkciju un aizsargfunkciju [17].

Asiņu reakcija ir vāji sārmaina, pH ir vidēji 7,36. Pastāvīgu asiņu reakciju nodrošina asiņu bufersistēmas, pie kurām pieder hemoglobīns, hidrogēnkarbonāti, fosfāti un asiņu olbaltumvielas. Asins pamatsastāvdaļas ir šūnas - eritrocīti, leikocīti un trombocīti, kā arī šķidrā daļa - plazma.

Eritrocīti ir augsti specializētas šūnas bez kodola ar ierobežotu vielmaiņu. To funkcija ir ne tikai hemoglobīna pārnese, bet arī gāzu apmaiņa plaušās, asinīs un audos. Eritrocītu dzīvildze asinīs ir 110 - 120 dienas. Svaigi pārlietu eritrocītu dzīvildze ir aptuveni 58 dienas. Teorētiski vesela pieauguša cilvēka organisms spēj saražot ~12 ml eritrocītu dienā, kas nodrošina konstantu hemoglobīna koncentrāciju [12, 29]. Eritropoēzi rosina O<sub>2</sub> parciālā spiediena kritums audos, kas savukārt palielina eritropoētina veidošanos nierēs. Eritropoētīns stimulē ļoti ātru, daudzu šūnu proliferāciju un diferenciaciju par eritrocītu kolonijveidojošām šūnām. Šo šūnu tālākā diferenciacijas gaitā aptuveni septiņu dienu laikā izveidojas nobrieduši eritrocīti. Eritropoētina darbību potencē androgēni, tiroksīns, augšanas hormons. Eritrocītu nobriešanas procesā nozīmīgs ir B<sub>12</sub> vitamīns, folskābe, kuru uzsūkšanos nodrošina kuņģa zarnu trakta glikoproteīns. Hemoglobīna sintēzei nepieciešamo dzelzi nodrošina asins transferīns [1, 29].

Leikocītu pamatfunkcija ir fagocitoze. Monocīti un limfocīti piedalās imūnās atbildes reakcijās, producējot iekaisuma citokinīnus un antigēnspecifiskos piesaistes receptorus [10]. B limfocīti ekspresē imūnglobulīnus kā atbildes reakciju uz antigēna stimulāciju. T limfocīti nosaka šūnu imunitāti, iesaistoties saskarē ar citām šūnām vai, sekretējot citokīnus, kas, savukārt nosaka vielu un šūnu destrukciju. Leikocītu mūžs ir no pāris dienām līdz dažām nedēļām. Asinsritē tie uzturas īsu laika sprīdi, piemēram, neitrofilie leikocīti uzturas asinsritē tikai dažas stundas, pēc tam tie pāriet audos, kur dzīvo 1 - 2 dienas.

Trombocīti ir mazas diskveida šūnas ar 1 - 2 mikrometru lielu diametru. Trombocītu dzīves ilgums perifērajās asinīs ir 7 - 10 dienas. Šīm šūnām ir nozīmīga loma koagulācijas reakciju un hemostāzes nodrošināšanā, pateicoties trombocītu adhēzijas spējai jeb spējai saistīties pie bojātā

asinsvadu endotēlija un agregācijai ar citiem trombocītiem [1]. Trombocīti veidojas kaulu smadzenēs no megakariocītiem, kuru augšanas un nobriešanas faktors ir trombopoetīns. Trombopoetīnu galvenokārt producē aknas, nelielu daļu sintezē nieres [7].

Plazma ir iedzeltens, puscaurspīdīgs šķidrums, kas sastāv no ūdens, organiskiem savienojumiem un neorganiskiem sāļiem, un ir apmēram 5% no ķermeņa masas. Plazmu veido 90 - 92% ūdens un 8 - 10% sausās vielas. Plazmā ir 6 - 8% olbaltumvielu, galvenās ir albumīni, globulīni un fibrinogēns, kā arī lipīdi, ogļhidrāti, fermenti, vitamīni, hormoni un koagulācijas faktori. Plazmas olbaltumvielām ir aizsargfunkcija, barības vielu piegādes un transporta funkcija, bufersistēmas funkcija [1, 17].

## **1.2. Eritrocītu masa**

Eritrocītu masa (EM) ir asins komponents, ko iegūst, sadalot asinis vai automātiskās aferēzes procedūrā. Eritrocītu masai ir lielāka šūnu koncentrācija, mazāk šūnu sabrukšanas produktu, citrāta un antivielu, aizkavēta mikroagregātu veidošanās (sevišķi EM ar reducētu leukocītu - trombocītu skaitu) [13].

EM devu skaits atkarīgs no vēlamā hemoglobīna līmeņa pēc pārļiešanas un recipienta kopējā asins tilpuma. Hemoglobīna (Hb) līmenis un hematokrīta indekss ne vienmēr ir noteicošie rādītāji eritrocītu masas transfūzijai. Pie akūta asins zuduma Hb līmenis pirmajās stundās var palikt nemainīgs, pateicoties organisma fizioloģiskajiem aizsargmehānismiem: trombocītu aktivācijai un primārā trombocitārā tromba veidošanās procesam, asinsspiediena pazeminājumam, perifērajai vazokonstrikcijai ar asinsrites centralizāciju. Tā rezultātā akūta asins zuduma gadījumā tiek saglabātas dzīvībai svarīgo orgānu funkcijas [13].

Divdesmitčetrus stundu laikā pēc vienas eritrocītu masas devas transfūzijas pieauguša cilvēka organismā hemoglobīna līmenis paaugstinās par 1,0 – 2,0 g/dl un hematokrīts par 3 – 4% [9]. Eritrocītu masas pārļiešana ir visbiežāk pielietotais transfūzijas veids. Pasaulē aptuveni 85 miljoni devu tiek pārlietas gada laikā, kā noteicošās indikācijas, izvirzot akūtu asiņošanu un klīniski apstiprinātu anēmiju [26].

### **Eritrocītu masas pārļiešanas indikācijas**

EM pārļiešanas indikācija ir audu oksigenizācijas uzlabošana akūtas un hroniskas anēmijas gadījumā, kas apdraud pacienta dzīvību vai dzīves kvalitāti, ja alternatīvas ārstēšanas metodes nav vai tās ir neefektīvas. Akūtas asiņošanas (īpaši masīvas) gadījumā, pareizas transfūzijas taktikas

izvēlē bieži noteicošais faktors ir asins zuduma apjoms, ko ne vienmēr ir iespējams precīzi noteikt (skat. 1.1. tabulu). Hroniskas anēmijas gadījumā vispirms jāprecizē slimības diagnoze un jāizskata alternatīvas iespējas eritrocītu masas pārļiešanai.

Lemjot par EM transfūzijas nepieciešamību, jāvērtē EM transfūzijas indikācijas, salīdzinot ar transfūzijas risku un paredzamo ieguvumu, kā arī jānovērtē pacienta objektīvais stāvoklis, laboratorisko izmeklējumu rezultāti, kā arī pacienta vecums, dzimums, anēmijas cēlonis un ilgums [13].

1.1. tabula

**Hipovolēmijas klasifikācija atkarībā no akūta asins zuduma** (Baskett, 1990)

Rādītājs	I pakāpe	II pakāpe	III pakāpe	IV pakāpe
Asins zuduma %	< 15%	15 – 30%	30 – 40%	> 40%
Asins zudums	< 750 ml	750 – 1500 ml	1500-2000 ml	> 2000 ml
Pulsa frekvence	< 100	> 100	> 120	> 140
Asinsspiediens	Normāls	Normāls	Pazemināts	Zems
Diurēze ml/st	> 30	20 - 30	5 - 15	< 5
Samaņa	Satraukts	Uzбудināts	Apjucis	Miegains
Elpošana (x/min)	14 - 20	20 - 30	30 - 35	> 35

**Indikācijas transfūzijai, atkarībā no asins zuduma:**

- ja asins zudums ir ~ 15% no cirkulējošo asiņu tilpuma (pieaugušam cilvēkam - 750 ml), EM transfūzija nav nepieciešama, ja vien anēmija nav hroniska vai nav nopietnas slimības, kas pasliktina pacienta vispārējo stāvokli;
- ja asins zudums ir ~ 15 – 30% no cirkulējošo asiņu tilpuma (pieaugušam cilvēkam 800 - 1500ml) transfūziju uzsāk ar kristaloīdu vai koloīdu šķīdumu infūziju. EM pārlej pēc nepieciešamības, lielā gadījumu daļā, tas ir, ja ir pavadošas kardio - pulmonālas saslimšanas, hroniska anēmija vai arī, ja asiņošana turpinās;
- ja asins zudums ir ~ 30 - 40% no cirkulējošo asiņu tilpuma (pieaugušam cilvēkam 1500 – 2000 ml) transfūziju uzsāk ar kristaloīdu vai koloīdu šķīdumu infūziju ar sekojošu EM transfūziju;
- ja asins zudums ir ~ 40% no cirkulējošo asiņu tilpuma (pieaugušam cilvēkam > 2000 ml) nepieciešama neatliekama tilpuma substitūcija ar masīvu asins komponentu transfūziju [13].



### Indikācijas transfūzijai atkarībā no Hb koncentrācijas:

- ja Hb koncentrācija ir > 10 g/dl, EM transfūzija visdrīzāk nav nepieciešama;
- ja Hb koncentrācija ir < 7 g/dl, EM transfūzija ir nepieciešama. Deva atkarīga no tā, vai asiņošana turpinās. Sākotnēji indicēta divu EM devu pārļiešana, pēc tam izvērtējot tālākas pārļiešanas nepieciešamību;
- indikācijas EM transfūzijai nav tik noteikti definējamas, ja Hb koncentrācija ir 7 - 10 g/dl. Vairumā ordinē EM transfūziju, bet reizēm ir iespējams no tās atteikties;
- pacientiem ar smagām kardio – pulmonālām slimībām, veciem cilvēkiem EM transfūzija jāordinē, ja Hb koncentrācija ir < 8 g/dl [15].

Transfūzijas izvēles kritēriji atspoguļoti 1.2. tabulā.

1.2. tabula

#### Transfūzijas izvēles kritēriji [16]

I. "Stabili" pacienti	Transfūzijas nepieciešamība
< 65 g.; bez SAS patoloģijas	Apsver, ja Hb < 6 - 7 g/dl
> 65 g.; ar SAS patoloģiju	Apsver, ja <b>Hb &lt; 8 g/dl</b>
Anamnēzē miokarda infarkts, hipertoniya	Apsver, ja Hb < 9 g/dl
II. Pacienti ar anēmiju, asiņošanu, asinsrades orgānu traucējumiem	Transfūzijas nepieciešamība
Simptomi (elpas trūkums, tahikardija, ortostatiskā hipotensija) saistāmi ar anēmiju	Apsver, ja Hb < 10 g/dl
Pierādīta asiņošana, kas turpinās un izsauc anēmijas simptomātiku	Apsver, ja Hb < 10 g/dl
Asinsrades orgānu slimības ar ķīmijterapiju un/vai staru terapiju (pašlaik vai anamnēzē), onkoloģiskiem pacientiem ar smagu trombocitopēniju, kuriem ir asiņošanas risks	Apsver, ja Hb < 10 g/dl

Eritrocītu masas pārļiešana ir visātrākais veids, kā novērst onkoloģijas pacientiem anēmijas izpausmes klīniskos simptomus. Universālu algoritmu Hb līmeņa, anēmijas un Er masas transfūzijām nav, pārļiešanas taktikai jābūt individuālai. Jāņem vērā slimības nozoloģija, ordinētā ķīmijterapija, pacienta vecums, slimības prognoze.

Pacientiem, kam regulāri pārlej EM, jākontrolē feritīna līmenis, lai laikus diagnosticētu un ārstētu sekundāru hemahromatozi. Pēdējo gadu desmitā ir piedāvātas daudzas vadlīnijas EM transfūzijai dažādās klīniskās situācijās, piemēram, *AABB (formerly the American Association of*

*Blood Banks*); *United Kingdom National Clinical Guideline Centre, 2016*; *American Society of Anesthesiologists (perioperative blood management), 2015*; *British Committee for Standards in Haematology, 2014*.

*National Comprehensive Cancer Network* (latv. - Nacionālā visaptverošā vēža organizācija) vadlīnijās onkoloģisko pacientu anēmijas novērtējums un transfūziju mērķis ir:

- asimptomātiska anēmija - hemodinamiski stabila hroniska anēmija bez akūti koronārā sindroma. Transfūzijas mērķis saglabāt Hb līmeni 7-9 g/dl;
- simptomātiska anēmija - nogurums un enerģijas zudums, izteikti paātrināta sirdsdarbība, elpas trūkums un galvassāpes, grūtības koncentrēties, reibonis, bāla āda, kāju krampji, hemoglobīns <10 g/dl. Transfūzijas mērķis saglabāt Hb līmeni 8-10 g/dl;
- anēmija ar akūtu koronāro sindromu vai akūtu miokarda infarktu. Transfūzijas mērķis saglabāt Hb līmeni  $\geq 10$  g/dl.

### **Eritrocītu masas pārļiešanas kontrindikācijas**

Absolūtu kontrindikāciju nav, ja ir izteikts anēmiskais sindroms. Relatīvas kontrindikācijas ir jebkura veida plazmas nepanesamība, aloimunizācija pret leikocītu antigēniem, akūti sirds ritma traucējumi, miokarda infarkts akūtā fāzē, kardiogēns šoks, plaušu tūska, izteikta arteriāla hipertenzija, septisks endokardīts, akūti smadzeņu asinsrites traucējumi, hroniska sirds - asinsvadu sistēmas mazspēja, difūzs glomerulonefrīts, akūta un hroniska nieru mazspēja, akūta un hroniska aknu mazspēja, trombemboliskā slimība vai trombembolisks stāvoklis.

### **Eritrocītu masas veidu raksturojums**

Eritrocītu masas veidu salīdzinājums un izmantošanas priekšrocības uzrādītas *1.3. tabulā*.

*1.3. tabula*

#### **Eritrocītu masas veidu salīdzinājums [13]**

<b>Eritrocītu masa</b>	<b>Izmantošanas priekšrocības</b>
Eritrocītu masa bez leikocītu - trombocītu slāņa	samazinās febrīlo reakciju risks un aloimunizācija ar HLA, samazinās mikroagregātu veidošanās
Filtrēta eritrocītu masa	samazinās febrīlo reakciju risks un aloimunizācija ar HLA, samazinās mikroagregātu veidošanās, tiek novērsta CMV transmisijas iespēja
Apstarota eritrocītu masa	ir inaktivēti donora limfocīti, kas pasargā no „transplantāts pret saimnieku” (GVHD) slimības rašanās
Atmazgāta eritrocītu masa	nesatur plazmas olbaltumus, pielieto pacientiem ar IgA deficītu un antivielām pret IgA

**EM aizvietojošā šķīdumā bez leikocītu – trombocītu slāņa.** To iegūst, sadalot asinis komponentos, atdalot plazmu, leikocītu – trombocītu slāni un pievienojot aizvietojošo šķīdumu. Pārlejot šī veida EM, saglabājas CMV transmisijas risks.

**Filtrēta eritrocītu masa.** To iegūst vispirms filtrējot un pēc tam sadalot komponentos asinis vai filtrējot jau sagatavoto eritrocītu masu. Šī veida EM ir kā alternatīva CMV negatīviem asins komponentiem. Lietojot citus asins komponentus, tiem arī jābūt filtrētiem [24].

**Atmazgāta eritrocītu masa.** Tā ir eritrocītu suspensija, kas atbrīvota no plazmas, leikocītiem, trombocītiem, veicot atkārtotu mazgāšanu ar fizioloģisko sāls šķīdumu.

**Apstarota eritrocītu masa.** To iegūst, sagatavoto eritrocītu masu apstarojot ar gamma jonizējošo starojumu. Apstarošanas rezultātā eritrocītu masā tiek inaktivēti T limfocīti. Ja pārlej apstarotu EM, tad arī trombocītu masai, ko pārlej, jābūt apstarotai. Izmantošanas priekšrocības apstarotai EM ir GVHD attīstības novēršanai [20, 22].

**Eritrocītu masa, iegūta ar automātiskās aferēzes metodi.** Šo komponentu iegūst, izmantojot automātiskos šūnu separatorus. Šādi no viena donora var sagatavot filtrētu EM vienu vai divas devas.

Eritrocītu masas transfūzija ķirurģiskiem un kritiski slimiem pacientiem ir joprojām nozīmīga ārstēšanas stratēģija. To apliecina pētījumi, uzsverot metodes efektivitāti, tieši pacientiem ar zemākām Hb vērtībām (7,0 – 9,0 g/dl) [18, 21].

### **1.3. Svaigi saldēta plazma**

Svaigi saldēta plazma ir asins komponents, ko iegūst no pilnasinīm vai aferēzes procedūras laikā. Pēc pilnasiņu sadalīšanas plazmu strauji sasaldē zemā temperatūrā, lai nodrošinātu plazmas koagulācijas faktoru saglabāšanu. SSP saglāba visas plazmas bioloģiskās īpašības, koagulācijas faktorus, albumīnu, imūnglobulīnus. VIII koagulācijas faktora saturs SSP - ne mazāk kā 70% no vērtības natīvā plazmā. Pēc sagatavošanas SSP devas nodod uzglabāšanai karantīnā [27] uz noteiktu laika periodu.

#### **Svaigi saldētas plazmas pārļiešanas indikācijas**

Asins recēšanas traucējumi ar asiņošanu, netiešo antikoagulantu pārdozēšana ar asiņošanu, masīva transfūzija, kuras rezultātā attīstās dilūcijas koagulopātija, diseminētās intravazālās koagulācijas sindroms ar asiņošanu, trombotiskā trombocitopēniskā purpura, iedzimti asins recēšanas traucējumi, ja nav pieejami specifisko faktoru koncentrāti, atsevišķos gadījumos

profilaktiski pirms aknu punkcijas biopsijas. Īpaša piesardzība jāievēro, ordinējot SSP pacientiem ar transfūziju reakcijām anamnēzē, IgA deficītu un antivielām pret IgA.

### Svaigi saldētas plazmas pārļiešanas iespējamie sarežģījumi

SSP transfūzijas gadījumā iespējama alerģiska reakcija, ar transfūziju saistīts akūts plaušu bojājums, imūnsupresija, hipervolemija, bakteriālo infekciju un vīrusinfekciju transmisija [28].

## 1.4. Trombocītu masa

Hemostāzes traucējumu ārstēšanai izmanto trombocītu masu, ko iespējams sagatavot no pilnasinīm – vispirms atdalot trombocītiem bagātu plazmu vai leukocītu - trombocītu slāni (*angl. buffy coat - BC*) un no tā sagatavojot trombocītu masu (izmantojot īpašas tehnoloģijas un aprīkojumu), kā arī automātiskās citaferēzes procedūras laikā [13, 25].

### Trombocītu masas lietošanas indikācijas

Indikācijas trombocītu masas pārļiešanai ir atkarīgas no pacienta klīniskā stāvokļa, ko nosaka pamatsaslimšana, no trombocītu skaita perifērajās asinīs un to funkcionālās aktivitātes (*skat. 1.4.tabulu*).

1.4. tabula

### Trombocītu masas pārļiešanas indikācijas [2]

Trombocītu skaits	Ieteikumi
$<5 \times 10^9 / l$	Pārlej arī tad, ja nav asiņošanas
$6 - 10 \times 10^9 / l$	Pārlej, ja ir: <ul style="list-style-type: none"> <li>• svaigas sīkas hemorāģijas ādā, gļotādās</li> <li>• saplūstošas petehijas, asiņošana no brūces vai viscerāla asiņošana</li> <li>• ātra trombocītu skaita samazināšanās (<math>&gt;50 \times 10^9 / l</math> diennaktī vai <math>2,5 \times 10^9 / \text{stundā}</math>) neatkarīgi no hemorāģiskā sindroma esamības</li> <li>• stipras galvassāpes</li> <li>• akūta infekcijas slimība, drudzis, sepsis</li> <li>• plānotas invazīvas procedūras, piem., pleiras dobuma punkcija</li> </ul>
$11 - 20 \times 10^9 / l$	Pārlej, ja ir spontāna asiņošana, plānotas invazīvas procedūras, smaga infekcija, sepsis
$>20 \times 10^9 / l$	Pārlej, ja ir: <ul style="list-style-type: none"> <li>• dzīvībai bīstama asiņošana vai nepieciešama ķirurģiska operācija (trombocītu skaitam jābūt <math>&gt;50 \times 10^9 / l</math> pirms operācijas un vairākas dienas pēc tās)</li> <li>• ja nepieciešama neiroķirurģiska operācija, (trombocītu skaitam jābūt <math>&gt;100 \times 10^9 / l</math>)</li> <li>• ja tiek lietoti antikoagulanti (trombocītu skaitam jābūt <math>&gt;50 \times 10^9 / l</math>)</li> </ul>

Visbiežāk 60 - 70% gadījumos, trombocītu masu pārlej profilaktiskos nolūkos, lai nodrošinātu trombocītu skaitu virs  $20 \times 10^9/l$ .

TM neiesaka lietot pie trombotiskās trombocitopēniskās purpuras, imūnas trombocitopēniskas purpuras, hemolītiska urēmiskā sindroma, medikamentozas (piem., heparīna) trombocitopēnijas gadījumā.

### **Trombocītu masas veidi**

Trombocītu masu sagatavo no trombocītiem bagātas plazmas vai leikocītu - trombocītu slāņa, to sagatavo no 4 – 6 asins standarta devām, trombocītu skaits  $45 - 85 \times 10^9$  (vidēji  $70 \times 10^9$ ) devā.

Filtrēta trombocītu masa pasargā recipientu no CMV un citu limfotropo vīrusu transmisijas un novērš aloimunizāciju ar HLA sistēmas antigēniem, jo tiek reducēti leikocīti.

Trombocītu masa, iegūta ar automātiskās aferēzes metodi, to sagatavo no viena donora un var iegūt vienu vai vairākas filtrētas TM ārstnieciskās devas. Trombocītu skaits virs  $200 \times 10^9$  /devā.

Apstarota trombocītu masa rada iespēju izvairīties no transfūziju reakcijas “transplantāts pret saimnieku” [20, 28].

Atmazgāta trombocītu masa, tiek pielietota pacientiem ar smagām alerģiskām reakcijām anamnēzē pēc TM pārliešanas vai ar antivielām pret plazmas olbaltumiem (īpaši IgA klases) [35].

## **1.5. Krioprecipitāts**

Krioprecipitāts – plazmas krioglobulīna frakcija, ko izgulsnē pēc svaigi saldētas plazmas atkausēšanas  $+2^{\circ}C$  līdz  $+6^{\circ}C$  temperatūrā un suspendē 30 - 40 ml plazmā.

**Īpašības.** Krioprecipitāta deva satur VIII faktoru  $\geq 70$  SV/devā, fibrinogēnu  $\geq 140$  mg/devā, Villebranda faktoru, XIII faktoru un fibronektīnu [8].

### **Krioprecipitāta pielietošanas indikācijas**

Asiņošanas ārstēšana un profilakse pacientiem ar VIII koagulācijas faktora pārmantotu vai iegūtu deficītu – hemofilija A, Villebranda slimība (ja nav pieejami recēšanas faktoru koncentrāti), fibrinogēna defekti (kvantitatīvi vai kvalitatīvi), diseminētās intravazālās koagulācijas sindroms (VIII faktora un/vai fibrinogēna deficīta gadījumā).

## 1.6. Apstaroti asins komponenti

Asins komponentu apstarošana ar jonizējošo starojumu ir nepieciešama, lai inaktivētu T limfocītus un tādējādi novērstu pēctransfūzijas slimības „transplantāts pret saimnieku” (GVHD) attīstību noteiktu klīnisku situāciju vai slimību gadījumos [20]. Apstarošana jāveic pēc noteiktām indikācijām eritrocītu masai, trombocītu masai vai granulocītiem, bet nav nepieciešamības apstarot saldētus asins komponentus (plazmu, krioprecipitātu) vai plazmas preparātus [33]. Jonizējošā starojuma devai jābūt ne mazākai par 25 Gray un ne lielākai par 50 Gray.

### Apstarotu asins komponentu uzglabāšana

Apstarotus asins komponentus uzglabā optimālā temperatūrā, atkarībā no asins komponenta veida. Pēc apstarošanas eritrocītu masas derīguma termiņš ir 14 dienas, trombocītu masas derīguma termiņš nemainās [10, 15].

### Apstarotu asins komponentu pielietošanas indikācijas:

- auglim – intrauterīnas transfūzijas un/vai intrauterīnas asins apmaiņas transfūzijas gadījumā,
- jaundzimušajiem, kuriem bijusi intrauterīna pārļiešana (vai intrauterīna asins apmaiņa),
- neiznestiem jaundzimušajiem, kuru svars ir zem 1200g,
- ja asins komponenti ir no pirmās vai otrās pakāpes radniekiem,
- pacientiem ar smagu, iedzimtu, kombinētu imūnās sistēmas nepietiekamības sindromu (Wiskott –Aldrich, DiGeorge sindromiem), thymus hipoplāziju.
- alogēno kaulu smadzeņu vai alogēno perifēro asiņu cilmes šūnu transplantācijas gadījumā: no kondīcijas terapijas sākuma un jāturpina tik ilgi, kamēr pacients saņem profilaktisko „transplantāts pret saimnieku” reakcijas terapiju,
- autologo kaulu smadzeņu vai autologo perifēro asiņu cilmes šūnu transplantācijas gadījumā: 7 dienas pirms autologo kaulu smadzeņu vai perifēro cilmes šūnu sagatavošanas un kondīcijas terapijas laikā, kā arī 3 mēnešus pēc transplantācijas (6 mēnešus, ja pielietota kopējā ķermeņa apstarošana) [31, 34],
- pacientiem, kuriem terapijā tiek lietoti purīna analogi,
- pacientiem ar Hodžkina limfomu,
- ja tiek veikta HLA saderīgu asins komponentu transfūzija [4].

Ja pārlej apstarotu eritrocītu masu, tad arī trombocītu masai jābūt apstarotai. Granulocītu apstarošana jāveic vienmēr.

Jaundzimušajiem, pacientiem ar nieru nepietiekamību, kam tiek veikta hemodialīze, apstarotus asins komponentus vēlams pārliet ne vēlāk kā 3 dienas pēc to apstarošanas.

## 2. PLAZMAS PREPARĀTI

### 2.1. Cilvēka normālais imūnglobulīns intravenozai ievadīšanai

Imūnglobulīniem cilvēka organismā ir galvenā loma organisma humorālajās imunoloģiskajās aizsardzības reakcijās. Imūnglobulīnus (5 klašu – IgM, IgA, IgG, IgE, IgD) sintezē B limfocīti. Sākotnēji limfocīti sintezē IgM un IgD klases imūnglobulīnus, bet veidojoties imūnajai atbildei uz antigēnu – pārējo klašu antivielas. Latvijā pielietojamais IVIG tiek gatavots no Latvijas donoru plazmas un satur tādu pašu imūnglobulīnu spektru, kā normālā iedzīvotāju populācijā [15]. Pēc preparāta intravenozas ievadīšanas, tas nekavējoties sāk savu bioloģisko iedarbību, 3 – 5 dienu laikā tā koncentrācija asins plazmā un audos izlīdzinās. Šis preparāts ir 5% imūnglobulīna šķīdums un satur galvenokārt IgG (līdz pat 99%), bet IgA un IgM nelielā daudzumā, kā piemaisījumu.

**IVIG lietošanas indikācijas un devas.** Indikācijas IVIG lietošanai ir pie primāriem, sekundāriem imūndeficīta stāvokļiem. Primāra imūndeficīta gadījumā terapija jāuzsāk pietiekoši agri un tai jābūt regulārai. Optimāla klīniskā stāvokļa uzturēšanai jā saglabā un jā uztur IgG koncentrācija asinīs par 2 - 4 g/l augstāk, kā bija pirms terapijas uzsākšanas. Preparāta devai jābūt pietiekamai – ne mazāk kā 400 – 600 mg/kg svara (5% šķīduma 8 -12 ml/kg ) mēnesī, lai imūnglobulīna IgG koncentrācija asinīs pirms nākošās preparāta ievadīšanas būtu saglabājusies ~ 5 g/l.

**IVIG lietošanas kontrindikācijas** ir paaugstināta jutība pret cilvēka imūnglobulīniem, selektīva IgA deficīta gadījumā. Tā kā preparāts satur IgA, iespējams anafilaktisks šoks. Preparātu lieto saskaņā ar ražotāja norādījumiem.

**IVIG uzglabāšana, transportēšana.** Derīguma termiņa ietvaros preparātu uzglabā +2<sup>0</sup>C līdz +8<sup>0</sup> C temperatūrā, nav pieļaujama preparāta sasaldēšana. Transportēšanas laikā arī jāievēro šie nosacījumi [14].

## 2.2. Albumīna šķīdums

Albumīni rada olbaltumvielu rezervi un koloīdosmotisko spiedienu, saistās ar tiroksīnu un darbojas kā nesējolbaltumvielas bilirubīnam, urobilīnam, brīvajām taukskābēm, žults sāļiem un ārstnieciskiem līdzekļiem [1]. Albumīns klīniskajai lietošanai ir pieejams 5% albumīna šķīdums (pēc tā onkotiski – osmotiskajām īpašībām ir identisks plazmai) un 20% - albumīna šķīdums (vairākkārt pārsniedz plazmas īpašības) [13].

### Indikācijas lietošanai

5% albumīna šķīdumu lieto tilpuma aizvietošanai pie hipovolēmijas. Līdzvērtīgs plazmas komponentam. 20 - 25% albumīna šķīdumu lieto hipoalbuminēmijas ar reducētu koloidāli – osmotisko spiedienu gadījumā (nefrotisks sindroms, stāvoklis pēc ascīta, pleiras dobuma punkcijām, hipoalbuminēmija jaundzimušajiem vai neiznestiem zīdaiņiem, apdeguma slimība u.c.), kā arī pie respiratorā distress sindroma, jaundzimušo hemolītiskās slimības, infekciozi – toksiskām saslimšanām un stāvokļiem, galvaskausa traumām ar paaugstinātu intrakraniālo spiedienu utt. [36].

**Kontrindikācijas (relatīvās)** ir hipervolēmija, hroniska sirds – asinsvadu mazspēja, izteikta arteriāla hipertensija, paplašinātas barības vada vēnas, trombozes, anūrija, olbaltuma preparātu nepanesamība anamnēzē. Preparātu lieto saskaņā ar ražotāja norādījumiem.

## 3. ASINS KOMPONENTU IZVĒLE

Asins komponentu izvēli nosaka pēc ABO sistēmas un Rh(D) piederības (*skat. 3.1. tabulu; 3.2. tabulu*).

*3.1.tabula*

**Komponentu izvēle pēc ABO sistēmas [2]**

Recipienta ABO	Komponenta ABO		
	EM	TM	SSP, krioprecipitāts
O	O	O, A, B, AB	O, A, B, AB
A	A, O	A, AB	A, AB
B	B, O	B, AB	B, AB
AB	AB, A, B, O	AB	AB



**Komponentu izvēle pēc Rh(D) piederības [2]**

Recipienta Rh(D) piederība	EM	TM
Rh(D)-pozitīvs	Rh(D)-pozitīvs Rh(D)-negatīvs	Rh(D)-pozitīvs Rh(D)-negatīvs
Rh(D)-negatīvs	Rh(D)-negatīvs	Rh(D)-negatīvs

A<sub>2</sub> (A<sub>2</sub>B) grupas pacientam ar anti- A<sub>1</sub> antivielām EM izvēlas O grupas EM A<sub>2</sub>, bet O vai B grupas - A<sub>2</sub>B grupas recipientam vai A (AB) EM. Pacientiem ar klīniski nozīmīgām antieritrocitārām antivielām izvēles princips ir izmantot antigēnnegatīvu, IAT saderīgu EM. Autoimūnas hemolītiskās anēmijas pacientam ar autoantivielām, pirms EM izvēles jāizdara izmeklēšana uz aloantivielu klātbūtni [27].

Masīvas asiņošanas gadījumā ārsts personīgi lemj par transfūzijas neatliekamības pakāpi un saderības testu reducēšanas nepieciešamību, izvērtējot iespējamo risku, ko var izraisīt nesaderinātas EM transfūzija. Pieprasa telefoniski O grupas Rh(D)-negatīvu EM vai pacientam iederīgu asins grupu, vēlāk seko rakstisks pieprasījums. Masīvas transfūzijas gadījumā pēc vitālām indikācijām ABO un Rh(D) identiskas asinis pieļaujams pārliet bez asins saderības testa. Ja transfūzija uzsākta ar neidentiskas (piem.,O) asins grupas asinīm, cik iespējams ātri pēc pirmās transfūzijas jāpārliet uz pacientam identisku eritrocītu pārlišanu, ja vien to pieļauj IAT rezultāts [30].

### 3.1. Transfūziju izvēle onkoloģijas pacientiem

Pēc Pasaules Veselības organizācija datiem katram onkoloģijas pacientam vismaz vienreiz ir bijis nepieciešams pārliet kādu asins komponentu. Apmēram 30% pacienti asins komponentus saņēmuši slimības sākuma stadijā, 60% - pacienti pēc ķīmijterapijas. Pašu pacientu aptauja liecina, ka 34% pacientu pirmajā vietā norāda atsāpinošās terapijas nepieciešamību, bet 41% pacientu pirmajā vietā atzīmē EM transfūzijas vajadzību, jo ir izteikts nespēks smagas anēmijas dēļ [24].

Anēmija un dzelzs deficīts ir bieža komplikācija pacientiem ar ļaundabīgajām hematoloģiskām saslimšanām un ar solīdiem audzējiem pēc ķīmijterapijas uzsākšanas. Pēc Eiropas medikamentozo onkologu biedrības klīniskās prakses vadlīnijām, tiek piedāvāti kombinētās terapijas principi, arī pacientiem ar MDS: eritropoēzes stimulējošie līdzekļi, dzelzs preparāti intravenozi vai iekšķīgi lietojami un kombinējot ar EM transfūzijām. 80% pacientiem ir

nepieciešama EM transfūzija [20]. Ja pacients saņem kombinēto anēmijas terapiju, tad EM pārliešanu rekomendē pacientiem ar Hb 7-8g/dl un/vai smagas anēmijas klīniskās izpausmes gadījumos (ja pat Hb līmenis ir augstāks) [19]. Eiropas medikamentozo onkologu biedrība izstrādāja koncepciju “pacienta asins vadība”, kā būtība ir palielināt un uzturēt pacienta endogēno Er šūnu masu, to aizsargājot visā ārstēšanas laikā. Koncepcija ir balstīta uz trim darbības principiem: (1) pacienta paša Er šūnu optimizācija; (2) samazināt asins zudumu un asiņošanu; (3) novērtēt anēmijas fizioloģisko toleranci. Tam jāpievieno pacienta hematoloģiskā statusa analīze terapijas sākumā un terapijas laikā. „Pacienta asins vadība” jau ir plaši pazīstama citās ķirurģijas jomās [19]. Latvijā onkoloģijas pacientiem asins komponenti tiek pārlieti operācijas laikā un/vai pēc tās, ar hroniskām anēmijām (piemēram, MDS), pirms ķīmijterapijas un pēc tās, pirms un pēc cilmes šūnu transplantācijas.

Anēmija onkoloģijas pacientiem sastopama pat līdz 40% (pēc PVO datiem, 2017). Anēmijas klīniskās izpausmes samazina pacientu aktivitātes līmeni, dzīves kvalitāti. Rezultātā samazinās audu oksigenācija, ietekmējot gan veselās šūnas, gan vēža šūnas. Hipoksija minimizē staru terapijas un ķīmijterapijas efektu. Vēža šūnas hipoksijas stāvoklī ir mazāk jutīgas pret terapiju. Anēmijas korekciju var panākt ar dažādām metodēm. Asins komponentu transfūzija ir ieteicamais terapijas veids, lai koriģētu anēmiju īsā laikā. Galvenais ieguvums, ko nodrošina eritrocītu transfūzija un ko neparedz cita ārstēšana, ir strauja Hb un hematokrīta līmeņa paaugstināšanās. Viena Er vienība (300 ml) var saturēt hematokrītu robežās no 50% līdz 80% un 42,5 g līdz 80 g Hb (ar 147 - 278 mg dzelzs) [18]. Transfūzijas priekšrocība ir iegūtais rezultāts, jo EM vienības transfūzija vidēji Hb līmeni paaugstinās par 1 g/dl vai hematokrīta pieaugums būs par 3% (ja nav vienlaicīgi asins zudums). Tādēļ eritrocītu transfūzija ir vienīgā iespēja pacientiem, kuri, piemēram, saņem mielosupresīvu ķīmijterapiju un kuriem nepieciešama anēmijas tūlītēja korekcija [18].

Vadlīnijās, rekomendācijās onkoloģijas pacientiem vēlamais hemoglobīna uzturošais līmenis ir 11g/dl [22], tam samazinoties, ņemot vērā pacienta blakus saslimšanas, klīnisko izpausmi, plānotās invazīvās manipulācijas, operācijas apjomus, tiek indicēti asins komponenti. Hematoloģiskajiem pacientiem pēc ķīmijterapijas bieži nepieciešamas eritrocītu masas, trombocītu masas un plazmas pārliešanas, kas tiek veiktas stacionāra apstākļos [4]. Indikācijas apstarotu asins komponentu pārliešanai uzrādītas 3.3. tabulā.

**Indikācijas apstarotu asins komponentu pārļiešanai [3]**

<b>Alogēnas transplantācijas recipients</b>	Sākot no kondicionēšanas ķīmijterapijas sākuma, turpinās 6 mēn. pēc transplantācijas. Hroniskās GvHD gadījumā turpinās līdz simptomu pazušānai
<b>Cilmes šūnu donors</b>	7 dienas pirms šūnu savākšanas un tās laikā.
<b>Autologas transplantācijas pacients</b>	Sākot no kondicionēšanas ķīmijterapijas sākuma, turpinās 3 mēn. pēc transplantācijas (staru terapijas gadījumā – 6 mēneši)
<b>Pacienti ar Hodžkina limfomu</b>	Uz nenoteiktu laiku
<b>Pacienti, kas terapijā saņem purīna analogus (fludarabine, cladribine un deoxicoformicin)</b>	Uz nenoteiktu laiku

Apstarotus asins komponentus pārlej pie konkrētām diagnozēm, komplikētos gadījumos. Bieži cilmes šūnu donoram asins grupa atšķiras no recipienta grupas (60,4%) [18]. Alogēns transplantāts var ierosināt jaunu ABO antigēnu producēšanu (*lielā nesaderība* - eritrocītu masu, kas ir identiska recipienta ABO asins grupai, izvēlas tik ilgi, kamēr recipienta ABO antivielas nav vairs atklājamas ar IAT, DAT ir negatīvs un transplantāta donora ABO asins grupa vēl nav nosakāma), jaunu ABO antiviēlu producēšanu (*mazā nesaderība* - visu laiku pārlej donora ABO asins grupas eritrocītu masu), divvirzienu – lielā + mazā nesaderību (izmanto O grupas eritrocītu masu, kamēr recipienta ABO antivielas pret transplantāta donora eritrocītu antigēniem vairs nav nosakāmas ar IAT, pēc tam izmanto donora ABO asins grupas eritrocītu masu) [33].

Transfūziju veic attiecīgajos etapos: I posms – pirms transplantācijas, II posms – periods līdz serokonversijai, III posms – periods, kad 100% donora asinsrade (*skat. 3.4.tabulu*).

**Asins komponentu izvēle pēc hematopoētisko cilmes šūnu transplantācijas [13]**

Recipienta ABO asins grupa	Donora ABO asins grupa	ABO nesaderības kategorija	II posms		III posms
			TM, SSP	EM	
<b>O</b>	A	Lielā	A, AB	O	Donors
	B	Lielā	B, AB	O	Donors
	AB	Lielā	AB	O	Donors
<b>A</b>	O	Mazā	A, AB	O	Donors
	B	Divvirzienu	AB	O	Donors
	AB	Lielā	AB	A, O	Donors
<b>B</b>	O	Mazā	B, AB	O	Donors
	A	Divvirzienu	AB	O	Donors
	AB	Lielā	AB	B, O	Donors
<b>AB</b>	O	Mazā	AB	O	Donors
	A	Mazā	AB	A, O	Donors
	B	Mazā	AB	B, O	Donors

## 3.2. Cilmes šūnu transplantācijas un transfūzijas

Perifērisko asiņu cilmes šūnu transplantācija var būt divu veidu: autologa – ja transplantējamās cilmes šūnas tiek ņemtas no paša pacienta un allogēna – ja šūnas tiek ņemtas no kāda cita – HLA saderīga donora asinīm. Konkrētu hematoloģisko slimību gadījumos izmanto autologu cilmes šūnu transplantāciju [31].

Pirms cilmes šūnu transplantācijas pacients saņem mieloablatīvu ķīmijterapiju, lai kaulu smadzenēs *ir brīva vieta* pārstādītajām šūnām. Allo-transplantācijas gadījumā pielieto *agresīvāku* ķīmijterapiju. Pēc transplantācijas (allo -) nodrošina imūnsupresīvo terapiju, lai transplantāts *iedzīvotos*. Iespējamās komplikācijas pēc allo – transplantācijas ir smaga neitropēnija, anēmija, trombocitopēnija, pēc auto – transplantācijas novēro pancitopēniju. Stāvokli uzlabo EM transfūzijas, nodrošinot Hb līmeni 8 - 10 g/dl [34]. CMV infekcijas profilaksei pārlej filtrētas EM, pēctransfūzijas GvHD slimības profilaksei ordinē apstarotas EM. Pēc allogēnās transplantācijas transfūziju apjoms var sasniegt pat 8 - 10 EM vienības.

Cilmes šūnu transplantācijas periodā izmanto TM, apstarotu TM [20], īpaši aferēzes ceļā gatavoto TM, jo pilnasiņu TM ir augsts leukocītu skaits, kas paaugstina aloimunizācijas risku. Pēc allogēnās cilmes šūnu transplantācijas, TM vienību skaits var sasniegt pat līdz 150 vienībām [34]. Pacientam ar aplastisko anēmiju pēc transfūzijas ir ilgstošs trombocitopēnijas periods.

## 3.3. Ķīmijterapija un asins komponentu nepieciešamība

Ķīmijterapija ir onkoloģisko saslimšanu ārstēšana ar spēcīgas iedarbības ķīmiskiem preparātiem. Parasti preparāti ietekmē visu pacienta organismu, bet dažkārt ir vērsti uz noteiktiem orgāniem vai audiem. Pārsvarā tiek skartas šūnas, kas aktīvi dalās: kaulu smadzeņu šūnas, dzimumšūnas, gremošanas trakta epitēlijšūnas. Ķīmijterapija toksiski var iespaidot visas organisma sistēmas. Blakņu attīstība ir ļoti individuāla. Bieži sastopamas anēmijas [24].

Onkoloģijas pacientiem asins komponentu pārliešanu veic, ja anēmija un trombocitopēnija ir pamatslimības komplikāciju dēļ un/vai anēmija, trombocitopēnija ir ķīmijterapijas komplikāciju dēļ. Ķīmijterapijas laikā Hb var pazemināties par 1 – 4 g/dl [33]. Tomēr konkrēti nepastāv noteikts Hb līmenis, pie kura ir jāpārlej EM. Anēmijas smaguma pakāpi var ietekmēt eritrocītu hemolīze, kaulu smadzeņu hipoplāzija, intoksikācija audzēja šūnu sabrukšanas dēļ.

Trombocītu masas pārliešanu veic terapeitiskā efekta nepieciešamības gadījumos un profilakses gadījumos. Terapeitisko transfūziju ordinē asiņošanas apturēšanai pacientiem ar trombocitopēniju, trombocitopātiju [25], bieži kombinē kopā ar SSP.

Profilaktiski TM pārlej, lai novērstu asiņošanas risku, ja trombocītu skaits ir:

- $PLT < 10 \times 10^9/l$ , jāpārlej TM, jo liels spontānas hemorāģijas risks,
- $PLT \leq 20 \times 10^9/l$ , ja nav riska faktoru (piem., drudzis, vemšana) obligāti nav jāpārlej, bet vēlams uzturēt virs  $20 \times 10^9/l$ ,
- $PLT \leq 40 \times 10^9/l$ , jāpārlej, ja ir papildu riska faktori,
- pirms invazīvām procedūrām (piem., lumbālpunkcija, biopsija) – PLT skaitam jābūt  $50 \times 10^9/l$  [25].

Trombocītu masas transfūzija var izpausties kā refraktaritāte (nav klīniska efekta pēc TM pārliešanas). Tā ir liela problēma pie atkārtotām transfūzijām. Tiek novērota vairāk kā 30% pacientiem. Ja pēc 2 TM pārliešanas PLT skaits palielinās mazāk nekā  $5 \times 10^9/l$ , tas varētu liecināt par trombocītu refraktaritāti. Tādos gadījumos jārekomendē transfūziju veikt ar HLA saderīgu TM, vēlams no viena donora vai filtrēta TM, kas maksimāli atbrīvota no leukocītiem, vai apstarotu TM [18, 33].

## 4. ASINS KOMPONENTU UZGLABĀŠANA UN TRANSPORTĒŠANA

Asins komponentus transportē speciālās izotermiskās tarās ar temperatūras monitoringu.

**EM uzglabāšana**  $+2^{\circ}C$  līdz  $+6^{\circ}C$  temperatūrā, derīguma termiņš tiek norādīts uz etiķetes.

Uzglabāšanas laikā nepieciešams temperatūras monitoring.

**Transportēšana**  $+2^{\circ}C$  līdz  $+6^{\circ}C$  temperatūra (transportēšanas beigās tā nedrīkst pārsniegt  $+10^{\circ}C$  vai būt zemāka par  $+1^{\circ}C$ ).

**SSP, krioprecipitāta uzglabāšana**  $-18^{\circ}C$  līdz  $-25^{\circ}C$  - 3 mēneši; - zem  $-25^{\circ}C$  - 36 mēneši. **Transportēšanā** jānodrošina optimāli uzglabāšanas apstākļi un temperatūras uzraudzība. Transportēšanas laikā nedrīkst atkust [15].

**TM uzglabāšana**  $+22^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$  temperatūrā, termoskapjos – šeikeros, kas nodrošina trombocītu sajakšanos ar plazmu vai aizvietojošo šķīdumu un skābekļa pieplūdi šūnām. Trombocītu masas derīguma laiks ir 5 vai 7 dienas.

**TM transportēšana** izotermiskā tarā, ko pirms TM ievietošanas tur atvērtu istabas temperatūrā ~ 30 min. Transportēšanas laikā nepieciešams nodrošināt optimālos uzglabāšanas apstākļus un veikt temperatūras monitoringu. Pēc saņemšanas ārstniecības iestādē, TM pārlej nekavējoties [35].

## **4.1. Darba organizācija asins kabinetā**

Katrā slimnīcā, kurā tiek pārlieti asins komponenti, jāizveido asins kabinets ar iekšējo darba organizāciju, personāla apjomu, atbilstoši asins komponentu krājumu aprītei. Darba organizāciju regulē Ministru kabineta 27.12.2005. noteikumi Nr. 1037. *“Noteikumi par cilvēka asiņu un asins komponentu savākšanas, testēšanas, apstrādes, uzglabāšanas un izplatīšanas kvalitātes un drošības standartiem un kompensāciju par izdevumiem zaudētā asins apjoma atjaunošanai”* un Ministru kabineta 29.01.2009. noteikumi Nr. 60. *“Noteikumi par obligātajām prasībām ārstniecības iestādēm un to struktūrvienībām”* [10, 11].

Vēlams, lai asins kabinetā māsas darbs būtu nodrošināts nepārtraukti 24 stundas diennaktī (parasti iespējams tikai lielās slimnīcās). Asins kabinetu vada sertificēts ārsts ar apmācību transfuzioloģijā, kas kopā ar māsu izvērtē pieejamo asins komponentu daudzumu, iepazīstas ar nodaļu pieprasījumiem, veic asins komponentu pasūtīšanu un atbild par asins komponentu krājumu. Kabineta vadītājs ievieš kvalitātes sistēmu, izstrādā un ievieš standartprocedūras, uzrauga transfūziju norisi, analizē transfūziju blakņu cēloņus un ziņo par tām. Visus saņemtos un izsniegtos asins komponentus reģistrē uzskaites žurnālos. Tos uzglabā arhīvā 30 gadus [30].

Asins komponentus var saņemt no slimnīcas asins sagatavošanas nodaļas, Valsts asins donoru centra, atsevišķos gadījumos no citām asins sagatavošanas nodaļām. No asins kabineta asins komponentus pēc pieprasījuma nogādā uz slimnīcas nodaļām.

## **4.2. Asins komponentu pasūtīšana un izsniegšana**

Asins kabineta māsa, pamatojoties uz pacienta ārstējošā ārsta pieprasījumu, izsniedz nepieciešamo asins komponentu, nepieciešamības gadījumos konsultējas ar asins kabineta ārstu. Eritrocītu masu nodaļai izsniedz pēc saderības testu veikšanas Imūnhematoloģijas laboratorijā. Saderināto eritrocītu masu līdz izsniegšanai uzglabā atsevišķā ledusskapī vai tā nodaļumā +2° līdz +6°C temperatūrā. Trombocītu masu konkrētam pacientam pasūta VADC savlaicīgi, to izsniedz

un pārlej nekavējoties pēc saņemšanas. SSP, krioprecipitāta atkausēšanu veic asins kabinetā, izmantojot speciālas, šim nolūkam paredzētas iekārtas. Piegādājot asins komponentus no asins kabineta uz nodaļām, jāievēro attiecīgie temperatūras režīmi. Izmanto speciālos konteinerus – termosomas. Asins komponentu aprītē jānodrošina izsekojamības princips no pasūtīšanas brīža līdz piegādāšanas brīdim recipientam [16].

## **5. ASINS KOMPONENTU TRANSFŪZIJA**

### **5.1. Pirms transfūzijas process**

„Transfūziju ķēdē” par transfūzijas iznākumu vienmēr ir atbildīgs ārsts, kas veic transfūziju [2].

Ārsts pacientu izvērtē, informē par transfūzijas nepieciešamību, dokumentē pacienta piekrišanu/atteikumu, veic asins komponenta pieprasījumu. Notiek pacienta identifikācija, parauga sagatavošana imūnhematoloģiskajiem izmeklējumiem, saderības testam EM pārliešanas gadījumā. Asins paraugs marķējas, ārsts nosaka ABO asins grupas piederību recipientam, dokumentē pacienta asins kartē, noformē asins komponenta pieprasījumu un to nogādā asins kabinetā. Asins kabinets organizē asins imūnhematoloģisko izmeklēšanu.

Laboratorijā veic pilnu imūnhematoloģisko izmeklēšanu un/vai asins saderības testus. Asins saderības testiem izmanto pacienta venozo asins paraugu un donora asins paraugu no EM plastiskā maisa caurulītes segmenta. Asins kabinets izsniedz sagatavotus asins komponentus transfūzijai (SPP, atkausētu krioprecipitātu, EM saderinātu ar speciālu uzlīmi uz konteineru, TM tūlītējai pārliešanai).

Nodaļā veic identifikācijas procedūru: pacientam, asins komponentam, donora un recipienta ABO asins grupas salīdzinošo pārbaudi. Asins komponentu makroskopiski novērtē. Pirms transfūzijas uzsākšanas veic recipienta fizikālo izmeklēšanu, dokumentē datus. Māsa sagatavo (uzpilda) sistēmu ar 170 – 200 µm filtru transfūzijai. Pirms transfūzijas EM sajauc šūpojošām kustībām. Noteiktos gadījumos ir pieļaujama EM sildīšana [2].

## 5.2. Transfūzija un tās monitorings

Asins komponentu transfūzijas nosacījumi uzrādīti 5.1.tabulā.

5.1.tabula

Asins komponentu transfūzijas nosacījumi [2]

	Eritrocītu masa	Trombocītu masa/plazma
Filtrs	170 – 200 µm	170 – 200 µm
1 devas transfūzijas ilgums	2 stundas (max 4 st) **	20 – 30 min
Transfūzijas ātrums (vid.)*	2 – 5ml/min	10ml/min
Transfūzijas sākums	30 min laikā pēc izņemšanas no ledusskapja	nekavējoties pēc saņemšanas /atkausēšanas
<i>*15 minūtes pēc transfūzijas uzsākšanas; ** pārlejot vairākas EM devas, sistēmas jāmaina ik pēc 2 EM devu pārļiešanas vai ik pēc 4 stundām</i>		

Uzsākot katras devas pārļiešanu, veic bioloģisko pārbaudi un novēro pacientu. Pārlejot vairākas EM devas, sistēmas jāmaina ik pēc divu EM devu pārļiešanas vai ik pēc 4 stundām. Visā transfūzijas laikā novēro recipientu, sekojot recipienta izskatam, temperatūrai, pulsam, asinsspiedienam, elpošanas ritmam un frekvencei ik pēc stundas pirmo 3 stundu laikā un pēc 24 stundām [27]. Pēc transfūzijas nosūta pirmo urīna porciju izmeklēšanai uz eritrocitūriju. Atstāj uzglabāšanā nelielu asins komponenta daudzumu plastiskajā maisā, kas var būt noderīgs transfūziju blaknes izmeklēšanas gadījumā. Pēc 24 stundām atkārtoti veic asins un urīna analīzi un novērtē transfūzijas efektivitāti, seko diurēzei [6].

## 5.3. Transfūzijas efektivitātes novērtēšana un dokumentēšana

Divdesmitčetras stundas pēc EM transfūzijas veic asins analīzi. Izmaiņas Hb līmenī un Ht ir atkarīgas no pacienta objektīvā stāvokļa, Hb, Ht, cirkulējošo asiņu tilpuma pirms transfūzijas, kā arī Hb koncentrācijas EM devā. Pārlejot vienu EM devu, Hb pieaug par aptuveni 1 -2 g/dl, ja neturpinās asiņošana. Pediātriskajā praksē pārlejot EM 8 -10ml/kg, Hb pieaug aptuveni par 2g/dl un Ht par 6%. Ja 24 stundas pēc EM transfūzijas ir nepieciešama atkārtota EM transfūzija, sagatavo un nosūta jaunu asins paraugu saderības testiem, jo pārļietā EM var stimulēt strauju antivielu



produkciju. Jauna asins parauga izmantošana saderības testiem garantē arī nākošās EM saderību [7].

Trombocītu masas pārliešanas efektivitāti raksturo izmaiņas pacienta veselības stāvoklī – apstājas spontāna asiņošana un neveidojas jauni asins izplūdumi ādā un gļotādās, kā arī paaugstinās trombocītu skaits. Pārbauda trombocītu skaitu 10 minūtes, vienu un 24 stundas pēc pārliešanas. Pārliešana ir efektīva, ja 24 stundas pēc transfūzijas trombocītu skaits ir pieaudzis par  $20 \times 10^9/l$ . Ja vienu stundu pēc TM pārliešanas trombocītu skaits palielinās mazāk kā par  $5 - 7,5 \times 10^9/l$ , pacients ir refraktārs pret trombocītu masu, to konstatē aptuveni 30% gadījumos [8]. Lai spriestu par SSP, krioprecipitāta transfūzijas efektivitāti, nepieciešama koagulācijas faktoru kontrole [7].

**Dokumentēšana.** Ārsts slimības vēsturē atzīmē transfūzijas indikācijas, recipienta informēšanu, piekrišanu. Dokumentē pacienta un asins komponenta devas identitāti, makroskopisko novērtējumu, pārlietā komponenta devu, transfūzijas laiku, recipienta novērošanas datus, transfūzijas blaknes, to norisi, ārstēšanu. Transfūzijas norisi nosaka saskaņā ar ārstniecības iestādē izstrādāto kārtību, ievērojot valsts likumdošanas prasības un Asins dienesta normatīvās dokumentācijas prasības [13].

## 6. TRANSFŪZIJU TERAPIJAS IMUNOLOĢISKIE UN IMŪNHEMATOLOĢISKIE ASPEKTI

Imunitāte ir organisma aizsardzības veids pret visām ģenētiski svešām vielām – gan eksogēnām, gan endogēnām. Aizsardzības bioloģiskā loma ir nodrošināt paša organisma ģenētisko veselumu visā tā dzīves laikā. Imūnsistēmas funkciju var ietekmēt daudz un dažādi faktori. Šo faktoru iedarbības rezultātā mainās sistēmas funkcionālā aktivitāte – notiek visas sistēmas vai tikai tās atsevišķu posmu aktivācija vai supresija, kas savukārt var izpausties kā citokīnu disregulācija, celulārās un humorālās imunitātes un organisma dabīgās rezistences faktoru funkcionāli traucējumi [27].

**Eritrocitārie antigēni. Antivielas.** Imūnhematoloģija ir zinātne par asins šūnu antigēniem un pret asins šūnu antigēnu vērstām antivielām. Asins šūnas un plazma satur lielu daudzumu antigēnu – leukocītu, trombocītu un eritrocītu. Pašreiz ir zināmi vairāk nekā 400 eritrocītu antigēnu. Eritrocītu membrāna satur lielu daudzumu dažādu antigēnu [15].

Jēdziens “asins grupa” tiešā nozīmē ir eritrocītu antigēni, kas ir noteiktu gēnu alēļu produkti, ko atrod vienai populācijas daļai, bet citai daļai to nav. Tas izskaidro iemeslu, kādēļ cilvēkam pēc asins pārliešanas, grūtniecības vai transplantācijas anamnēzē veidojas antivielas pret tiem antigēniem, kuri bija uz donora/augļa eritrocītiem, bet nav uz saviem eritrocītiem. Ir identificētas vismaz 15 cilvēka asins grupu sistēmas, no kurām klīniskā nozīme galvenokārt ir ABO un Rh sistēmai. To dēvē par aloimunizāciju, bet antivielas – par aloantivielām (pret cita cilvēka eritrocītu antigēniem). Retos gadījumos antivielas producējas pret paša organisma eritrocītu antigēniem - tās ir autoantivielas. Antivielu specifitāti apzīmē ar tā saucamā korespondējošā antigēna (pret kuru radušās antivielas) simbolu, piemēram, anti-D antivielas. Ap 30 - 80% D-negatīvu personu izstrādā anti-D antivielas pēc vienas Rh(D)- pozitīvas asins devas pārliešanas vai grūtniecības ar D-pozitīvu augli. Tādēļ vienmēr Rh(D)- negatīviem pacientiem pārlej vienīgi D-negatīvus eritrocītus. Antivielas var reaģēt vienīgi ar tās specifitātei atbilstošu antigēnu.

#### Eritrocitārās antivielas ir pamatā:

- hemolītiskām transfūziju blaknēm - intravaskulāra vai ekstravaskulāra hemolīze pēc EM transfūzijas, ja donora eritrocīti satur korespondējošo antigēnu,
- jaundzimušo hemolītiskai slimībai - ekstravaskulāra hemolīze, ja augļa eritrocīti satur korespondējošo antigēnu,
- autoimūnām hemolītiskām anēmijām - hemolīze, ko izsauc autoantivielas pret paša pacienta antigēniem.

Klīniska nozīme ir vienīgi siltuma antivielām, kas reaģē ķermeņa temperatūrā. Ja imūno antivielu temperatūras optimums ir zemāks par + 30° C, tās ir aukstuma antivielas un parasti nav aktīvas, vienīgi atsevišķos gadījumos spēj ierosināt eritrocītu destrukciju, piemēram, ķermenim pastiprināti atdzīestot [7, 16].

**Leikocītu un trombocītu antigēni/antivielas.** Recipienta febrilās reakcijas pamatā ir pacienta plazmā esošās antileikocitārās vai retāk - antitrombocitārās antivielas, kas radušās iepriekšēju transfūziju vai grūtniecību rezultātā. Tāpat kā alerģiskās, arī febrilās blaknes ir visbiežāk sastopamās imunoloģiskās reakcijas. Ar transfūziju saistīta plaušu bojājuma cēlonis ir donora (parasti sievietes, kam bijušas atkārtotas grūtniecības) plazma, kas satur aktīvas IgG tipa antileikocitārās antivielas, nesaderīgas ar recipienta granulocītiem. Slimība „transplantāts pret saimnieku” ir fatāla transfūziju blakne noteiktas riska grupas pacientiem. Cēlonis ir pārlieto dzīvotspējīgo donora limfocītu proliferācija pacienta organismā, pacienta limfocītu destrukcija, ja uz tiem ir atbilstošs antigēns. Reakciju novēro pēc plazmu saturošu asins komponentu transfūzijas

(SSP pārliešanas gadījumā nenovēro), ja pacientiem jau iepriekš ir pārlieti asins komponenti. Pēctransfūzijas purpura ir reta, bet parasti fatāla reakcija pēc EM vai TM pārliešanas, ko pārsvarā novēro sievietēm. Cēlonis ir pacienta antitrombocitārās aloantivielas, kas radušās iepriekšēju grūtniecību vai transfūziju rezultātā un kas reaģē ar donora trombocītu antigēniem. Anafilaktiski novēro pacientiem ar IgA deficītu un anti-IgA antivielām, kas radušās pēc grūtniecības, vai iepriekšējām transfūzijām [13].

### **Onkoloģijas pacientu pirmstranfūziju hematoloģisko izmeklējumu parametri**

Onkoloģijas pacientu anēmijas iemesli ir ļaundabīgs process, ķīmijterapija, apstarošana vai citi terapijas veidi, kas samazina eritropoētina līmeni vai samazina kaulu smadzeņu eritropoētina jutīgumu. Ļaundabīgs process izsauc imūnreakciju, atbrīvojot dažādus citokīnus, kuri traucē kaulu smadzeņu funkcijas, saīsina sarkano asins šūnu dzīves ilgumu. Anēmiju veicina dzelzs un B12 vitamīna trūkums, uztura trūkums, asiņošana, infekcijas, dažādi hemolīzes veidi, hemoglobīnopātijas [4]. Rezultātā, samazinoties sarkano asinšūnu produktivitātei, pastiprinoties to bojāejai vai asins zudumiem, attīstās anēmija ar raksturīgajiem Hb un Er pazeminātajiem rādītājiem.

#### Anēmijas sastopamība:

- 32% pacientiem ar ne-Hodžkina limfomu,
- 49% pacientiem ar ginekoloģisko vēzi,
- 54% pacientiem ķīmijterapijas rezultātā,
- 71% pacientiem ar plaušu vēzi [24].

Onkoloģiskajiem hroniskās anēmijas pacientiem EM transfūzijas veic pēc identisko asins komponentu izvēles principa un Rh fenotipa sakritības. Atkārtotas transfūzijas paaugstina feritīna līmeni, iekšējo orgānu hemosiderozes risku. Raksturīga ātra anemizācija, pacienti jāstacionē ik pēc 3 - 5 nedēļām. Jāuztur Hb līmenis, pie kura nav anēmijas klīnisko izpausmju, jauniem cilvēkiem pat <8 g/dl, vecākiem pacientiem  $\geq 10$ g/dl.

#### **Anēmijas patoģenēze onkoloģisko saslimšanu gadījumos [19]:**

- samazināta Er producēšana kaulu smadzenēs. Iemesli audzēju šūnu infiltrācija, audzēju šūnas stimulē imūnsistemu. Aktivizējas makrofāgi, sintezē citokīnus, kuri samazina Er koloniju veidošanu un augšanu kaulu smadzenēs. Kaulu smadzenēs veicina granulocītu un megakariocītu priekšteču proliferāciju, veidojas leukocitoze un reaktīva trombocitoze;

- kaulu smadzeņu hipoplāzija pēc ķīmijterapijas vai staru terapijas;
- pazemināts eritropoētīna līmenis, nav Er proliferācijas;
- samazināta Er dzīvildze - Er nav nobrieduši, tos fagocitē makrofāgi;
- aktivizējas apoptoze - dabiska šūnas miršana;
- izmaiņas Fe vielmaiņā, B12 vitamīna un folskābes deficīts (iedarbojas gan vēžu šūnas, gan medikamenti, gan citokīni);
- asins zudums (asiņošana).

Ķirurģisko operāciju un/vai pēcooperāciju laikā pacientu hematoloģisko izmeklējumu parametriem jābūt stabiliem, kas norādīs uz veiksmīgu pēcooperācijas periodu. Praksē Hb rādītājam vēlams būt  $\geq 8$  g/dl. Operācijas laikā bieži pārlej svaigi saldētu plazmu. Pie lielām operācijām (piemēram, splenektomijas) PLT jānodrošina vismaz  $100 \times 10^9 /l$ . Pacientu atbilstoši sagatavo pirms operācijas periodā [33].

Ķīmijterapijas komplikācijas izpaužas kā anēmija, trombocitopēnija, leukopēnija. Anēmijas smaguma pakāpi var ietekmēt eritrocītu hemolīze, kaulu smadzeņu hipoplāzija, intoksikācija audzēja šūnu sabrukšanas dēļ, tāpēc nav konkrēta Hb līmeņa EM transfūzijām. Uzsākot ķīmijterapiju, biežāk transfūzijas uzsāk hematoloģisko saslimšanu pacientiem (78%), plaušu audzēju gadījumos (34%), urīnceļu audzēju gadījumos (25%) [19].

Trombocitopēnijas, asiņošanas gadījumā pacientam pārlej SSP, TM. To veic arī profilaktiski pie  $PLT < 10 \times 10^9 /g/l - 50 \times 10^9 /g/l$ , samērojot ar asiņošanas riska iespējamību un klīniskajām izpausmēm, ieplānotajām manipulācijām [24].

Bez tam, ķīmijterapijas rezultātā bieži pacientiem notiek leukocītu skaita samazināšanās, apmēram 7-14 dienas pēc katra ķīmijterapijas kursa. Parasti rādītāji uzlabojas līdz nākamajam ķīmijterapijas kursam. Febrīla neutropēnija (neitrofilo leukocītu skaits  $< 1000/mm^3$ ) attīstās 25 - 40% pirmreizējas ķīmijterapijas pacientiem. Bez adekvāta ārstēšanas kursa mirstības rādītājs ir ļoti augsts (27 - 80%), toties, ja empīrisku antibakteriālu terapiju sāk ne vēlāk kā stundu kopš drudža sākuma, mirstība mazinās līdz 4 - 6% [18].

# 7. ABO ANTIGĒNU, RĒZUS SISTĒMAS LOMA ASINS PĀRLIEŠANĀ

## 7.1. ABO sistēma

Par klīniski nozīmīgām uzskatāmas sistēmas, kuru antigēni var izraisīt indivīda aloimūnizāciju jeb antivielu veidošanos organismā pēc asins komponentu transfūzijas vai grūtniecības [35]. Visnozīmīgākās ir ABO, Rh un Kell antigēnu sistēmas, kā arī Kidd, Lutheran, Duffy, MNS, P un Lewis sistēmas.

ABO sistēmu raksturo A un B antigēni uz eritrocītu virsmas un dabiskās anti-A un anti-B antivielas plazmā. Antivielas, kas aglutinē A grupas eritrocītus, tiek sauktas par anti-A antivielām, bet tās, kas aglutinē B grupas eritrocītus par anti-B antivielām (*skat.7.1. tabulu*).

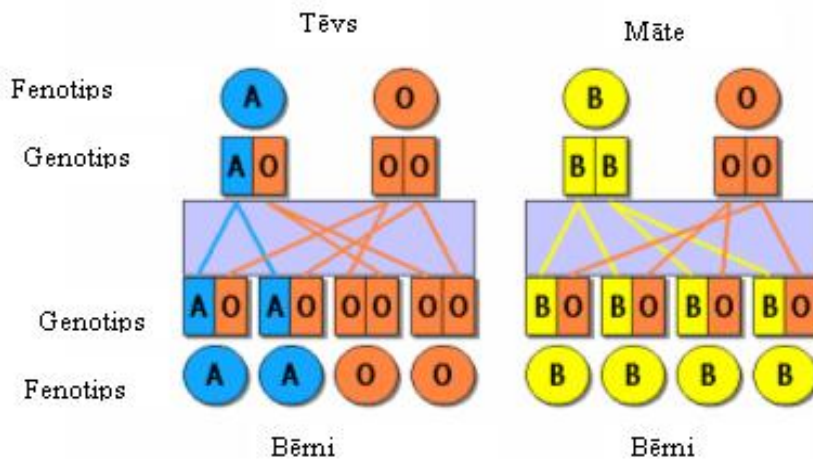
7.1. tabula

ABO sistēmas antigēni un antivielas [2]

Asins grupa	Antigēns uz eritrocīta	Antivielas plazmā
A	A	Anti-B
B	B	Anti-A
AB	A un B	-
O	-	Anti-A un Anti-B

### ABO sistēmas asins grupu ģenētika

Asins grupu A un B antigēnu ekspresiju, nosaka gēni. No vecākiem pārmantojam pa vienam ABO sistēmas asins grupu nosakošam gēnam. Šis gēns atrodas 9. hromosomā [15]. Gēnam ir 3 alēles: A un B ir kodominantas un kodē attiecīgu produktu. O alēle ir klusējošā alēle, kas nekodē antigēnus. Katram indivīdam ir 2 alēles - no tēva un mātes. Tās dod genotipiski iespējamās asins grupu kombinācijas. Tā kā O alēle ir klusējošā, šīs kombinācijas fenotipiski izpaužas kā četras asins grupas (*skat.7.1.attēlu*).



7.1.attēls. ABO genotipi, fenotipi un sistēmas ģenētika [26]

### AB0 sistēmas asinsgrupu bioķīmija

ABO antigēni nav tiešie gēnu darbības produkti. A, B un H gēni kodē glukoziltransferāžu veidošanos, kuras atbild par ABO asins grupu antigēnu veidošanos.

### AB0 sistēmas antivielu raksturojums

ABO sistēmā ir dabiskās antivielas - anti-A un anti-B. Tās ir vienīgās cilvēka asinsgrupu antivielas, kuras pastāvīgi atrodas veselu cilvēku plazmā. AB0 sistēmas antivielas sauc arī par aglutinīniem, jo tās spēj aglutinēt jeb salipināt eritrocītus, uz kuriem atrodas atbilstošs antigēns. Jaundzimušajam antivielas veidojas dzīves laikā (4. - 6.mēnesī), galvenokārt IgM klases imūnglobulīni [1]. ABO sistēmas antivielu nozīmīgākā īpašība ir spēja ierosināt komplementa aktivāciju un izsaukt ABO sistēmā nesaderīgu donora eritrocītu hemolīzi pacienta asinsritē.

## 7.2. ABO asins grupu klīniskā loma

### ABO nesaderīgu eritrocītu pārļiešana

ABO nesaderīgu eritrocītu pārļiešanas gadījumā (īpaši pārļejot O grupas pacientam A, B vai AB eritrocītus), dabīgās anti-A vai anti-B saistās ar donora eritrocītiem, pilnībā aktivē komplementu, kā rezultātā eritrocītu membrānā veidojas poras un tie tiek destruēti. Komplementa aktivācijai paralēli notiekošā recēšanas un kinīnu sistēmas aktivācija noved pie šoka, nieru mazspējas, DIC [8]. Pārļejot ABO nesaderīgu eritrocītu devu, 20 - 30% gadījumos pēctransfūziju komplikācijas pasliktina slimības gaitu, bet 5 - 10% gadījumu beidzas letāli. Noteicošā loma ir

pacienta/recipienta ABO antivienu (titra) līmenim un pārlieto donora ABO antigēnu daudzumam, izraisot antigēnu/antivienu reakciju – Er aglutināciju, kam sekos Er hemolīze.

### **ABO nesaderīgas plazmas, TM un krioprecipitāta pārlišana**

Maza ABO nesaderīgas plazmas daudzuma pārlišana parasti hemolītisku reakciju neizraisa. Tomēr, ja komponents satur augsta titra anti-A vai anti-B aglutinīnus, tie var hemolizēt pacienta eritrocītus [32].

### **Apakšgrupas, anti A1 antivienu klīniskā nozīme**

Bez četrām asins grupām (O, A, B un AB) vēl zināmas A un AB apakšgrupas. No visām A antigēna apakšgrupām klīniski nozīmīgas ir tikai A<sub>1</sub> un A<sub>2</sub>. Populācijā ap 80% indivīdu ir A<sub>1</sub>, bet 19 - 20% - A<sub>2</sub> grupu [27].

1 - 9% A<sub>2</sub> asins grupas un 18 - 35% A<sub>2</sub>B asins grupas indivīdu producē anti- A<sub>1</sub> antivielas (agrāk dēvētas par ekstraaglutinīniem), kas var radīt nesakrītību tiešās un apgrieztās asins grupas noteikšanas reakcijas rezultātos, kā arī asins saderības izmeklējumos, saderinot A<sub>1</sub> eritrocītus. Asins komponentu izvēli nosaka imūnhematoloģijas, transfuzioloģijas speciālisti.

## **7.3. ABO asins grupu noteikšana**

Lai izvairītos no asins grupas noteikšanas kļūdām, potenciālajam recipientam asins grupu nosaka divas reizes: pirmo reizi asins grupu nosaka ārsts pacienta klātbūtnē, bet otro reizi laboratorijā, pacienta asins paraugā [2].

Ārsts, pacienta klātbūtnē, izmantojot kapilāro vai venozo asins paraugu, veic tiešo asins grupas noteikšanas reakciju, izmantojot anti-A un anti-B monoklonālos reaģentus. Rezultātus attiecīgi dokumentē slimības vēsturē, asins parauga marķējumā un pacienta asins kartes A daļā. Asins grupas noteikšana ABO sistēmā ar tiešo reakciju pacienta klātbūtnē veic pēc medicīniskās tehnoloģijas. Darbības princips – aglutinācijas veidošanās (*skat.7.2. tabulu*).

7.2. tabula

**Tiešās reakcijas rezultāti [2]**

<b>Grupa</b>	<b>Anti-A reaģents</b>	<b>Anti-B reaģents</b>
O	--	--
A	+	--
B	--	+
AB	+	+

## 7.4. Rh(D) antigēna un antivielu klīniskā loma

Uz eritrocītu membrānas bez ABO asins grupu antigēniem liela nozīme ir rēzus antigēnu sistēmai, ko apzīmē kā RH. RH sistēmas klīniski nozīmīgākais ir Rh(D) jeb D antigēns, jo tas ir visimunogēnākais no visu sistēmu antigēniem (imunogēnā deva - 0,01 ml). Par personas rēzus piederību spriež pēc D antigēna: ja, eritrocītu membrānā ir D antigēns, indivīds ir rēzus pozitīvs (85% populācijā), ja nav - rēzus negatīvs (15%).

### Anti-D antivielu klīniskā nozīme

Anti-D antivielas ir klīniski visnozīmīgākās no visām antieritrocitārajām antivielām pēc anti-A un anti-B. Vienas rēzus Rh(D) - pozitīvas EM devas pārļiešana Rh(D) - negatīvam recipientam var provocēt anti-D antivielu izstrādi, kas var būt jaundzimušo hemolītiskās slimības un transfūziju blaknes cēlonis. Ap 30 - 80% D- negatīvu personu izstrādā anti-D antivielas pēc vienas Rh(D) - pozitīvas asins devas pārļiešanas vai grūtniecības ar D - pozitīvu augli. Tādēļ vienmēr Rh(D) - negatīviem pacientiem pārlej vienīgi D-negatīvus eritrocītus [15].

### Rēzus piederības noteikšanas principi

Rh(D)- piederību nosaka laboratorijā, izmantojot divu klonu anti-D IgM reaģentus un monoklonālo reaģentu negatīvo kontroli. Rezultātus nosaka hemaglutinācijas esamība. Izmeklēšanas laikā iegūtos rezultātus dokumentē laboratorijas darba protokolā, pēc tam pacienta kartes B daļā vai izmeklēšanas rezultātu pārskatā [2]. Ja ir iespējams, iegūto rezultātu salīdzina ar iepriekšējo izmeklējumu datiem.

### Rēzus - Kell fenotips

Populācijā Rh antigēni sastopami ar šādu biežumu: C – 70%, c – 80%, E – 30%, e – 98%. Atbilstošie antigēnpozitīvie eritrocīti var stimulēt antivielu sintēzi C, c, E, e negatīviem pacientiem. 9% populācijas ir Kell pozitīva. Kell antigēns ir ļoti imunogēns, kura izraisītā aloimūnizācija var radīt smagu jaundzimušo hemolītisko slimību un hemolītiskus pēctransfūzijas sarežģījumus. Šī iemesla dēļ visu donoru eritrocītus izmeklē uz K antigēna esamību. Lai samazinātu imūnizācijas risku meitenēm un sievietēm reproduktīvā vecumā, pārlejot EM, iespēju robežās ieteicams izvēlēties rēzus fenotipam atbilstošu EM, īpašu uzmanību pievēršot RH sistēmas D un c antigēniem.



## 7.5. ABO sistēmas un Rh piederības noteikšanas grūtības pacientiem

Imūnhematoloģisko izmeklējumu ticamībai asins komponentu transfūzijā ir būtiska loma. Biežākie ABO sistēmas un Rh piederības noteikšanas kļūdu iemesli ir tehniskas kļūdas, aprīkojuma kļūdas, neatbilstoši ABO sistēmas asins grupas tiešās un apgrieztās reakcijas rezultāti, recēšanas problēmas, kontaminācija asins paraugā, parauga hemolīze [34].

Izmeklējumu nesakritība starp ABO sistēmas tiešo un apgriezto reakciju ir raksturīga:

- tiešajā reakcijā ABO aglutinogēni – vāji vai iztrūkstoši, negaidīti (ekstra) antigēni, jaukta lauka reakcija,
- apgrieztajā reakcijā ABO aglutinīni – vājas vai iztrūkstošas, negaidītas (ekstra) antivielas.

Vāji/iztrūkstoši aglutinogēni tiešajā reakcijā izpaudīsies pie hematoloģiskām saslimšanām (leikēmija), kuņģa, aizkuņģa dziedzera karcinomas. Savukārt negaidīta aglutinogēnu klātbūtne var norādīt par zarnu, taisnās zarnas karcinomu (B antigēna klātbūtne A grupas cilvēkiem), intersticiālu obstrukciju, septicēmiju (E.Coli), gangrēnu. Monētu stabiņus novēro pie mielomas slimības, hroniska aktīva hepatīta. Ja Er blīvi klāti ar IgG antivielām, tie spontāni aglutinogē ar reaģentiem, kuri satur augstu olbaltumvielu koncentrāciju, tiešās reakcijas atradne (arī DAT pozitīvs) varētu liecināt par iespējamu JHS, autoimūnu hemolītisku slimību. Jaukta lauka aglutinācija tiešajā reakcijā sastopama, ja pacienta asinīs atrodas divas atšķirīgas Er populācijas, kā, piemēram, bijusi transfūzija ar saderīgu EM, kaulu smadzeņu cilmes šūnu transplantācija [32].

Apgrieztajā reakcijā nenovēro antivielas vai tās vāji reaģē visbiežāk jaundzimušajiem (līdz 4 - 6 mēnešiem antivielu nav), veciem (pēc 65 gadiem) cilvēkiem, pacientiem pie hroniskas limfocitāzes ar hipogammaglobulinēmiju, multiplas mielomas, Valdenstrēma makroaglutinēšanas, imūndeficīta. Ekstra aukstuma auto antivielas raksturīgas, ja pacientam ir aktīvas aukstuma IgM antivielas, hroniska limfocitāze, limfoma, Valdenstrēma makroglobulinēmija u.c.c..

Rh piederības noteikšanas problēmas biežāk raksturīgas pielietoto izmeklējumu reaģentu jutīguma pēc. Pat visvājāko Rh(D) rezultātu traktē kā Rh(D) VI- negatīvu recipientu, Rh(D)VI+ traktē kā Rh(D) negatīvu recipientu.

Autoimūnu hemolītisku anēmiju (AIHA) cēlonis ir autoantivielu veidošanās pret paša indivīda eritrocītiem antigēniem [33].

Izdala šādus autoimūnu hemolītisku anēmiju veidus:

- siltuma antivielu izraisīta autoimūna hemolītiska anēmija (SAIHA), sastop 48 - 70%,

- aukstuma hemaglutinīnu sindroms /slimība (AHS), sastop 16 - 32%,
- jaukta tipa autoimūna hemolītiska anēmija (SAIHA+AHS), sastop 7 - 8%,
- paroksizmālā aukstuma hemoglobīnūrija (PAH), sastop 2%.

Izdala primāru, jeb idiopātisku un sekundāru autoimūnu hemolītisku anēmiju, ko novēro, piemēram, pie autoimūnām vai limfoproliferatīvām saslimšanām.

Slimības, ko bieži pavada autoimūna hemolītiska anēmija:

- autoimūnas slimības - sistēmas sarkanā vilkēde, reimatoīdais artrīts, sklerodermija, čūlainais kolīts, utt.,
- onkohematoloģiskas saslimšanas - hroniska limfoleikoze, Hodžkina slimība, ne Hodžkina limfoma, mielomas slimība, Valdenstrēma makroglobulinēmija u.c.,
- onkoloģiskas slimības - timoma, olnīcu audzēji, karcinoma u.c.,
- AIDS,
- hipogammaglobulinēmija, disglobulinēmija u.c. [24].

Siltuma antivielu izraisītas autoimūnas hemolītiskas anēmijas gadījumā imūnhematoloģiskās izmeklēšanas rezultāti var būt: pozitīva monoklonālo reaģentu negatīvā kontrole, DAT pozitīvs (1+ - 4+), uz Er IgG klases antivielas, antivielu skrīnings 50% gadījumu pozitīvs. Ja antivielu skrīnings pozitīvs, DAT parasti izteikti pozitīvs. Saderības testos pacienta serums ar donora Er sader, ja tikai DAT ir pozitīvs vai pacienta serums ar donora Er nesader, ja antivielas ir arī serumā (IAT ir pozitīvs), nepieciešams izmantot elūcijas un/vai adsorbcijas testu pie polispecifiskajām autoantivielām [13].

Izdala primāru aukstuma antivielu izraisītu hemolītisku anēmiju, jeb aukstuma hemaglutinīnu slimību un sekundāru – aukstuma hemaglutinīnu sindromu pēc *Mycoplasma pneumoniae* infekcijas vai pēc infekciozās mononukleozes. Var būt akūta un hroniska forma. Hroniska visbiežāk saistīta ar limfoproliferatīvām saslimšanām. Imūnhematoloģiskās izmeklēšanas aina pie aukstuma hemaglutinīnu slimības/sindroma ir ABO asinsgrupas un Rh(D)-piederības noteikšanā novēro izteiktu aglutināciju un pozitīvu monoklonālo reaģentu negatīvo kontroli, DAT un antivielu skrīnings IAT - pozitīvs, paaugstināts aukstuma antivielu titrs un aktivitātes diapazons.

Paroksizmālā aukstuma hemoglobīnūrija (PAH) var būt idiopātiska vai sekundāra. Sekundāru PAH novēro pēc cūciņām, masalām, *Clebsiella pneumoniae*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Escherichia coli* infekcijām. Sekundāra sifilisa gadījumā tā parasti ir pašlimitējoša. Imūnhematoloģiskās izmeklēšanas aina pie paroksizmālās aukstuma

hemaglobinūrijas ir DAT pozitīvs, uz eritrocītiem konstatē tikai komplementa komponentes, Donata-Landšteintera tests pozitīvs [13].

## 7.6. Asins grupu saistība ar saslimšanām

Zināmas vairākas, cilvēku eritrocitāro asins grupu sistēmas, piem., ABO, MNS, Rh rēzus sistēma, PS. Piederību pie vienas vai otras asins grupas nosaka atrastie eritrocītu antigēni. Atsevišķiem antigēniem ir pierādīta to saistība ar konkrētām slimībām. Duffy sistēmas antigēni kalpo kā receptori *Plasmodium vivax*, MN sistēma - *Plasmodium falciparum*, Lea antigēns - *Helicobacter pylori* receptors, P antigēns atrodams urīnceļu epitēlijā un tam ir sava loma urīnizvades orgānu slimību patogēnēzē, infekciozās mononukleozes pacientiem atrod antivielas pret i-antigēnu, bet mikoplazmu izraisītās pneimonijas pacientiem - anti-I antivielas [18].

Asins grupu saistīto slimību cēloniskie faktori ir saistīti ar ABO sistēmas aglutinogēnu uzbūvi. "A" asins grupas cilvēkiem, kam novēro sirds asinsvadu slimības ģimenē, uzturā lietotie piesātinātie tauki (liellopu gaļa) paaugstina triglicerīdus un holesterīna līmeni asinīs. "A" asins grupas cilvēku imūnsistēma ir predisponēta uz onkoloģiskām saslimšanām, jo ir nepieciešams ilgs laiks, lai organisms atpazītu "ienaidniekus" – svešus antigēnus. "O" asins grupas cilvēki jūtīgi pret kviešu graudos aglutinējošo lektīnu, kas iedarbojas negatīvi uz zarnu traktu, kā sekas iespējama Krona slimība, čūlainais kolīts. ABO sistēmas B antigēnu noteicošais faktors ir tā idiosinkrātiskās spējas. "B" asins grupas cilvēkiem slimības attīstās lēni, ilgi neizpaužoties, piem., multiplā skleroze, neiroloģiskās slimības. "AB" grupas pārstāvjiem iespējama toleranta imūnsistēma, nosliece uz autoimūnām slimībām [29].

Ja ar uzturu tiek uzņemti lektīni, kas konfliktē ar asinsgrupas aglutinogēniem, tad tie darbojas uz kādu noteiktu orgānu vai orgānu sistēmu (nierēm, kuņģi, aknām, smadzenēm) un sāk lokāli aglutinēt šūnas, kas ilgstošā procesā izpaužas kā hroniskas slimības. Lielāko daļu lektīnu kaitīgās ietekmes novērš imūnsistēma, tomēr ~ 5% ar pārtiku uzņemtie lektīni nonāk asinsritē, kur reaģē ar asins šūnām. Iedarbojoties uz zarnu traktu, tie rada jutīgu zarnu gļotādu [30].

## 8. RECIPIENTA UN DONORA ASINS SADERĪBAS TESTĒŠANA

### 8.1. Asins paraugu noņemšanas un marķēšanas noteikumi

Asins parauga paņemšana konkrētajam pacientam un tā pareiza marķēšana ir kritisks posms drošā asins pārlišanā. Paraugu marķē persona, kas noņem asins paraugu. Asins paraugu noņem stobriņā un marķē pacienta klātbūtnē: pacienta vārdu, uzvārdu, dzimšanas datus/personas kodu, nodaļu, ABO asins grupu, kas noteikta pacienta klātbūtnē, parauga sagatavošanas datumu, laiku. Plānojot atkārtotu EM pārlišanu, pēc diennakts asins paraugus saderības testiem sagatavo atkārtoti. Asins paraugu arhivē 5 dienas ledusskapī, transfūzijas blakņu izmeklēšanai [30].

Ja pacientam atklātas antivielas, asins paraugs jānosūta antivielu identifikācijai, jo tikai tā būs iespējama EM piemeklēšana bez korespondējošā antigēna. Asins paraugu konsultatīvo izmeklēšanu veic VADC un/vai Daugavpils ASN.

### 8.2. Donora un recipienta asins saderības izmeklējumi

Saderības tests ir donora un recipienta asins saderība ABO un pārējās klīniski svarīgās antigēnsistēmās transfūzijas brīdī (*skat. 8.1. tabulu*).

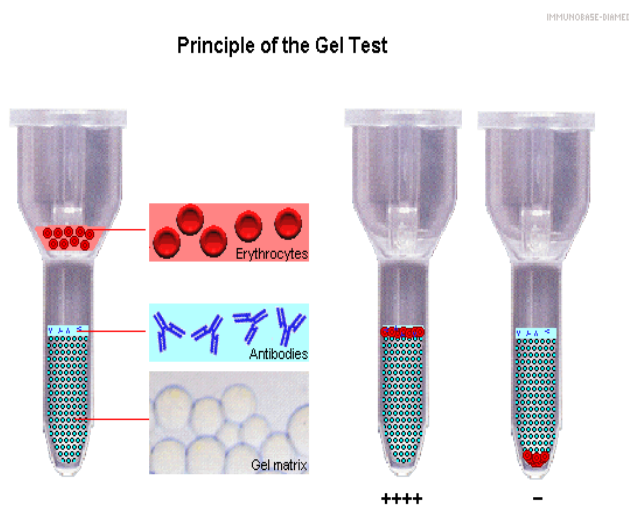
*8.1.tabula*

**Imūnhematoloģisko izmeklējumu izpildes laiks**

Izmeklējumi	Laiks (minūtēs)
ABO, Rh(D)	10 - 15
ABO, Rh(D), antivielu skrīnings	30 - 45
ABO, Rh(D), antivielu skrīnings, saderības testi (ja antivielu nav)	60
ABO, Rh(D), antivielu skrīnings, antivielu identifikācija, antigēnu nesaturošas EM izvēle, saderības testi	1 vai vairākas dienas

Netiešais antiglobulīna tests (IAT) ir vienīgais pieļaujama asins saderības tests, kurš atklāj nesaderību visās klīniski nozīmīgās antigēnu sistēmās (arī ABO sistēmā). Asins saderību izmeklē laboratorijas apstākļos, izmantojot recipienta venozo asins paraugu (serumu) un donora asins

paraugu no EM plastiskā maisa caurulītes segmenta. Testu veic gēltehnikā, kur saderību apliecina vienīgi izmeklējuma negatīvais rezultāts (skat. 8.1. attēlu) [2].



8.1. attēls. Gēltehnikas tests (Bio-Rad ražotāja metodiskais materiāls)

Noformē pacienta asins kartes D daļu un marķē EM devu ar attiecīgu uzlīmi: „Eritrocītu masa saderīga”, „Eritrocītu masa nesaderīga”, „Eritrocītu masa nav saderināta”.

### Speciāla donora izvēle aloimunizētam pacientam

Pacientiem ar klīniski nozīmīgām antieritrocitārām antivielām izvēlas antigēnnegatīvu, netiešajā antiglobulīna testā (IAT) saderīgu EM. Pacientiem ar klīniski nozīmīgām antieritrocitārām antivielām anamnēzē, kas izmeklēšanas brīdī seroloģiski nav nosakāmas, izvēlas antigēnnegatīvu EM, Rh – Kell sistēmā atbilstošu vai identisku. Pacientiem ar klīniski nozīmīgām antivielām, kas nav aktīvas +37<sup>0</sup> C temperatūrā, (piemēram, anti – A<sub>1</sub>), izvēlas IAT saderīgu EM. Pacientiem ar autoimūnu hemolītisku anēmiju pirms EM izvēles jāveic izmeklēšana uz aloantivielu klātbūtni [13].

## 8.3. Saderīgas eritrocītu masas un svaigi saldētas plazmas izvēles principi

**Asins komponentu izvēle transfūzijai.** SSP vai krioprecipitātu izvēlas, ievērojot ABO grupu saderību. Nepieciešamības gadījumā AB grupas SSP vai krioprecipitātu drīkst pārliet jebkuras asins grupas pacientiem.

Trombocītu masas izvēle. Ja suspendējošā vide ir plazma, TM izvēlas pēc plazmas ABO saderības, bet, ja suspendējošā vide ir aizvietojošais šķīdums, TM izvēlas pēc eritrocītu ABO grupas saderības [23].

**Eritrocītu masas izvēle.** Ja iespējams, izvēlas ABO, Rh(D) identisku EM, ja identiska EM nav pieejama, tad izmanto saderīgu vai O grupas EM, ievērojot Rh (D) saderību. Rh(D) negatīviem recipientiem izvēlas tikai Rh (D) negatīvu EM. AB grupas recipientiem ieteicama A vai B grupas EM.

Eritrocītu masas izvēles kritēriji uzrādīti 8.2. attēlā.

		Donor							
Type		O-	O+	B-	B+	A-	A+	AB-	AB+
Recipient	AB+								
	AB-								
	A+								
	A-								
	B+								
	B-								
	O+								
	O-								

8.2. attēls. Eritrocītu masas izvēle [27]

## 8.4. Saderības testa īpatnības onkoloģijas pacientiem

Autoimūnas hemolītiskas anēmijas (AIHA) pacientiem asins plazmā atrod autoantivielas, kas apgrūtina EM izvēli un rada risku asins pārļiešanā. Šo pacientu ārstēšanā pēc iespējas jāizvairās no asins komponentu transfūzijām, taču, ja tas nav iespējams, imūnhematoloģiskajā izmeklēšanā jāizmanto speciālas seroloģiskās metodes - elūciju un adsorbciju, lai izslēgtu aloantivielu klātbūtni, kuras var maskēties zem autoantivielām. Ja aloantivielas izdodas pierādīt, izvēlas EM, kas ir ar tām saderīga, kā arī ar atbilstošu Rh-Kell fenotipu, lai pasargātu pacientu no imunizācijas [32].

Autoimūnas hemolītiskas anēmijas SAIHA gadījumā saderības testi recipientam ar donora Er sader, ja tikai DAT ir pozitīvs, vai nesader, ja antivielas ir arī serumā (IAT ir pozitīvs). Asins komponentu transfūzija pacientiem ar siltuma antivielu izraisītu autoimūnu hemolītisku anēmiju EM transfūzija pieļaujama tikai galējas nepieciešamības gadījumā, jo katra transfūzija var saasināt slimības gaitu [34]. Ja pacientam antieritrocitārās antivielas ir arī serumā un neizdodas piemeklēt pacientam saderīgu EM, transfūzijai izvēlas EM pēc pacienta fenotipa. Plazmas apmaiņai ir īslaicīgs efekts. Trombocītu masas pārliešana parasti nav nepieciešama, jo trombocītu skaits visbiežāk ir normāls.

Imūnhematoloģiskās izmeklēšanas asins saderības testos aina pie aukstuma hemaglutinīnu slimības/sindroma ir raksturīga ar pacienta seruma un donora eritrocītu nesaderību. Plazmas pārliešana nav ieteicama, lai nepārlietu komplementa komponentes [15].

Onkoloģijas pacientiem pēc daudzkārtējo asins komponentu transfūzijām var veidoties antieritrocitārās antivielas, kas bieži vien savas polispecificitātes pēc ir grūti identificējamas, kā rezultātā ir apgrūtināta asins piemeklēšana. Šādiem pacientiem asins saderību jāveic specializētajās imūnhematoloģiskajās laboratorijās ar asins bankas pieejamību. Latvijā to nodrošina VADC un Daugavpils reģionālās slimnīcas laboratorijās.

## 9. TRANSFŪZIJU BLAKNES UN HEMOVIGILANCES SISTĒMA

### 9.1. Transfūziju blakņu iedalījums

Transfūziju blaknes iedala akūtās un aizkavētās, imūnās un neimūnās (*skat. 9.1. tabulu*). Lielākā daļa transfūziju sarežģījumu noris viegli, to biežums ir 2 - 5% no visām transfūzijām. Fatālu iznākumu novēro 1: 100 000 transfūziju, 50% gadījumu iemesls ir ABO nesaderīgu komponentu pārliešana, galvenokārt pacienta vai asins devas identifikācijas kļūdu dēļ, sākot, no asins parauga sagatavošanas līdz "nepareizu asiņu" transfūzijai, vai, transfūzijai „nepareizam pacientam” [5].

## Transfūziju blakņu iedalījums [9]

	Imūnas transfūziju blaknes	Neimūnas transfūziju blaknes
<b>Akūtas transfūziju blaknes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• *Akūta hemolītiska transfūziju reakcija: intravaskulāra (IgM), ekstravaskulāra (IgG)</li> <li>• Febrīla reakcija</li> <li>• Alerģiska reakcija (urtikāra)</li> <li>• *Anafilaktiska reakcija (anti-IgA)</li> <li>• *TRALI (akūts plaušu bojājums)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• *Bakteriāla reakcija: akūta sepse, endotoksīnu šoks</li> <li>• Hipokalciēmija</li> <li>• *Cirkulatora pārslodze</li> </ul>
<b>Aizkavētas transfūziju blaknes</b>	Aizkavēta hemolītiska transfūziju reakcija: <ul style="list-style-type: none"> <li>• PTP</li> <li>• *GVHD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HIV infekcija</li> <li>• HCV infekcija</li> <li>• HBV infekcija</li> <li>• CMV infekcija</li> <li>• Citas infekcijas - parvovīruss B19, sifiliss u.c.</li> </ul>
	*dzīvībai bīstamas blaknes; PTP - pēctransfūzijas purpura	

## 9.2. Rīcība transfūzijas blakņu gadījumā

Gadījumā, ja transfūzijas laikā pacientam parādās simptomi, kas rada aizdomas par reakcijas sākumu, transfūzijas ātrums jāsamazina vai transfūzija jāpārtrauc. Pārtraucot transfūziju, jāatvieno plastiskais maiss ar EM, jāpaņem asins paraugs TB izmeklēšanai un nekavējoties jāpievieno infūzijas sistēma ar fizioloģisko sāls šķīdumu. Jānodrošina intravenozā pieeja. Pārlejšot asinis narkozē esošam pacientam, pirmie simptomi, kas liecina par sarežģījumu sākumu, ir nemotivēta arteriālā spiediena samazināšanās, asiņošanas pastiprināšanās operācijas brūcē, drebuļi. Šādā gadījumā jāgatavo asins paraugs imūnhematoloģiskiem testiem, jāpārtrauc transfūzija un jānosaka sarežģījumu iemesls.

Rīcība blaknes simptomu gadījumā atkarīga no tās smaguma pakāpes, klīniskajiem simptomiem, izprotot iespējamus cēloņus un nodrošinot neatliekamu rīcību.

### Rīcība ārstniecības iestādē blaknes konstatēšanas gadījumā

Jebkuras nopietnas transfūzijas blaknes (TB) konstatēšanas gadījumā nekavējoties informē asins kabinetu, kas savukārt, informē asins sagatavošanas iestādi, kura sagatavojusi konkrēto devu. TB uzskaitēi un analīzei uz kompetento institūciju un VADC nosūta steidzamo ziņojumu, saskaņā ar hemovigilances sistēmu [3]. Laboratorijā pārbauda ABO asins grupu, Rh(D) piederību, veic



antivielu skrīningu un asins saderības pārbaudi, izmantojot pirms transfūzijas un pēc transfūzijas sagatavotos asins paraugus un pārlietās EM atlikumu, pārbauda direkto antiglobulīna testu, urea, kreatinīnu, elektrolītus, kā arī koagulācijas rādītājus. Hemolītiskās TB apstiprina VADC pamatojoties uz transfūzijas materiāliem. Pēc TB apstiprināšanas asins kabinets nosūta kompetentajai institūcijai nopietnas blaknes apstiprinājumu. Transfūziju blakņu cēloņi tiek analizēti, noteiktas korektīvās un preventīvās darbības [13, 16].

# IZMANTOTĀS LITERATŪRAS UN AVOTU SARAKSTS

1. Aberberga-Augškalne L., Koroļova O. (2007). *Fizioloģija ārstiem*. Rīga: Medicīnas apgāds.
2. Asins un asins komponentu sagatavošanas un kvalitātes kontroles tehnoloģijas (medicīnas tehnoloģiju saraksts). (2017). Pieejams: [http://www.vmnvd.gov.lv/datu bāzes;](http://www.vmnvd.gov.lv/datu_bazes/)  
<https://www.vadc.lv/specialistiem/medicinas-tehnologijas/apstiprinatas-tehnologijas>
3. Asins komponentu apstarošana. Medicīnas tehnoloģijas metode. Pieejams: [https://www.vadc.lv/data/specialistiem\\_tehnologijas/16-pielikums-mt-06-074.pdf](https://www.vadc.lv/data/specialistiem_tehnologijas/16-pielikums-mt-06-074.pdf)
4. Baltiņa D. (2006). *Diagnoze – vēzis*. Rīga: Apgāds Zinātne.
5. Hemovigilance. 2006. - 2016. gada pārskati. Valsts asinsdonoru centra ikgadējā informācija. Pieejams: <https://www.vadc.lv/data/specialistiem-hemovigilance/vadc-hemovig-parskats-2008.pdf>
6. Lejniece A. red., (2010). *Klīniskā medicīna*, 1.sēj. Rīga: Medicīnas apgāds.
7. Lejniece S. (2002). *Klīniskā hematoloģija*. Rīga: Nacionālais medicīnas apgāds.
8. Lethagen S. (1994). *Hemostāze un asinsreces traucējumi*. Sweden.
9. Medicīnas tehnoloģija MT 06-080 Asins komponentu transfūzija. Pieejams: [https://www.vadc.lv/data/specialistiem\\_projekti/asins-komponentu-transfuzija-projekts.pdf](https://www.vadc.lv/data/specialistiem_projekti/asins-komponentu-transfuzija-projekts.pdf)
10. Ministru kabineta 27.12.2005. noteikumi Nr. 1037 *Noteikumi par cilvēka asiņu un asins komponentu savākšanas, testēšanas, apstrādes, uzglabāšanas un izplatīšanas kvalitātes un drošības standartiem un kompensāciju par izdevumiem zaudētā asins apjoma atjaunošanai*. Pieejams: <https://likumi.lv/doc.php?id=125683>
11. Ministru kabineta 29.01.2009. noteikumi Nr. 60 *Noteikumi par obligātajām prasībām ārstniecības iestādēm un to struktūrvienībām*. Pieejams: <https://likumi.lv/doc.php?id=187621>
12. Mūsdienu praktiskā transfuzioloģija. (2010). Mācību materiāls. Rīga: Rīgas Stradiņa universitāte
13. Ņemceva G., Sisene I., Šteinerte A. (2009). *Praktiskā transfuzioloģija*. Rīga: Medicīnas apgāds.
14. Prokofjeva T., Priedīte V., (2003). Intravenozi ievadāmo imūnglobulīnu preparātu pielietojums klīniskajā praksē. *Latvijas Ārsts*, Nr. 2.
15. Rokasgrāmata asins, asins komponentu sagatavošanai, kvalitātes nodrošināšanai un pielietošanai. (2013). Valsts Asinsdonoru Centrs, Pieejams: [https://www.vadc.lv/data/specialistiem\\_metodiskie\\_noradijumi/m-16-00-izsekojamiba.pdf](https://www.vadc.lv/data/specialistiem_metodiskie_noradijumi/m-16-00-izsekojamiba.pdf)
16. Šteinerte A., Sisene I., Kluce E., Bolbate N., Dārzniece I. (2010). *Transfuzioloģijas māsa*. Rīga: Medicīnas apgāds.
17. Valtneris A. (2004). *Cilvēka fizioloģija*. Rīga: Zvaigzne ABC.
18. AABB (American Association of Blood Banks), (2016) Pieejams: <http://www.aabb.org/about/who/Documents/2016-annual-report.pdf>
19. Aapro M., Beguin Y., Bokemeyer C., Dicato M., Gascon P., Glaspy J., Hofmann A., Link H., Littlewood T., Ludwig H., es Committee. Management of anaemia and iron deficiency in patients with caO'sterborg A., Pronzato P., Santini V., Schrijvers D., Stauder R., Jordan K., on behalf of the ESMO Guidelinnce: ESMO Clinical Practice Guidelines. *Annals of Oncology* 29 (Supplement 4): iv96–iv110, (2018) doi:10.1093/annonc/mdx758 Published online 20 February 2018; updated 04 October 2018 un NCCN Guidelines Version 3. 2018. Cancer- and Chemotherapy-Induced Anemia.
20. Agbaht et al, (2007). Transfusion-associated graft-versus-host disease in immunocompetent patients: case series and review of the literature. *Transfusion*, 47
21. Alexander P.E, Barty R., Fei Y., Vandik P.O., Pai M., Siemieniuk A.C., Heddle N.M., Blumberg n., McLeod S.L., Liu J., Eikelboom J.W., Gordon H., Guyatt G.H. (2016). *Transfusion of fresher vs older red blood cells in hospitalized patients: a systematic review and meta-analysis*. *Blood*. 127:400-410; doi: <https://doi.org/10.1182/blood-2015-09-670950>
22. American Cancer Society. (2018). *Blood Transfusions for People with Cancer*. Pieejams: <https://www.cancer.org/treatment/treatments-and-side-effects/treatment-types/blood-transfusion-and-donation/what-are-transfusions.html>
23. Blood and blood component therapy in neonates. (2008). AIMS – NICU protocols.
24. Esstrin J. Todd. (1999). Retrospective Review of Blood Transfusions in Cancer Patients with Anemia. *Oncologist*, 4(4):318-24.

25. Federici A.B., Vanelli C., Arrigoni L. (2012). *Transfusion issues in cancer patients. Thromb Res.*, 4: 129 Suppl 1:S60-5. doi: 10.1016/S0049-3848(12)70018-X.
26. García-Roa M., Vicente-Ayuso M., Bobes A.M., Pedraza A.C. et.al. (2017). Red blood cell storage time and transfusion: current practice, concerns and future perspectives. *Blood Transfusion*, 15(3): 222–231.
27. Hilluer et al. (2007). *Boold Banking and Transfusion Medicine*, Second Edition. Elsevier.
28. Pandey S., Girish N. Vyas G.N. (2012). Adverse Effects of Plasma Transfusion. *Transfusion*. 52(Suppl 1): 65S–79S.
29. Pocock G., Richards C.D., Richards D.A. (2006). *Human Physiology*. Oxford: University Press.
30. Rossi's (2009). *Principles of Transfusion medicine*, IV edition. Wiley- Blackwell.
31. Ryou-u Takahashi et al. (2011). Cancer stem cells in breast cancer. *Cancers*, 3(1): 1311–1328.
32. Wandt H., Schäfer-Eckart K., Greinacher A. (2014). Platelet transfusion in hematology, oncology and surgery. *Dtsch Arztebl Int.*, 111(48):809-815.
33. Watkins Th., Surowiecka, McCullough J. (2015). Transfusion Indications for Patients With Cancer. Oncology Nurse Advisor. Pieejams: <https://www.oncologynurseadvisor.com/publishers-alliance/transfusion-indications-for-patients-with-cancer/article/399674/>
34. Velasco-Velazquez M. A. et al., (2012). Breast cancer stem cells. Cancer stem cells Therapy and practice. *Int J Biochem Cell Biol.* 44(4):573-577.
35. ААВВ Техническое руководство. (2000). ESTM.
36. Захаров В.В. (2006). *Альбумин человека*. Медпрактика-М, Москва.