

**THE CONCEPT OF THE TRANSPORTATION OF BLOOD, BLOOD COMPONENTS
UN BLOOD SAMPLES**

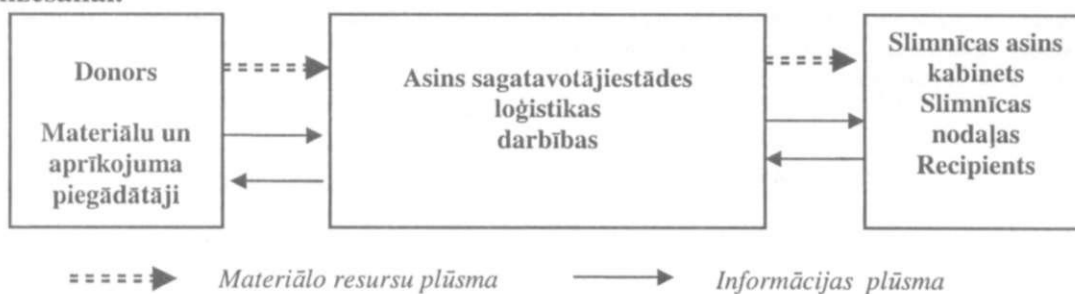
**ASINS, ASINS KOMPONENTU UN ASINS PARAUGU TRANSPORTĒŠANAS
KONCEPCIJA**

Natalija Bolbate
Mg.TQM, deputy director -quality manager
State blood donor center, 6 Selpils str., LV-1007
natalija.bolbate@vadc.gov.lv

Atslēgas vārdi: asinis, asins komponents, asins sagatavotājiestāde, asins kabinets, loģistika, iekšējā un ārējā transportēšana, direktīva, kvalitāte, integritāte, drošība.

1. Konceptijas pamatojums

Turpinot Asins dienesta darbības analīzi un stratēģisko attīstības virzienu izstrādi, tiek izstrādāta „**Asins, asins komponentu un asins paraugu transportēšanas koncepciju 2007. – 2010. gadam**”, kas ir loģisks turpinājums „LR Asins dienesta darbības un struktūras optimizācijas KONCEPCIJAI 2006. – 2010. gadiem” [1] un „Latvijas asins donoru kustības uzturēšanas un attīstības KONCEPCIJAI” [2] un ir **1. daļa integrētās loģistikas pieejas realizēšanai.**



1.attēls. Integrētā loģistikas pieeja.

Šis modelis parāda asinis, asins paraugus un asins komponentus (materiālo vērtību plūsmas) kā integrācijas objektus. Integrējošās funkcijas izplatās uz vairākām institūcijām (asins sagatavotājiestādes, slimnīcu asins kabineti) un uz visiem Latvijas iedzīvotājiem (esošajiem un potenciālajiem donoriem un pacientiem), uz informācijas tehnoloģiju sistēmām (asins sagatavotājiestāžu IT sistēma, kas tiks ieviesta ERAF projekta ietvaros [3] un slimnīcu asins kabinetu iespējamās datorsistēmas, par kurām nav informācijas), kā arī uz finanšu vadības aspektiem (asins donoru kustības uzturēšanas finansēšana, asins sagatavotājiestāžu un slimnīcu asins kabinetu finanšu iespējas un vadības sistēmas). Integrētā pieeja atbilst Latvijas asins dienesta vajadzībām, jo tikai integrētā pieeja var aptvert visus asins komponentu pārlišanas efektivitāti ietekmējošos faktoros.

Loģistika Latvijas asins dienestā ir saimniecisko darbību plānošana, organizēšana un kontrole. Tā nodrošina materiālo vērtību plūsmu un ar to saistītās informācijas plūsmas mērķtiecīgu uzglabāšanu, pārvietošanu un citas aktivitātes no sagatavošanas/apstrādes vietas līdz klientiem – asins komponentu lietotājiem ar mērķi paaugstināt darbības efektivitāti un apmierināt klientu vajadzības. [4]

Transportēšana ir loģistikas darbības veids, kuras mērķis ir nodrošināt materiālo resursu un gatavās produkcijas pārvadāšanu ar noteiktu transporta veidu, pēc noteiktiem nosacījumiem, lai produkti tiktu piegādāti vajadzīgajā kvalitātē [4], īstajā vietā, īstajā laikā un neieciešamajā daudzumā.

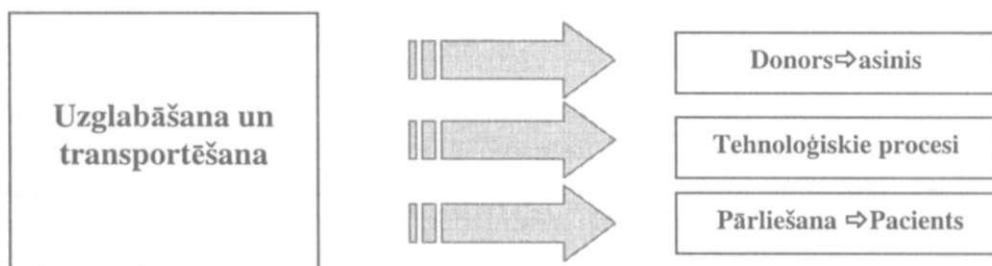
Materiālu plūsmu veido **materiālie resursi; nepabeigtā apstrāde (ražošana); gatavie produkti; tara un iepakojums.**

1.tabula. Materiāli.

Materiālie resursi	Asinis kā izejviela asins komponentu sagatavošanai.
	Asins paraugi kā objekts, kas vajadzīgs laboratoriskiem izmeklējumiem.
	Pamatmateriāli un palīgmateriāli, kas nepieciešami, lai veiktu asins, asins paraugu un asins komponentu sagatavošanu.
	Asins komponentu sagatavošanas procesā radītie atkritumi.
Nepabeigtā ražošana	Asins komponenti , kas vēl atrodas āpstrādes procesā vai karantīnā un netiek akceptēti izplatīšanai patērētājiem (slimnīcu asins kabinetiem).
Gatavie produkti	Asins komponenti , kas ir akceptēti izplatīšanai patērētājiem (slimnīcu asins kabinetiem). Asins komponenti kā gatavie produkti var atgriezties uz papildus apstrādi tehnoloģijas procesā.
Tara un iepakojums	Papildus iepakojums asins komponentiem (plastiskie maisiņi, kartona kastītes).

Asins dienesta darbības efektivitāti ietekmē dažādi faktori. Par prioritāriem VADC uzskata:

- asins donoru un potenciālo donoru skaitu, kas ietekmē izejvielas daudzumu;
- asins komponentu sagatavošanas tehnoloģisko procesu kvalitāti;
- **asins komponentu integritātes un kvalitātes saglabāšanu no asins nodošanas līdz komponenta pārļiešanas brīdim;**
- asins komponentu pārļiešanas efektivitāti.



2.attēls. Asins, asins paraugu un asins komponentu uzglabāšanas un transportēšanas procesa ietekme uz citiem procesiem un faktoriem.

2005. gada 27. decembra MK noteikumi Nr.1037 „Noteikumi par cilvēka asiņu un asins komponentu savākšanas, testēšanas, apstrādes, uzglabāšanas un izplatīšanas kvalitātes un drošības standartiem” [5] nosaka uzglabāšanas kvalitātes un drošības standartus no donora iegūtām nesadalītām asinīm, kas ir apstrādātas pārļiešanai, un asins terapeitiskām sastāvdaļām (turpmāk – asins komponenti) un kas paredzētas asins pārļiešanai pašam donoram vai kādai citai

personai. Minēti MK noteikumi ir iestrādāti saskaņā ar Eiropas Padomes direktīvu 2002/98/EK [6], 2004/33/EK, 2005/61/EK, 2005/62/EK prasībām.

Saistībā ar asins, asins paraugu un asins komponentu uzglabāšanu MK noteikumi nosaka prasības:

- personāla kvalifikācijai un kvalifikācijas regulārai pilnveidošanai;
- uzglabāto un transportēto produktu un asins paraugu marķēšanai;
- **temperatūras režīmiem un laika ierobežojumiem**, kas ir noteikti noteikumu 3. pielikumā „Asiņu un asins komponentu uzglabāšana, pārvadāšana un izplatīšana” [5].

Asins, asins paraugu un asins komponentu uzglabāšanu un transportēšanu nodrošina un veic [5]:

- asins sagatavotājiestādes – Valsts asinsdonoru centrs, slimnīcu asins sagatavošanas nodaļas,
- asins komponentu lietotāji – slimnīcas, kas veic asins komponentu transfūzijas (pārliešanu) un to asins kabineti.

Pēc Valsts asinsdonoru centra speciālistu viedokļa asins sagatavotājiestādēm un slimnīcu asins kabinetiem ir nepieciešama skaidra un vienota politika, procedūras un resursi **asins, asins paraugu un asins komponentu transportēšanai, tādējādi integritātes un kvalitātes saglabāšanai no asins nodošanas līdz komponenta pārliešanas brīdim**. Tas kalpos:

- asins, asins komponentu un asins paraugu kvalitāti ietekmējošo riska faktoru samazināšanai;
- asins komponentu norakstīšanas apjoma, kas tiek norakstīts asins sagatavotājiestādēs, samazināšanai;
- centralizētai izmeklēšanai centralizētas, prasībām atbilstošas asins paraugu transportēšanas nodrošināšanai;
- risku samazināšanai donoru un potenciālo donoru motivācijas veidošanā;
- asins komponentu pārliešanas labas prakses veicināšanai;
- pacientu drošībai.

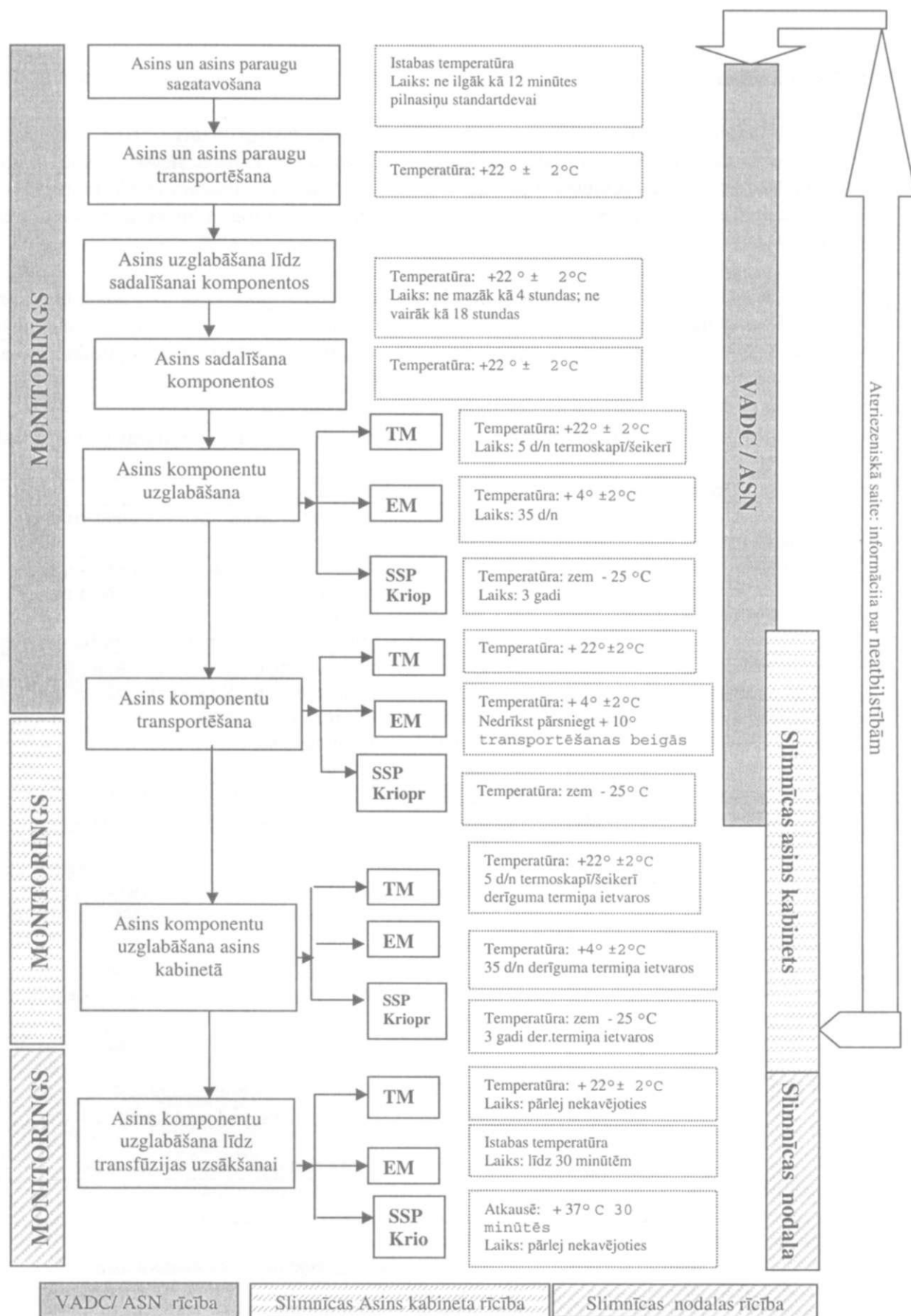
2. Esošā situācija

2.1. Prasības

Atbilstoši Eiropas direktīvu un LR MK noteikumu Nr.1037 prasībām Latvijas asins dienesta funkcijas tiek principiāli sadalītas asins sagatavotājiestāžu un slimnīcu asins kabinetu starpā. Donoru kustības problēmu risinājumi un pilnveidotie tehnoloģiskie procesi zaudē savu efektivitāti, ja asins sagatavotājiestāde un slimnīcu asins kabinets nevar garantēt asins, asins parauga un asins komponenta kvalitātes kritērijiem un prasībām atbilstošu uzglabāšanu, transportēšanu, kā arī asins komponentu krājumu pārvaldīšanu.

Jāņem vērā, ka asins, asins paraugu un asins komponentu pārvietošana no vienas telpas uz citu arī tiek uzskatīta par transportēšanu.

Asins un asins komponentu uzglabāšanas un transportēšanas procesu uzturēšana atbilstošā temperatūrā un apstākļos no sagatavošanas līdz pielietošanas brīdim var tikt nosaukta par „**Temperatūras ķēdi**”.



3.attēls. Asins „Temperatūras ķēde”

2.2. Risku analīze

Neievērojot noteiktos transportēšanas nosacījumus, var rasties asins, asins paraugu vai komponentu mehānisks vai termisks bojājums. Temperatūras režīma neievērošana draud ar dažādiem sarežģījumiem slimniekam pēc asins pārliešanas, pat līdz letālam iznākamam. Bez tam temperatūras režīma neievērošana draud ar materiālajiem zaudējumiem, proti, asins komponentu norakstīšanu.

Transportēšanai tiek izmantoti pielāgoti sadzīves priekšmeti – piknika grozi, aukstuma somas, kastes utt. Kamēr netiek veikts transportēšanas temperatūras monitorings un tā dokumentēšana, nav iespējas pilnībā nodrošināt transportēšanas nosacījumu kontroli, izsekojamību un asins komponentu kvalitātes saglabāšanu.

2.tabula. Riski, kas rodas, neievērojot „Temperatūras ķēdes” prasības

Nr	Riski	Riska izpausme
1.	Neatbilstoša asins transportēšana no asins sagatavošanas vietas uz apstrādes vietu un neatbilstoša uzglabāšana.	○ Vides piesārņojuma un personāla inficēšanās risks ar potenciāli infekciozu materiālu; ○ nekvalitatīvu asins komponentu sagatavošanas risks; ○ materiāla zaudējuma risks, pieļaujot asins bojājumu; ○ neefektīvas transfūzijas risks; ○ morāli/ētisks risks pret donoriem un sabiedrību.
2.	Neatbilstoša asins komponentu pārvietošana un uzglabāšana asins sagatavotājiestādē.	○ Nekvalitatīvu asins komponentu sagatavošanas risks; ○ vides piesārņojuma un personāla inficēšanās risks ar potenciāli infekciozu materiālu; ○ materiāla zaudējuma risks; ○ neefektīvas transfūzijas risks; ○ morāli/ētisks risks pret donoriem un sabiedrību.
3.	Neatbilstoša asins paraugu transportēšana.	○ Vides piesārņojuma un personāla inficēšanās risks ar potenciāli infekciozu materiālu; ○ materiāla zaudējuma risks, neveicot asins paraugu izmeklēšanu, kādēļ asinis nav derīgas pārliešanai; ○ līgumsaistību ar donoru par asins izmeklēšanu neizpildes risks, neveicot asins paraugu izmeklēšanu; ○ morāli/ētisks risks pret donoriem un sabiedrību.
4.	Neatbilstoša asins komponentu transportēšana uz ārstniecības iestādēm.	○ Vides piesārņojuma un personāla inficēšanās risks ar potenciāli infekciozu materiālu; ○ nopietnu (pat fatālu) komplikāciju risks pacientam pēc transfūzijas (bakteriāls piesārņojums vai hemolīze), pārlejot nekvalitatīvu asins komponentu; ○ materiāla zaudējuma risks, pieļaujot komponenta bojājumu; ○ morāli-ētisks risks pret donoriem un sabiedrību.
5.	Neatbilstoša asins komponentu transportēšana no asins kabineta uz laboratoriju un tālāk nodaļām, kā arī neatbilstoša uzglabāšana.	○ Asins komponentu bojājumu risks, neievērojot uzglabāšanas/transportēšanas temperatūras un laika nosacījumus; ○ risks recipientam, saņemot nekvalitatīvu asins komponentu; ○ materiāla zaudējuma risks, ja asins komponents tiek bojāts; ○ morāli/ētisks risks pret donoriem un sabiedrību.

2.3. Transportēšanas uzdevumi

Produkts	Ar transportēšanu saistītie uzdevumi	Komentārs
Transportēšanas uzdevumi asins sagatavotājiestādei (VADC un ASN)		
Pilnasinis	No asins sagatavošanas vietas (stacionāra un izbraukumu apstākļos) uz vietu, kur tās sadala asins komponentos.	Šobrīd asins sagatavošanu izbraukumu apstākļos veic VADC (Rīgā un Latgales filiāle Rēzeknē), bet sagatavoto asins maisu pārvietošanu veic VADC un visas ASN.
Asins paraugi	No asins sagatavošanas vietas (sagatavoti VADC izbraukumu apstākļos un ASN sagatavotie paraugi) uz paraugu izmeklēšanas vietu.	Centralizēti asins paraugus izmeklē VADC (Rīgā un Rēzeknē; virusoloģiskie, bioķīmiskie un seroloģiskie izmeklējumi, kā arī kvalitātes kontroles izmeklējumi). Asins paraugi no ASN tiek transportēti uz VADC (Rīgā un Rēzeknē).
Asins paraugi	No asins sagatavošanas vietas uz paraugu izmeklēšanas vietu vienas iestādes ietvaros.	Veic VADC (Rīgā un Rēzeknē) un katra ASN.
Asins komponenti	No iegūšanas vietas uz izplatīšanas vietu (vienas iestādes ietvaros).	Veic VADC un ASN.
Asins komponenti	No vienas asins komponentu sagatavošanas iestādes uz citu (VADC un ASN) krājuma pārvaldīšanas nolūkos.	Veic VADC un ASN.
Pārliešanai nederīgie asins komponenti un bioloģiski piesārņots materiāls	No asins sagatavošanas iestādes uz vietu materiāla deaktivācijai un utilizācijai (vienas iestādes ietvaros).	Katra iestāde (VADC, slimnīcu ASN) nodrošina šo funkciju patstāvīgi.
Transportēšanas uzdevumi asins kabinetam un slimnīcai		
Asins komponenti	No asins sagatavotājiestādes uz slimnīcas asins kabinetu.	Pēc iepriekš pieteikta pieprasījuma slimnīca transportē asins komponentus ar savu transportu.
Asins komponenti	No slimnīcas asins kabineta uz slimnīcas nodaļām, izsniedzot pārliešanai vai uz laboratoriju.	Slimnīcas asins kabineta funkcija.
Asins paraugi	No asins kabineta uz laboratoriju.	Slimnīcas asins kabineta funkcija.
Asins paraugi	No slimnīcas uz VADC (Rīga) konsultatīvai izmeklēšanai.	Transportē slimnīca ar savu transportu.

Pārļiešanai nederīgie asins komponenti un bioloģiski piesārņots materiāls	Asins kabinets un slimnīcas nodaļas uz vietu, kur tiks veikta materiāla deaktivācija un utilizācija (vienas iestādes ietvaros).	Katra iestāde nodrošina šo funkciju patstāvīgi.
---	---	---

3. Risinājumi un risku samazināšanas aktivitātes

3.1. Pamatvirzieni

Analizējot iespējamus risinājumus, nepieciešams izskatīt uzdevumu divās dimensijās:

- nodrošinājums ar asins komponentiem ikdienas apstākļos;
- nodrošinājums ar asins komponentiem sadarbībā ar katastrofu medicīnas centru.

Pēc loģistikas sistēmas klasifikācijas iedala:

- ārējā transportēšana (pārvietošana starp teritoriāli atdalītiem punktiem);
- iekšējā transportēšana (ražošanas nepieciešamība pārvietot objektus vienas iestādes ietvaros).

ERAF projekta „Valsts asins dienesta vienotas informācijas sistēmas izveidošana” [3] realizācijas rezultātā informācija par asins sagatavošanu, nepabeigtu ražošanu, izmeklēšanas rezultātiem un gataviem asins komponentiem būs pieejama operatīvā režīmā.

Neatkarīgi no tā, vai transportēšana/pārvietošana notiek ārkārtas situācijās vai rutīnas darbā, prasības asins, asins paraugu un asins komponentu transportēšanai iekšējās transportēšanas gadījumos nemainās: papildus iepakojumā (ja tāds ir paredzēts), speciālos konteineros jeb aukstuma somās, kas var nodrošināt drošu pārvietošanu noteiktā temperatūrā, noteiktā laikā (pasīvās ierīces ar aukstuma elementiem). Ja transportēšanas uzdevums tiek realizēts apstākļos, kas prasa pārvietošanu ar autotransporta palīdzību (ārējā transportēšana), somām-konteineriem, var tikt izvirzītas prasības arī pēc pieslēguma autotransporta 12V barošanas tīklam (aktīvās ierīces). Konteineriem jābūt:

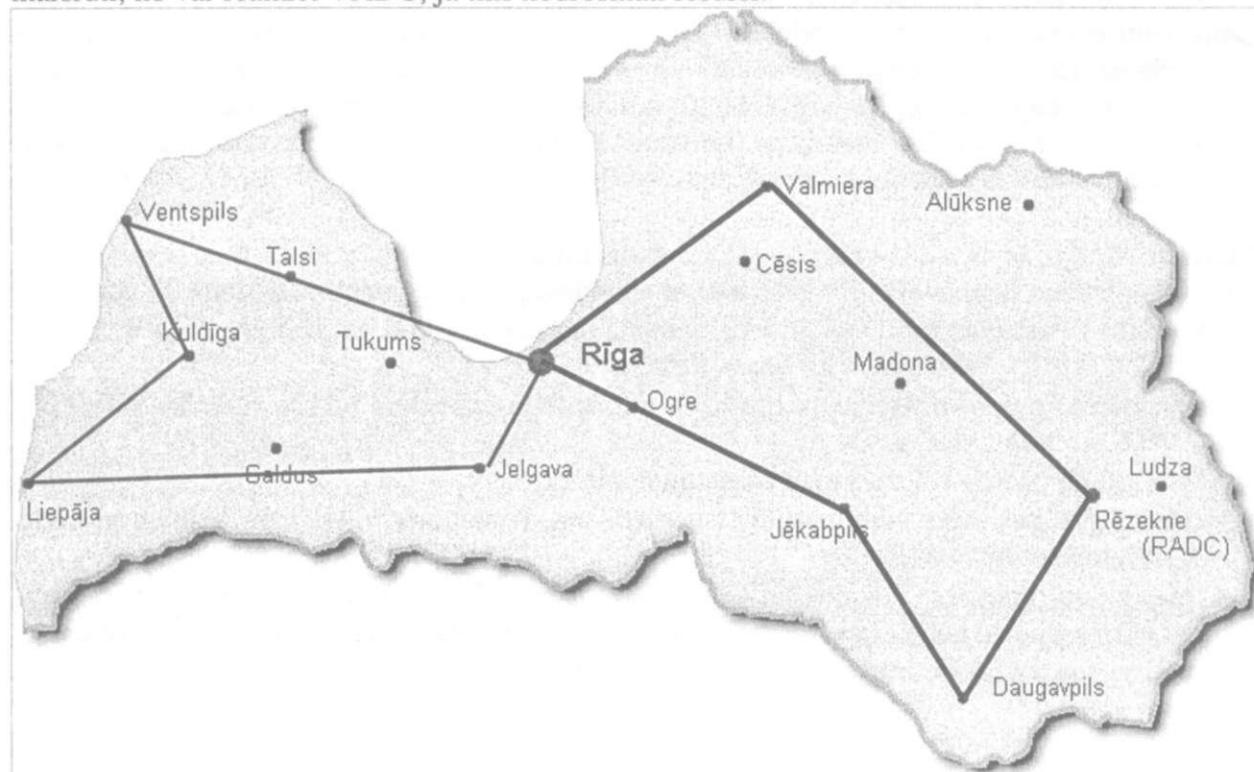
- pietiekamā skaitā, ergonomiskiem un atbilstoši pārvadājamo asins, asins paraugu un/vai asins komponentu daudzumam;
- termoizolējošiem, ūdensnecaurlaidīgiem, hermētiski noslēdzamiem, ar asins, asins paraugu un/vai asins komponentu optimālās transportēšanas temperatūras nodrošinājumu un adekvātu monitoringu;
- aprīkoti ar brīdinājuma signalizāciju audio-vizuāla signāla veidā (vēlams);
- ar atšķirīga temperatūras režīma nodrošinājumu (asinīm; saldētiem asins komponentiem; eritrocītu masai; trombocītu masai; stobriņiem ar asins paraugiem).

Konteineriem asins paraugu transportēšanai jānodrošina paraugu novietošana vertikāla stāvoklī, statīvos, transportēšanas laikā nodrošinot temperatūras režīmu. Autotransportam jābūt specializētam vai mērķiem pielāgotam.

3.2. Nodrošinājums ar asins komponentiem ikdienas apstākļos

3.2.1. Transportēšanas maršruti

VADC un ASN veic asins sagatavošanu un sadalīšanu asins komponentos patstāvīgi, izmantojot vienādas tehnoloģijas. Asins paraugu un asins komponentu transportēšanas uzdevumus, pārvaldot asins komponentu krājumu (pārvietojot asins komponentus no vienas asins sagatavotājiestādes uz citu), var risināt paralēli. Shēmā tiek piedāvāti trīs transportēšanas maršruti, ko var realizēt VADC, ja tiks nodrošināti resursi.



5.attēls. Asins paraugu savākšanas un asins komponentu transportēšanas shēma
(3 maršruti: Kurzeme- Zemgale (pirmdiena, trešdiena); Latgale - Vidzeme (otrdiena, ceturtdiena);
Rīgā (pirmdiena, trešdiena, piektdiena)).

3.2.2. Transports

Asins sagatavošanu izbraukumu apstākļos veic VADC (Rīga un LF Rēzeknē). Lai nodrošinātu transportēšanas prasībām adekvātu asiņu un asins paraugu pārvadāšanu, ir nepieciešamas specializēts vai pielāgots transports un atbilstoši transportēšanas konteineri.

Samazinot ASN skaitu, VADC pārskata (paplašināšanas nolūkā) arī asins sagatavošanas izbraukumu vietu tīklu, tādējādi paralēli donoru kustības veicināšanas darbiem tiek izskatīta iespēja palielināt asins sagatavošanas apjomu izbraukumu apstākļos.

Problēmas risināšanas ceļš ir nodrošināt VADC ar specializētu autobusu asins sagatavošanai publiski pieejamās vietās (Rīgas centrā un citās vietās Latvijā), kad donoriem ir iespēja ieiet autobusā un tur nodot asinis. Svarīgi ir nodrošināt VADC ar autobusiem asins sagatavošanā iesaistītā personāla – brigādes – pārvadāšanai līdz vietai, kur tiks veikta asins sagatavošana (pašvaldībām, citām iestādēm piederošas telpas), un atpakaļ. Abos gadījumos autobusus arī tiks transportētas sagatavotās asinis un asins paraugi.

Specializēts autobuss var tikt aprīkots ar visām iekārtām un informācijas tehnoloģijām, kas nepieciešamas asins sagatavošanai autobusā. Daudz Eiropas Savienības valstu izmanto šādus autobusus asins sagatavošanai publiski pieejamās vietās. (Zviedrija, Lielbritānija, Čehija, Vācija, Austrija, Polija, Dānija u.c.)

3.2.3. Konteineri

Iekšējās un ārējās transportēšanas gadījumos konteineri ir vajadzīgi visām asins sagatavotājiestādēm un slimnīcu asins kabinetiem atbilstoši transportējamiem objektiem un transportējamo objektu skaitam.

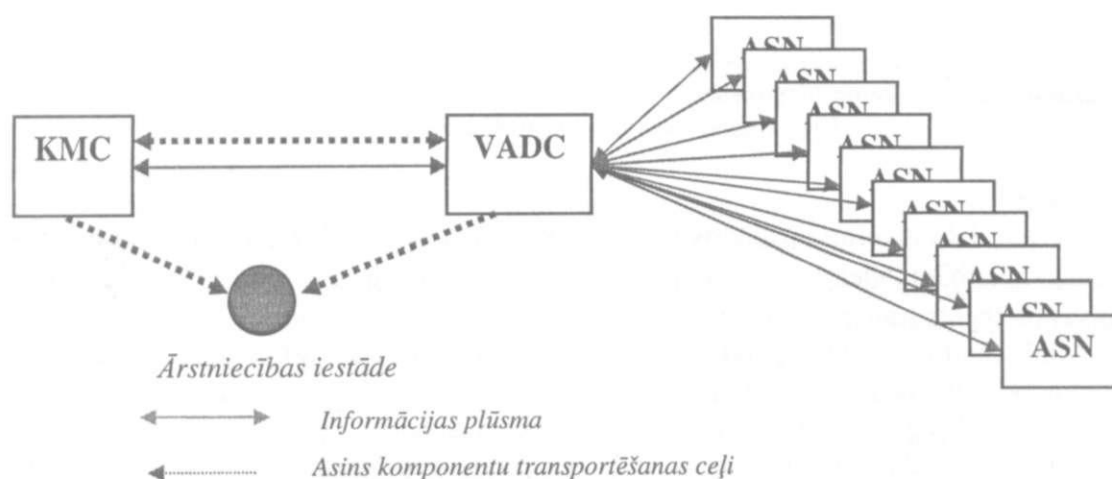
3.2.4. Iepakojums

Asins komponentiem ir paredzēts specializēts iepakojums – plastiskie speciālie maisiņi. Asins komponenti ir bioloģiski aktīvi produkti. Lai aizsargātu personālu no inficēšanas riska, vidi no piesārņojuma, kā arī lai pasargātu personālu no saskarsmes ar saldētiem asins komponentiem, ir vērts paredzēt papildus iepakojumu. Par papildus iepakojumu var tikt uzskatīti papildus plastiskie maisiņi eritrocītu masai un trombocītu masai, kā arī kartona kastītes saldētiem produktiem – plazmai, saldētiem eritrocītiem.

3.3. Nodrošinājums ar asins komponentiem sadarbībā ar katastrofu medicīnas centru

Asins komponentu sagatavošana ir katastrofu medicīnas apakšprogramma. Lai nodrošinātu asins komponentus katastrofas gadījumā, ir nepieciešama saskaņota VADC un Katastrofu medicīnas centra (KMC) rīcība. Problēmu risināšanas uzdevumi:

- vienošanās par informācijas paziņošanu, informācijas sakariem un informācijas sniegšanu VADC un KMC starpā;
- asins komponentu krājuma uzturēšana un komplektēšana;
- vienošanās par asins komponentu transportēšanu, izmantojot VADC un KMC transportu (gaisa transportu ieskaitot);
- prasību un procedūru izstrāde un ieviešana (reakcijas laiks; lēmumu pieņemšanas process un pilnvarojums; nepieciešamo asins komponentu komplektācija; transportēšana u.tml.);
- personāla apmācība rīcībai katastrofas gadījumā.



6.attēls. Katastrofu medicīnas centra un VADC saskaņotas rīcības shēma

Literatūra:

1. Valsts asins dienesta struktūras un darbības principu optimizācijas Konceptija 2006. – 2010.g.// VADC neregistrētais materiāls, 2005.
2. „Latvijas asins donoru kustības uzturēšanas un attīstības KONCEPCIJA”//VADC neregistrētais materiāls, 2006.

3. ERAF Nacionālās programmas projekts „Valsts asins dienesta vienotas informācijas sistēmas izveidošana”// VADC nepublicētais materiāls, 2005.
4. V.Praude, J.Beļčikovs “Loģistika”// Rīgas rajons, Vaidelote, 2003, 504 lpp.
5. MK noteikumi Nr.1037 no 27.12.2005 „Noteikumi par cilvēka asiņu un asins komponentu savākšanas, testēšanas, apstrādes, uzglabāšanas un izplatīšanas kvalitātes un drošības standartiem”
6. Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2002/98/EK (2003.gada 27.janvāris), ar kuru nosaka kvalitātes un drošības standartus attiecībā uz cilvēka asins un asins komponentu savākšanu, testēšanu, apstrādi, uzglabāšanu un izplatīšanu, kā arī groza Direktīvu 2001/83/EK
7. Valsts asinsdonoru centra metodiskā dokumentācija.

N.Bolbate Asins, asins komponentu un asins paraugu transportēšanas koncepcija.

Asins, asins paraugu un asins komponentu transportēšana ir loģistikas darbības veids, kuras mērķis ir nodrošināt materiālo resursu un gatavās produkcijas pārvadāšanu ar noteiktu transporta veidu, pēc noteiktiem nosacījumiem, lai produkti tiktu piegādāti vajadzīgajā kvalitātē, īstajā vietā, īstajā laikā un neieciešamajā daudzumā.

N.Bolbate The concept of the transportation of blood, blood components and blood samples.

Transportation of blood, blood samples and blood components is a logistic task, the aim of which is to ensure transportation of material resources and ready products with the help of specific transportation means, according to specific conditions so, that products are delivered in required quality, to a required place, on time and in necessary quantity.

Н.Болбат. Транспортировка крови, образцов крови и компонентов крови

Транспортировка крови, образцов крови и компонентов крови- это задача логистики, цель которой обеспечить транспортировку материальных ресурсов и готовой продукции определенным видом транспорта, в соответствии с определенными условиями, чтобы продукты были доставлены в нужное место, в нужное время, в необходимом количестве соответствующего качества.