

Udskriftsdato: 20. december 2025

VEJ nr 9038 af 15/01/2015 (Historisk)

Vejledning om blodtransfusion

Ministerium: Indenrigs- og Sundhedsministeriet

Journalnummer: Sundhedsstyrelsen, j.nr. 5-7210-9/2

Senere ændringer til forskriften

SKR nr 9700 af 16/09/2024

Vejledning om blodtransfusion

1. Indledning
2. Det lovmæssige grundlag for blodtransfusion
 - 2.1 Information og samtykke
 - 2.2 Journalføring
 - 2.3 Epikriser
 - 2.4 Tilladelser og indberetninger
3. Sikkerhedsforanstaltninger og instrukser i blodbanker og kliniske afdelinger
 - 3.1 Instrukser udarbejdet af blodbanken
 - 3.2 Instrukser udarbejdet af den kliniske afdeling eller af hospitalet med gyldighed for flere kliniske afdelinger
4. Blodkomponentbehandling ved blødning
 - 4.1 Formål
 - 4.2 Generelle retningslinjer
 - 4.3 Behandlingsstrategi ved livstruende blødning
 - 4.3.1 Voksne
 - 4.3.2 Børn
 - 4.4 Behandlingsstrategi ved kontrollabel blødning
 - 4.4.1 Erytrocytter
 - 4.4.2 Plasma
 - 4.4.3 Trombocytter
 - 4.5 Hæmostatiske lægemidler
5. Blodkomponentbehandling ved kroniske tilstande og særlige kliniske problemstillinger
 - 5.1 Behandling med erytrocytter
 - 5.1.1 Formål
 - 5.1.2 Generelle retningslinjer
 - 5.1.3 Særlige kliniske problemstillinger
 - 5.2 Behandling med trombocytter
 - 5.2.1 Formål
 - 5.2.2 Generelle retningslinjer
 - 5.2.3 Særlige kliniske problemstillinger
 - 5.3 Behandling med friskfrosset plasma
 - 5.3.1 Specifikke indikationer
6. Bivirkninger og komplikationer ved behandling med blodkomponenter
 - 6.1 Transfusionsrelateret immunmodulation (TRIM)
 - 6.2 Bivirkninger og komplikationer forårsaget af erytrocytter
 - 6.2.1 Akutte hæmolytiske transfusionskomplikationer
 - 6.2.2 Forsinket hæmolytisk transfusionskomplikation
 - 6.2.3 Hæmosiderose
 - 6.2.4 Transfusionsbetinget hyperkaliæmi
 - 6.3 Bivirkninger og komplikationer forårsaget af trombocytter
 - 6.3.1 Febrile komplikationer
 - 6.3.2 Post transfusion purpura
 - 6.4 Bivirkninger og komplikationer forårsaget af plasma

- 6.4.1 Hypocalcæmi
 - 6.4.2 Hypovolæmi og hypotension
 - 6.4.3 Allergiske reaktioner
 - 6.4.4 Transfusionsrelateret akut lungeskade (TRALI)
 - 6.4.5 Let hæmolyse
 - 6.5 Bivirkninger og komplikationer forårsaget af rest-leukocytter
 - 6.5.1 Febril non-hæmolytisk transfusionskomplikation
 - 6.5.2 Alloimmunisering
 - 6.5.3 Transfusionsrelateret akut lungeskade
 - 6.5.4 Graft-versus-host sygdom (GvHD)
 - 6.6 Transfusionsoverførte infektioner
 - 6.6.1 HIV, hepatitis B og hepatitis C
 - 6.6.2 Cytomegalovirusinfektion
 - 6.6.3 Andre virusinfektioner
 - 6.6.4 Bakteriel infektion og septisk chok
 - 6.6.5 Malaria og andre parasitinfektioner
 - 7. Ophævelse
- Bilag
- Bilag 1 Definitioner
- Bilag 2 Oversigt over de hyppigst anvendte blodkomponenter og blodprodukter

1. Indledning

Formålet med denne vejledning er at sikre en ensartet og høj patientsikkerhed ved anvendelse af donorblod i patientbehandlingen. Vejledningen fastlægger ansvarsfordelingen mellem de involverede sundhedspersoner og afdelinger og præciserer den omhu og samvittighedsfuldhed, som sundhedspersoner skal udvise ifølge autorisationsloven.¹⁾

Ved forrige revision af vejledningen i 2007 blev vejledningens formål udvidet i forhold til tidligere udgaver, idet fokus nu også blev at nedbringe det meget høje forbrug af donorblod i Danmark, i tillæg til den daværende vejlednings formål om rationel og sikker brug af donorblod. Vejledningen inddrager resultatet af den Nationale Kliniske Retningslinje om indikation for transfusion med blodkomponenter, som Sundhedsstyrelsen udgav i 2014.²⁾

2007-udgaven af vejledningen har bidraget til en betragtelig reduktion i brugen af donorblod. I årene 2003-2007 blev der årligt transfunderet 345.000-354.000 erytrocytenheder om året, men siden 2007 er dette antal faldet gradvist til 269.686 enheder i 2013, svarende til 48 enheder pr. 1.000 personer³⁾. Trods dette fald er det danske forbrug stadig meget højt i forhold til sammenlignelige lande, og der er evidens for, at der fortsat er brug for at fastholde fokus på dette område. Der er ikke dokumenteret nogen gavnlig effekt på sygelighed eller dødelighed ved en liberal transfusionspraksis sammenlignet med en mere restriktiv. Tværtimod er en liberal transfusionspraksis forbundet med højere dødelighed og flere alvorlige bivirkninger (herunder lungeødem, blødning, hjerteinfarkt, infektion)²⁾. Det skal derfor understreges, at der kun skal gives blodtransfusion i de tilfælde, hvor der foreligger dokumentation for effekten (se vejledningens punkt 4 og 5).

De kliniske afdelingers instrukser skal omfatte procedurer for ordination af blodkomponenter. Lægen skal altid foretage en individuel vurdering og monitorering, så transfusionsbehov så vidt muligt forebygges ved brug af blodbesparende teknologier og alternativer til blodkomponentbehandling. I tilfælde hvor transfusion vurderes uundgåelig, skal indikationen altid stilles på baggrund af en individuel vurdering, så forventede gavnlige og skadelige virkninger afbalanceres hos den enkelte patient.

2. Det lovmæssige grundlag for blodtransfusion

2.1 Information og samtykke

Før iværksættelse af behandling med blodkomponenter skal lægen indhente patientens informerede samtykke jf. sundhedsloven⁴). Informationen skal omfatte de forskellige behandlingsmuligheder med blod samt risikoen for komplikationer og bivirkninger ved disse behandlinger⁵).

Patienten kan i forbindelse med en aktuel sygdomssituation afvise at modtage blod eller blodprodukter. Afvisningen skal være givet i forbindelse med den aktuelle sygdom og være baseret på information fra sundhedspersonen om de helbredsmæssige konsekvenser af at undlade tilførsel af blod eller blodprodukter ved behandlingen⁶).

En sundhedsperson kan indlede eller fortsætte en behandling uden samtykke i ganske særlige situationer. Det drejer sig om behandling af patienter, der midlertidigt eller varigt mangler evnen til at give informeret samtykke eller er under 15 år, og som befinder sig i en situation, hvor øjeblikkelig behandling er påkrævet for patientens overlevelse eller for på længere sigt at forbedre chancen for overlevelse eller for et væsentligt bedre resultat af behandlingen⁷).

2.2 Journalføring

Det er lægens pligt at journalføre alle behandlinger med blod eller blodkomponenter⁸). Journalen skal indeholde

- indikation for behandlingen
- mundtlig og evt. skriftlig information givet til patienten
- patientens tilkendegivelse, herunder informeret samtykke
- ordinationen af behandlingen
- evt. bivirkninger eller komplikationer i forbindelse med eller efter transfusionen

Hvis der ordineres behandling uden for de i denne vejledning anbefalede indikationsrammer, har lægen pligt til nærmere at begrunde indikationen herfor i journalen. Lægen har således en skærpet journalføringspligt i disse situationer.

2.3 Epikriser

Oplysning om behandling med blod skal fremgå af epikrisen⁹) af hensyn til sent optrædende komplikationer (fx tardiv hæmolyse og hepatitis).

2.4 Tilladelser og indberetninger

Det er Sundhedsstyrelsen, der giver tilladelse til, at der må foretages tapning, testning, håndtering, opbevaring eller distribution af humant blod og blodkomponenter samt fører tilsyn med blodbankernes virksomhed, jf. blodforsyningsloven¹⁰).

Når der opstår alvorlige bivirkninger eller komplikationer hos en patient, der har modtaget transfusion, skal sundhedspersonale på kliniske afdelinger straks indberette hændelsen til blodbanken/-centret. Blodbanken/-centret skal straks herefter videreformidle indberetningen fra den kliniske afdeling til Sundhedsstyrelsen på et særligt skema¹¹).

3. Sikkerhedsforanstaltninger og instrukser i blodbanker og kliniske afdelinger

De kliniske afdelinger og blodbanken skal udarbejde instrukser som præciseret nedenfor. Afdelingsledelsen på de kliniske afdelinger er ansvarlig for, at alle instrukser er implementeret i den kliniske afdeling, herunder de instrukser som blodbanken har ansvaret for at udarbejde. En instruks kan være

gældende for flere kliniske afdelinger på samme hospital. Den enkelte afdelingsledelse har dog ansvaret for at implementere instruksen på egen afdeling og foretage den nødvendige tilpasning til lokale forhold. Vedrørende de formelle krav til udformning af instrukser og nærmere uddybning af forholdene omkring sikkerhedsforanstaltninger henvises til Sundhedsstyrelsens vejledninger herom¹²⁾¹³⁾.

3.1 Instrukser udarbejdet af blodbanken

Det er blodbankens ansvar at sikre den korrekte overensstemmelse mellem blodportion og patientidentifikation¹⁴⁾. Blodbanken skal udarbejde instrukser som fastlægger kravene og procedurerne for:

- prøvetagning til blodtypebestemmelse og forligelighedsundersøgelse
- mærkning af blodprøver til brug for blodtransfusion
- korrekt identifikation af patienten ved blodprøvetagning, rekvisition, ekspedition og transport af blod
- hvorledes blodtype samt patientidentifikation anføres på blodkomponenten eller følgesedlen
- opsætning og tilkobling af blodkomponent
- hvad der skal kontrolleres, og hvem der er ansvarlig for kontrollen i hvert led af processen
- korrekt identifikation af patient ved infusion af blodkomponenter

Det skal af instruksen fremgå, at den, der udtager blodprøven eller opsætter og tilkobler blodkomponenten, er ansvarlig for identifikation af patienten. Korrekt identifikation af patienten, som skal modtage blodkomponenten, skal udføres ved patientens side umiddelbart før transfusion af blodkomponenten.

I akutte, livstruende situationer kan det i enkelte tilfælde være nødvendigt at anvende blod eller blodkomponenter, selvom resultatet af undersøgelse for smitemarkører endnu ikke foreligger. Hvis sidstnævnte er tilfældet, skal blodbanken skriftligt gøre den behandlingsansvarlige læge opmærksom herpå.

3.2 Instrukser udarbejdet af den kliniske afdeling (eller af hospitalet med gyldighed for flere kliniske afdelinger)

Instruksen i den kliniske afdeling skal sikre, at der foretages korrekt identifikation af patienten og sikres overensstemmelse med blodportionen, jf. identifikationsvejledningen¹⁵⁾. Dette indebærer:

- at det kontrolleres, at der er overensstemmelse med identifikation af patienten på blodportionen. Aktuelt er identifikationen angivet på en følgeseddel, hvor også blodkomponenten er identificeret ved et unikt tappenummer
- at den for proceduren ansvarlige sundhedsperson signerer, evt. elektronisk, som dokumentation for, at der er gennemført korrekt identifikation af patienten i forbindelse med prøvetagning respektive opsætning og tilkobling af blodportion
- at såfremt der anvendes patientidentifikationsarmbånd med stregkode eller anden form for maskinlæsar patientidentifikation skal datastrukturen i denne indeholde information om aflæsningssted¹⁶⁾. Eksempelvis skal der for patientarmbånd med stregkode være en markering i stregkoden der dokumenterer, at den håndholdte stregkodelæser har aflæst stregkoden på selve identifikationsarmbåndet på patienten og ikke på fx et væskeskema.
- at der foreligger en aktuel måling af patientens temperatur, således at den kan sammenholdes med en evt. temperaturforhøjelse, der kan skyldes transfusionskomplikation
- at blodtryk og puls er målt forud for transfusion
- at patienten overvåges under transfusionen

4. Blodkomponentbehandling ved blødning

4.1 Formål

Formålet med blodkomponentbehandling ved blødning er at opretholde normal iltning af væv, hjerteminutvolumen og koageldannelse.

4.2 Generelle retningslinjer

Rationel anvendelse af blodkomponenter styres altid efter specifikke mål. Blodkomponentbehandlingen skal gennemføres under hensyntagen til patientens kliniske tilstand, resultaterne af kliniske og parakliniske målinger og fund, samt blødningens dynamik. Blødning kan deles op i kontrollabel og livstruende blødning. Langt de fleste patienter har en kontrollabel blødning, og i disse tilfælde er transfusionsbehandling generelt restriktiv. Modsat dette er der en lille gruppe patienter med livstruende blødning, som behandles liberalt med balanceret blodkomponentbehandling indsat tidligst muligt men på samme vis styret efter specifikke mål.

Behandling af blødningstilstande kan bestå af væskebehandling, transfusionsbehandling med blodkomponenter (se vejledningens punkt 4.3 og 4.4) og hæmostatisk behandling (se vejledningens punkt 4.5).

I takt med blødningens størrelse intensiveres og revurderes monitoreringen af den kliniske tilstand og laboratorieværdierne.

Livstruende blødning præges af kredsløbssvigt, og skal behandles fra den tidligste fase med balanceret blodkomponentterapi, dvs. balanceret transfusion af erythrocytter, plasma og trombocytter (se vejledningens punkt 4.3).

Ved kontrollabel blødning, hvor der er stabilt kredsløb, vil der som oftest ikke være indikation for behandling med plasma og trombocytter før senere i forløbet (se vejledningens punkt 4.4). Her anbefales det, at blodtabet initialt erstattes med krystalloider. Sædvanligvis transfunderes de fleste patienter først med erythrocytter ved hæmoglobinkoncentration under 4,3 mmol/l. Ved pågående blødning sikres balanceret blodkomponentterapi fx efter 4-10 princippet, dvs. at der efter 4 transfusioner af erythrocytter suppleres med plasma og efter 10 transfusioner af erythrocytter/plasma suppleres med trombocytter (se vejledningens punkt 4.4). I de tilfælde hvor en kontrollabel blødningstilstand ændrer sig og bliver livstruende, skiftes straks til balanceret blodkomponentterapi, som følger retningslinjerne i punkt 4.3.

4.3 Behandlingsstrategi ved livstruende blødning

Livstruende blødninger kendetegnes ved hæmodynamisk instabilitet, dvs. svigtende kredsløb med utilstrækkelig vævgennemblødning/-oxygenering og laktatdannelse.

Krystalloider anvendes kortvarigt i ventetiden på balanceret blodkomponentbehandling ækvivalent til fuldblod.

4.3.1 Voksne

Balancerede blodkomponenter gives til voksne fra den tidligste fase (inden for 15 minutter) fx i forholdet:

$$\text{erythrocytter } 3 : \text{plasma } 3 : \text{trombocytter } 1$$

Trombocytter indgives fra begyndelsen samtidigt med, at plasma og erythrocytter transfunderes i henhold til kredsløbsbehovet. Det kan være nødvendigt, at samtlige blodkomponenter gives som hurtig infusion under tryk.

Der foretages løbende monitorering af behandlingens effekt med måling af hæmoglobinkoncentration og funktionelle fuldblodshæmostaseundersøgelser som trombelastografi (TEG®) eller tromboelastometri (ROTEM®)¹⁷⁾, der er velegnet til diagnostik og monitorering af hæmostatisk kapacitet ved blødning og transfusionsbehandling. I de tilfælde, hvor TEG®/ROTEM® ikke er til rådighed, kan der anvendes måling af P-Fibrinogen og trombocytkoncentration. Hæmostasemonitorering bør være forankret i en lokalt gældende retningslinje. Målingerne danner basis for den løbende justering af blodkomponentbehandlingen.

4.3.2 Børn (op til 40 kg)

Balancerede blodkomponenter gives til børn op til 40 kg kropsvægt eksempelvis i forholdet:

20 ml erythrocytter : 20 ml plasma : 10 ml trombocytter per kilo kropsvægt

Ved tegn på koagulopatisk blødning kan det være indiceret med yderligere behandling med trombocytter og plasma (se vejledningens punkt 4.4.2 og 4.4.3 om henholdsvis plasma og trombocytter). Større, akutte blødninger kan ligeledes nødvendiggøre, at samtlige blodkomponenter gives som hurtig infusion under tryk.

4.4 Behandlingsstrategi ved kontrollabel blødning

Hos en blødende patient med stabilt kredsløb erstattes blodtabet initialt med krystalloider.

4.4.1 Erythrocytter

Erythrocyttransfusion overvejes efter individuel klinisk vurdering når:

- Hæmoglobinkoncentration < 4,3 mmol/l og/eller kliniske symptomer på anæmi hos kredsløbsstabile patienter uden hjertesygdom.
- Hæmoglobinkoncentration < 5,0 mmol/l og samtidig kronisk hjertesygdom og/eller kliniske symptomer på anæmi hos kredsløbsstabile patienter med kronisk hjertesygdom
- Hæmoglobinkoncentration < 5,6 mmol/l og samtidig
 - Akut koronar syndrom i iskæmifase eller
 - Livstruende blødning (se afsnit 4.3)

Kliniske anæmisymptomer er brystmerter, ortostatisk hypotension eller takykardi, der ikke responderer på væskebehandling.

Transfusion til kredsløbsstabile patienter med hjertesygdom og B-hæmoglobin mellem 5,0 og 5,6 mmol/l bør kun gives, hvis der samtidig er symptomer på iskæmi.

Såfremt der ordineres behandling uden for de anbefalede indikationsrammer, har lægen pligt til nærmere at begrunde indikationen herfor i journalen (se vejledningens punkt 2.2).

Den videre behandling af kontrollabel blødning omfatter indgift af plasma og trombocytter, fx efter 4-10 princippet eller vejledt af trombelastografi (TEG®) eller tromboelastometri (ROTEM®).

4.4.2 Plasma

Ved vedvarende blødning hos voksne, dvs. der er vedvarende transfusionsbehov, bør behov for og indikation for behandling med plasma monitoreres med TEG®/ROTEM®, fx Reaktions-tid (R-tid) i TEG® eller ClottingTime (CT) i ROTEM® eller P-Fibrinogen. Når blødningen skyldes mangel på koagulationsfaktorer, eksempelvis målt ved R-tid i TEG® eller CT i ROTEM®, eller p-Fibrinogen under cirka 3 µmol/l (1 g/l), behandles både børn og voksne med plasma i dosis på cirka 10-20 ml/kg kropsvægt.

Hvis disse analyser ikke er til rådighed behandles efter eksempelvis 4 erythrocyttransfusioner hos voksne med:

Erythrocytter og plasma i forholdet 1:1

Ved vedvarende blødning hos børn op til 40 kg kropsvægt, dvs. der er vedvarende transfusionsbehov, behandles efter cirka 20 ml erythrocytter per kilo kropsvægt med:

4.4.3 Trombocytter

Mængdeangivelserne nedenfor baseres på infusion af trombocyttsuspensioner fremstillet fra 4 blodportioner.

Ved vedvarende blødning hos voksne bør behov for og indikation for behandling med trombocytter monitoreres med fx Maximum Amplitude (MA) i TEG® eller Maximum Clot Strength (MCF) i ROTEM®. Hvis disse analyser ikke er til rådighed, kan anvendes trombocytthal, eller der behandles - efter cirka 10 erythrocyttransfusioner og plasmatransfusioner - med trombocytter i forholdet:

Erythrocytter 5 : plasma 5 : trombocytter 1

indtil hæmostase opnås.

Trombocytterne indgives først, hvorefter plasma og erythrocytter transfunderes samtidigt afhængig af kredsløbsbehovet.

Ved vedvarende blødning hos børn op til 40 kg kropsvægt gives trombocytter efter transfusion af cirka 40 ml erythrocytter og plasma per kilo kropsvægt eksempelvis i forholdet:

20 ml erythrocytter : 20 ml plasma : 5 ml trombocytter per kilo kropsvægt

Når blødningen skyldes mangel på trombocytter (målt ved nedsat MA i TEG® eller nedsat MCF i ROTEM® eller trombocytthal under cirka 50 x 10⁹/l) behandles både børn og voksne med trombocytter i dosis på cirka 5 ml/kg kropsvægt.

4.5 Hæmostatiske lægemidler

Hæmostatiske lægemidler virker bl.a. ved at styrke koageldannelsen. Der kan derfor opstå tromboemboliske komplikationer. Hos den konkrete patient med blødning skal anvendelsen af disse produkter for at reducere blødningsmængde og/eller transfusionsbehov afvejes mod risikoen for tromboemboliske komplikationer, og de bør indgives i henhold til en lokalt gældende retningslinje.

Ved lokal eller diffus overfladeblødning er anvendelse af lokale hæmostatika (gaze, svampe og vævsklæbeprodukter) førstevalg.

Tranexamsyre er et antifibrinolytikum til behandling enten lokalt eller systemisk af blødningstendens på grund af øget fibrinolyse. Behandling med tranexamsyre 1-2 gram IV (børn 10-20 mg/kg) bør overvejes til det meste blødende kirurgi (fx over 500 ml forventet kirurgisk blødning), og er obligatorisk til traumepatienter med blødning, postpartum blødning og kirurgi på hjerte eller centrale kar. Dosisreduktion til patienter med øget tromboserisiko (fx malignitet) og stor forsigtighed bør udvises ved nylig tromboemboli (mindre end 6 måneder) eller sepsis/DIC-tilstande (dissemineret intravaskulær koagulation).

Fibrinogenkoncentrat er et koncentrat af koagulationsfaktor I og registreret til kongenitte a-/hypofibrinogenæmiske tilstande. Kan overvejes anvendt på særlig indikation på baggrund af hæmostasemonitorering med TEG®, ROTEM® eller P-fibrinogen.

Protrombinkomplekskoncentrat er et koncentrat af koagulationsfaktor II, VII, IX, X, protein S og C (samt tilsat mindre mængde heparin) og er registreret til revertering af alvorlig eller livstruende blødning hos patienter i vitamin K-antagonistbehandling men kan tillige anvendes til patienter med alvorlig eller livstruende blødning i behandling med orale koagulationshæmmere som dabigatran, apixaban og rivaroxaban.

Aktiveret koagulationsfaktor VII (rFVIIa) har ingen sikker plads udenfor hæmofilibehandlingen, men kan overvejes på særlig indikation i behandlingen af livstruende blødninger.

5. Blodkomponentbehandling ved kroniske tilstande og særlige kliniske problemstillinger

5.1 Behandling med erythrocytter

5.1.1 Formål

Målet med behandlingen er at afhjælpe de kliniske anæmisymptomer og ikke at normalisere hæmoglobinværdien. Det er ikke hæmoglobinværdien, men anæmisymptomerne der behandles.

5.1.2 Generelle retningslinjer

Ved faldende hæmoglobinkoncentration reduceres kroppens ilttransport til vævene. Ved normal fysiologi vil kroppen søge at kompensere for effekten af den lave hæmoglobinkoncentration. Patienten udvikler anæmisymptomer, når mængden af erythrocytter er faldet tilstrækkeligt i forhold til den fysiologiske kompensationsevne. Anæmisymptomer er bryst smerter, ortostatisk hypotension eller takykardi, der ikke responderer på væskebehandling. Forbigående, subjektive symptomer som træthed og svimmelhed er ikke tilstrækkelig selvstændig indikation for transfusion. Hvilket hæmoglobinniveau, der udløser anæmisymptomer, er individuelt varierende og afhænger bl.a. af:

- Patientens alder (ældre tåler anæmi dårligere end yngre)
- Den hastighed, hvormed anæmien er udviklet (akut anæmi tåles dårligere end kronisk anæmi)
- Patientens kliniske tilstand - særligt om der foreligger iskæmisk hjertesygdom
- Anæmiens årsager

Transfusion af erythrocytter anvendes til at øge blodets iltbærende kapacitet. Behandlingen gives ved anæmi når:

- patienten har kliniske symptomer på anæmi og manglende ilttransport
- det formodes, at transfusionen vil afhjælpe disse symptomer, og
- transfusion af erythrocytter ikke umiddelbart kan erstattes af anden, ligeså effektiv, behandling

Beslutningen om behandling med erythrocytter baseres på klinisk vurdering i sammenhæng med en aktuell hæmoglobinmåling (< 8 timer gammel).

Generelt gælder, at ved:

- hæmoglobinkoncentration > 5,6 mmol/l er der ikke dokumentation for, at erythrocyttransfusion har gunstig effekt på sygelighed eller dødelighed. Der er evidens for at transfusion kan undlades ved højere hæmoglobinkoncentrationer til patienter uden kronisk hjertesygdom og med normal fysiologisk kompensationsevne. Dette inkluderer også patienter med malign lidelse.
- kronisk hjertesygdom samt hæmoglobinkoncentration < 5,0 mmol/l og/eller kliniske symptomer på anæmi vil der næsten altid være indikation for transfusion af erythrocytter, idet der er evidens for øget risiko for myokardieiskæmi ved lavere hæmoglobinkoncentration
- hæmoglobinkoncentration < 5,0 mmol/l hos allogent stamcelletransplanterede patienter med defekt erythropoiese vil der næsten altid være indikation for transfusion af erythrocytter
- hæmoglobinkoncentration < 4,3 mmol/l og/eller kliniske symptomer på anæmi vil der som regel være indikation for transfusion, men som anført bør indikation og behandlingsmål altid baseres på en individuel vurdering

Der kan være tilstande, hvor der efter individuel klinisk vurdering bør anvendes en lavere eller en højere hæmoglobinkoncentration som indikation for transfusion. Lægen har pligt til nærmere at begrunde indikationen i journalen, hvis der ordineres behandling uden for de anbefalede indikationsrammer (se vejledningens punkt 2.2).

Når der er fastlagt et hensigtsmæssigt niveau for hæmoglobinkoncentrationen hos en patient, skal dette være let tilgængeligt i patientens journal, gerne på transfusionsskemaet, således at den videre transfusionsbehandling respekterer dette niveau.

Standarddosering til voksne ikke-blødende patienter er én portion erythrocytter. Man bør som udgangspunkt undgå transfusion af to portioner erythrocytter inden for få timer på grund af risikoen for transfusionsassocieret cirkulatorisk overload (TACO). Særlig forsigtighed bør udvises ved patienter med nyresygdom, kronisk hjertesvigt eller væskeoverload. Såfremt de kliniske anæmisymptomer ikke er afhjulpet efter transfusion af en portion, kan en yderligere portion gives ud fra klinisk vurdering og fornyet hæmoglobinkoncentrationsmåling.

5.1.3 Særlige kliniske problemstillinger

Mangelanæmier, nefrogen anæmi og anæmi ved kronisk sygdom:

Anæmi som følge af mangel på jern, cobalamin eller folinsyre skal som hovedregel behandles med substitution med det manglende stof. Transfusion er kun indiceret ved udtalte kliniske anæmisymptomer.

Ved nyreinsufficiens behandles klinisk symptomatisk anæmi primært med erythropoietin.

Patienter med kronisk sygdom som følge af infektion, bindevævssygdom eller cancersygdom har oftest let til moderat anæmi, hvor der kun sjældent er indikation for transfusion.

Fødsel:

Grundet de særlige hæmodynamiske forhold efter fødslen med bl.a. gradvis normalisering af den gravides store plasmavolumen kan det kort tid efter fødslen være vanskeligt at vurdere et muligt transfusionsbehov ud fra hæmoglobinkoncentrationen.

Hæmoglobinkoncentrationen hos kvinder, der har født, skal derfor udelukkende måles, når lægen overvejer blodtransfusion ud fra kliniske symptomer som besvimelse, ekstrem bleghed og konstant hovedpine mv. Blodtransfusion kan i disse tilfælde overvejes ved hæmoglobin under 4,3 mmol/l.

Autoimmun hæmolytisk anæmi:

Immunhæmolytisk anæmi skyldes antistoffer mod erythrocytantigener. Det er den hyppigste hæmolyseform i Danmark. Der er flere varianter af denne sygdom, herunder om hæmolysen er betinget af kuldeantistoffer eller varmeantistoffer.

Ved påvisning af betydende kuldeantistoffer skal der ved transfusionsbehov gives erythrocytter gennem blodvarmer.

Ved tilstedeværelse af frie autoantistoffer, der påvises ved 37° C kan det være vanskeligt at påvise alloantistoffer. Det kan forsinke fremskaffelsen af blod, og det vil ikke altid være muligt at finde forligeligt blod. Transfusion skal dog gives på samme indikation som hos andre patienter. Hvis patienten hæmolyserer i en sådan grad, at transfusionsbehandling er nødvendig, må der påbegyndes glukokortikoidbehandling for at bremse hæmolysen. Transfusionen skal foregå langsomt under nøje observation af patienten, evt. kun med én portion blod dagligt. Der skal ikke gives mere blod end nødvendigt for at sikre tilstrækkelig ilttransport.

Patienter med IgA mangel:

Patienter med medfødt IgA mangel kan have anti-IgA antistoffer (forekommer hos mindre end 50% af patienterne). Antistofferne medfører hos 2-5% af patienterne svære anafylaktiske transfusionskomplikationer selv efter transfusion af erythrocytter i opløsninger med lavt indhold af plasma. Hos patienter med IgA mangel, hvor man ikke kan udelukke forekomst af anti-IgA antistoffer, anbefales det, at erythrocytkomponenten vaskes grundigt med sterilt 0,9% NaCl opløsning før transfusionen, eller at der anvendes blodkomponenter fra IgA-deficiente donorer.

Thalassæmi:

Transfusionsbehandling af patienter med β -thalassæmia major har særlige aspekter. Her har den livslange transfusionsbehandling to formål. Dels skal den sikre kroppen en tilstrækkelig ilttransport, så patientens helbred sikres, dels skal transfusionsbehandlingen sikre en suppression af patientens egen

patologiske erytropoiese. Dette sikres ved, at hæmoglobinniveauet ikke på noget tidspunkt er under 5,5-6 mmol/l. Ved utilstrækkelig transfusion udvikler patienten en voldsom ekspansion af den røde knoglemarv med skeletdeformiteter til følge samt lever- og miltforstørrelse som følge af ekstramedullær erythrocytdannelse.

Andre medfødte, genetiske, svært transfusionskrævende anæmier:

Der eksisterer en række andre medfødte, genetiske, svært transfusionskrævende anæmier. Behandlingen af disse er en specialistopgave med transfusionsretningslinjer afhængig af sygdom og komplikationer.

5.2 Behandling med trombocytter

5.2.1 Formål

Formålet med behandling med trombocytter er at mindske risikoen for eller standse alvorlig blødning forårsaget af trombocytmangel eller trombocytdefekter.

5.2.2 Generelle retningslinjer

Patienter med trombocytkoncentration $> 50 \times 10^9/L$ udviser sædvanligvis ikke blødningstendens, heller ikke postoperativt, og behandling med trombocytter er derfor almindeligvis ikke indiceret.

Patienter med trombocytkoncentration $< 10 \times 10^9/L$ er associeret med en signifikant øget risiko for svær blødning, og transfusion med trombocytter er sædvanligvis indiceret. Undtagelser herfor er nævnt nedenfor.

Ved patienter med trombocytkoncentration mellem $10 \times 10^9/L$ og $50 \times 10^9/L$ er behovet for trombocyttransfusion baseret på en klinisk vurdering. Der skal kun gives trombocyttransfusion ved kliniske tegn på alvorlig blødningstendens. En række faktorer kan have indflydelse på dette: den tilgrundliggende sygdom, infektion og temperaturforhøjelse samt medicinsk behandling, som medfører trombocyttdysfunktion eller koagulationsforstyrrelser.

5.2.3 Særlige kliniske problemstillinger

Profylaktisk anvendelse hos patienter med trombocytopeni ($< 10 \times 10^9/L$): Hos patienter med forbigående trombocytopeni som følge af kemoterapi gives trombocytter profylaktisk.

Patienter med permanent reduceret trombocytproduktion, eksempelvis i forbindelse med aplastisk anæmi, myelodysplastisk syndrom mv. anbefales derimod udelukkende behandlet med trombocytter ved blødningsproblemer. Hermed reduceres risikoen for immunisering og for, at patienten bliver refraktær overfor trombocytter. Ved stillingtagen til behandling skal der tages hensyn til grundsygdom, feber, infektion, splenomegali og evt. medicinsk behandling med trombocythæmmende lægemidler som acetylsalicylsyre, NSAID og clopidogrel.

Understøttende hæmostasebehandling hos patienter med trombocytopeni: Patientens sygehistorie angående blødningstendensen har betydning ved stillingtagen til eventuel behandling med trombocytter forud for operation eller andre invasive procedurer. Der er ikke dokumentation for en sikker grænse for trombocyttallet. Men traditionelt anbefales behandling med trombocytter før større operationer ved et præoperativt trombocyttal under $50 \times 10^9/L$. Mindre indgreb med lav eller intermediaær blødningsrisiko såsom anlæggelse af centralt venekateter, lumbalpunktur og lignende kan sædvanligvis foretages ved lavere trombocytkoncentrationer.

Graviditet: En lav trombocytkoncentration kan - ofte idiopatisk - ses hos gravide. Behandling med immunglobulin og kortikosteroider kan institueres ved trombocytkoncentration under $25-40 \times 10^9/L$ efter udelukkelse af graviditetskomplikationer, hvor der skal forløses umiddelbart. Først ved trombocytkoncentration under $10-20 \times 10^9/L$ er det indiceret at give trombocyttransfusion profylaktisk forud for

fødslen. Indikationen konfereres med blodbanken og baseres på analyse af blodprøver til vurdering af koagulationsevnen hos den pågældende gravide. Den gravide skal så vidt muligt behandles på en obstetrisk afdeling med højt specialiseret funktion. Hvis hun ikke er transportabel, konfereres behandlingen med den højt specialiserede obstetriske afdeling.

Hastigt faldende trombocytkoncentration hos gravide kan ses ved præeklamsi, trombotisk trombocytopenisk purpura/hæmolytisk uræmisk syndrom og andre autoimmune tilstande, som forværres under graviditet. Disse tilstande behandles på eller konfereres med en højt specialiseret obstetrisk afdeling. Transfusion med trombocytter kan være indiceret ved alvorlig blødning efter fødslen og i så fald i samarbejde med blodbanken.

Autoimmun trombocytopeni: Patienterne gives kun trombocyttransfusion ved betydelig blødningstendens. Primærbehandlingen til voksne er prednisolon; der henvises i øvrigt til gældende retningslinjer for denne sygdom.

Alloimmun trombocytopeni: Ved posttransfusion purpura vil trombocytterne destrueres med det samme, og transfusion kan forværre tilstanden. Primærbehandlingen er højdosis immunglobulin eller plasmaferese. Trombocyttransfusion gives kun ved blødning.

Trombotisk trombocytopenisk purpura og hæmolytisk uræmisk syndrom: Patienterne behandles udelukkende med trombocytter ved alvorlig blødning, da trombocyttilskud kan forværre tilstanden akut. Primærbehandlingen er plasmaudskiftning.

Uræmi og von Willebrands sygdom type 1: Nogle patienter med nedsat trombocytfunktion får som følge af disse tilstande forbedret hæmostase ved behandling med desmopressin acetat (DDAVP) givet intravenøst eller intranasalt, således at trombocyttransfusion er unødvendig.

Mb. Glanzmann og Bernard-Soulier syndrom: Patienterne gives kun trombocyttransfusion ved betydelig blødning. Risikoen ved transfusionen er immunisering overfor de trombocytglykoproteiner, som patienten mangler. Ved slimhindeblødning gives tranexamsyre og ved større blødning aktiveret faktor VII.

Andre patienter med trombocyttopati: Dårligt fungerende trombocytter ses ved en række sygdomme først og fremmest hæmatologiske. Tilstanden kan således være udtalt ved myeloproliferative sygdomme, myelodysplastisk syndrom og andet. Beslutningen om trombocyttransfusion, herunder profylaktisk ved kirurgiske indgreb, baseres på patientens sygehistorie, for så vidt angår blødningstendens. Derfor gives der undertiden trombocyttransfusioner ved trombocytværdier i blodet, der i andre situationer ikke er forbundet med blødningstendens.

Trombocythæmmende lægemidler: Patienter med nedsat trombocytkoncentration skal anvende lægemidler som acetylsalicylsyre, NSAID, clopidogrel, prasugrel og ticagrelor med stor forsigtighed. Hos patienter med betydende trombocytopeni og trombocyttopati er trombocythæmmende lægemidler oftest kontraindicerede.

Tranexamsyre: Hos patienter med trombocytopeni og/eller slimhindeblødninger kan tranexamsyre anvendes som supplerende terapi.

5.3 Behandling med plasma

5.3.1 Specifikke indikationer

Trombotisk trombocytopenisk purpura: Transfusion med plasma er i de fleste tilfælde indiceret sammen med plasmaferese.

Mangel på koagulationsfaktorerne II, VII, IX og X: Fytomenadion (vitamin K) er primærbehandlingen ved alvorlig mangel på koagulationsfaktor II, VII, IX og X (vitamin K afhængige koagulationsfaktorer) enten som følge af underernæring, svær leversygdom eller ved blødning som følge af overdosering med vitamin K antagonist. Effekten af fytomenadion indtræder efter 12-24 timer. Behandling med plasma

eller protrombinkomplekskoncentrat (i tilfælde med alvorlig eller livstruende blødning) anvendes som supplement.

6. Bivirkninger og komplikationer ved behandling med blodkomponenter

Blodkomponenter består af tre hovedbestanddele: erythrocytter, trombocyter og plasma. Alle indeholder dog en mindre del af de andre to komponenter samt leukocyter. Derfor kan fx en erythrocytkomponent resultere i en bivirkning eller komplikation, der udløses af trombocyter eller plasma.

Lægen skal informere patienterne om, at alvorlige bivirkninger og komplikationer, herunder transfusionsoverført smitte, meget sjældent ses, men at det kan forekomme (se vejledningens punkt 2.1).

De hyppigste alvorlige komplikationer ved blodtransfusion skyldes menneskelige fejl (fx mangelfuld identifikation af patienten med deraf følgende fejltransfusion og hæmolyse) og belastning af hjerte og lunger pga. kredsløbsoverfyldning (TACO).

Massiv transfusion med erythrocytter vil fortynde koagulationsfaktorer og trombocytkoncentration, hvilket kan medføre øget blødningstendens pga koagulopati. Komplikationen forebygges ved balanceret transfusion og løbende hæmostasemonitorering, se afsnit 4.

De fleste bivirkninger og komplikationer er dog kortvarige og harmløse, såsom feber og kulderystelser. Der kan under og umiddelbart efter transfusionen opstå alment ubehag, feber, kvalme, opkastning, kulderystelser, smerter, åndenød, hjertebanken, blodtryksændringer, hududslæt, diarré og rødfarvning af urinen. Patienten skal i så fald hurtigt vurderes af en læge, da symptomerne kan skyldes hæmolyse, forurening af blodet med bakterier, overfyldning af blodkarrene eller overfølsomhedsreaktioner. Smitte overført ved transfusionen eller destruktion af de transfunderede røde blodceller kan i op til flere måneder efter transfusionen forårsage eksempelvis feber, uforklarlig træthed, appetitløshed, kvalme, diarré, hududslæt, åndenød, gulsot og rødfarvet urin. Patienten skal i disse situationer opfordres til at kontakte egen læge eller den kliniske afdeling, hvor blodet er givet, for at orientere om transfusionen og symptomerne.

Lægen skal journalføre alle oplysninger om indtrådte komplikationer og bivirkninger og ved alvorlige bivirkninger foretage indberetning til blodbanken (se vejledningens punkt 2).

6.1 Transfusionsrelateret immunmodulation (TRIM)

Blodtransfusion kan påvirke immunsystemet og resultere i en række kliniske manifestationer, som er nævnt nedenfor, fx transfusionsrelateret akut lungeskade (TRALI). Herudover er der mistanke om, at transfusion kan have en mindre klinisk synlig immunmodulerende virkning (TRIM). Således er transfusion vist at have en gunstig virkning på overlevelsen af transplanterede nyrer, formentlig på grund af en immunsupprimerende effekt. Det er derimod fortsat usikkert, om transfusion i sig selv resulterer i en øget frekvens af postoperative infektiøse komplikationer og cancerrecidiv på opererede patienter. Det er ligeledes uvist om disse bivirkninger i givet fald kun relateres til enkelte patientgrupper eller enkelte indgreb, og om risikoen er reduceret ved leukocytdepletering af blodkomponenterne, som aktuelt foretages af alle erythrocyt- og trombocytkomponenter. Det er vist, at transfusion ikke øger risikoen for udvikling af primær cancer.

Usikkerheden vedrørende betydningen af TRIM understreger, at der udelukkende skal gives transfusionsbehandling, når det er absolut indiceret.

6.2 Bivirkninger og komplikationer forårsaget af erythrocytter

6.2.1 Akutte hæmolytiske transfusionskomplikationer

Komplikationen skyldes oftest identifikations- og registreringsfejl, som resulterer i AB0 uforlignelighed.

6.2.2 Forsinket hæmolytisk transfusionskomplikation

Komplikationen skyldes, at recipienten tidligere er alloimmuniseret ved transfusion eller graviditet. Disse irregulære antistoffer afsløres ikke altid ved antistofscreeningen, der udføres i forbindelse med blodtypebestemmelsen eller forligelighedsprøven, da koncentrationen kan være under detektionsgrænsen. Ved fornyet transfusion forstærkes alloimmuniseringen, som kan føre til (oftest lettere) hæmolyse dage til uger efter transfusionen.

6.2.3 Hæmosiderose

En portion erythrocytter indeholder cirka 200 mg jern, og efter transfusion af 20 enheder, der ikke er tabt ved blødning, vil der ofte være de første tegn på begyndende jernoverload med stigende s-ferritin. Jernoverload kan afhjælpes med jernkelerende behandling.

6.2.4 Transfusionsbetinget hyperkaliæmi

Det kan ses hos børn op til 40 kg og anuriske patienter efter massiv transfusion.

6.3. Bivirkninger og komplikationer forårsaget af trombocytter

6.3.1 Febrile komplikationer

Febrile komplikationer er almindelige, og feber kan ledsages af kulderystelser, hovedpine og kvalme.

6.3.2 Post transfusion purpura

Skyldes dannelsen af specifikke trombocytantistoffer inden for HPA-systemet. Ses også efter erythrocyttransfusion.

6.4 Bivirkninger og komplikationer forårsaget af plasma

6.4.1 Hypocalcæmi

Skyldes indholdet af citrat og ses ved transfusion af større mængder FFP. Tilstanden behandles løbende med calciumklorid i henhold til den arterielle calcium-ion koncentration.

6.4.2 Hypovolæmi og hypotension

Skyldes skade på karendotelet og ses hos 2-4 % af patienter transfunderet med plasma.

6.4.3 Allergiske komplikationer

Overfølsomhed for plasmaproteiner resulterer i urtikaria eller anafylaktisk shock. Sidstnævnte kan optræde hos patienter med IgA mangel og med anti-IgA antistoffer.

6.4.4 Transfusionsrelateret akut lungeskade (TRALI)

Tilstanden kan optræde, hvis det anvendte plasma indeholder antistoffer mod leukocytter (rettet mod HLA eller granulocytantigener).

6.4.5 Let hæmolyse

Komplikationen kan efter transfusion af AB0 minor uforligelige blodkomponenter, for eksempel trombocyttekomponenter af blodtype 0, hvor plasma indeholder anti-A og anti-B.

6.5 Bivirkninger og komplikationer forårsaget af rest-leukocytter

Der kan forekomme rest-leukocytter i alle blodkomponenter.

6.5.1 Febril non-hæmolytisk transfusionskomplikation

Komplikationen er sædvanligvis forårsaget af leukocytter og/eller cytokiner.

6.5.2 Alloimmunisering

Dannelse af HLA-antistoffer, evt. specifikke trombocytantistoffer.

6.5.3 Transfusionsrelateret akut lungeskade (TRALI)

I sjældne tilfælde udvikles TRALI, fordi patientens leukocytantistoffer reagerer med donorleukocytter.

6.5.4 Graft-versus-host sygdom (GvHD)

Donors leukocytter kan forårsage GvHD hos immunsupprimerede patienter eller – såfremt donor er HLA homozygot – hos haploidentiske immunkompetente recipienter. Risikoen kan imødegås ved anvendelse af bestrålede erytrocyt- og trombocytuspensioner.

6.6 Transfusionsoverførte infektioner

6.6.1 HIV, hepatitis B og hepatitis C

Selvom der er foretaget regelret donorudvælgelse og screening, resterer der en minimal risiko for overførsel af infektion, hvis donor er i den meget tidlige fase af infektionen.

6.6.2 Cytomegalovirusinfektion

Infektionen kan hindres ved anvendelse af leucocytdepleteret erytrocyt- eller trombocytuspension, hvilket har vist sig at være ligeså effektivt som produkter fra donorer med negativ CMV serologi.

6.6.3 Andre virusinfektioner

Epstein-Barr virus, West Nile virus, Chikungunya virus, hepatitis E virus, human T-lymfocytotrop virus, type I og II (HTLV) og andre virus kan overføres med blod og kan give lette til alvorlige komplikationer hos immunsupprimerede patienter.

6.6.4 Bakteriel infektion og septisk shock

Skyldes bakteriel forurening af blodkomponenten fra utensilier eller fra donor. Dette er sjældent, men ses dog hyppigere efter trombocyttransfusion end efter erytrocyt- og plasmatransfusion.

6.6.5 Malaria og andre parasitære infektioner

Malariaparasitter og en række andre parasitter kan overføres med blod. Bloddonorer har 6 måneders karantæne efter ophold i malariaområder.

7. Ophævelse

Vejledningen erstatter vejledning nr. 10330 af 20. december 2007 om blodtransfusion.

Sundhedsstyrelsen, den 15. januar 2015

ANNE-MARIE VANGSTED

/ Gry St-Martin

- 1) Lov nr. 877 af 4. august 2011 om autorisation af sundhedspersoner og om sundhedsfaglig virksomhed § 17 (Autorisationsloven).
- 2) Tilgængelig fra <http://sundhedsstyrelsen.dk/da/sundhed/kvalitet-og-retningslinjer/nationale-kliniske-retningslinjer>.
- 3) Redegørelse for blodproduktområdet 2013, Sundhedsstyrelsen 2014 (<http://sundhedsstyrelsen.dk/da/udgivelser/2014/redegoerelse-for-blodproduktomraadet-2013>).
- 4) Sundhedsloven, lov nr. 1202 af 14. november 2014, § 24, stk. 1.
- 5) Sundhedsloven, § 16.
- 6) Sundhedsloven § 24, stk. 2.
- 7) Sundhedsloven § 19.
- 8) Bekendtgørelse nr. 3 af 2. januar 2013 om autoriserede sundhedspersoners patientjournaler (journalføring, opbevaring, videregivelse og overdragelse m.v.) (Journalføringsbekendtgørelsen).
- 9) Vejledning nr. 9154 af 22. februar 2007 om epikriser ved udskrivelse fra sygehuse mv. (Epikrisevejledningen).
- 10) Lov nr. 295 af 27. april 2005 om fremskaffelse af humant blod til behandlingsformål (blodforsyningsloven).
- 11) Bekendtgørelse nr. 1016 af 9. oktober 2006 om indberetning og overvågning af bivirkninger og utilsigtede hændelser ved anvendelse af humant blod §§ 4 og 5.
- 12) Vejledning nr. 9001 af 20. november 2000 om udfærdigelse af instrukser.
- 13) Vejledning nr. 9013 fra 2011 om sikkerhed i forbindelse med bloddonation.
- 14) Blodforsyningslovens §§ 6 og 9.
- 15) Vejledning nr. 9808 af 13. december 2013 om identifikation af patienter og anden sikring mod forvekslinger i sundhedsvæsenet (Identifikationsvejledningen).
- 16) Identifikationsvejledningen pkt. 3.
- 17) TEG/ROTEM-teknologierne er beskrevet nærmere i Dansk Selskab for Klinisk Immunologis baggrundsnotat, tilgængeligt fra <http://dski.dk/moder/vejledning-i-massiv-blodning/>.

Definitioner

I denne vejledning anvendes følgende begreber:

Blodkomponent

De dele af blodet, som separeres med konventionel blodbankteknik, dvs. erythrocytter, trombocytter og plasma

Blodprodukt

Industrielt fremstillet produkt fremstillet på basis af humant blod eller plasma, eksempelvis albumin og immunglobulin

Koagulopati

Forstyrrelse i den normale koageldannelse

Kolloider

Syntetiske plasmasubstitutter samt lægemidler fremstillet af humant plasma (albumin)

Krystalloider

Fx NaCl opløsning, Ringer lactat og Ringer acetat

SAG-M

Erythrocytopbevaringsmedium indeholdende Saltvand tilsat Adenin, Glucose og Mannitol

Sundhedsperson

Person, der er autoriseret i henhold til særlig lovgivning til at varetage sundhedsfaglige opgaver og personer, der handler på disses ansvar

Tardiv hæmolyse

Sent udviklet hæmolyse

Oversigt over de hyppigst anvendte blodkomponenter og blodprodukter**Erytrocytter:**

Effekten af en transfusion af en erythrocytsuspension til en voksen (70 kg) forventes at være stigning i hæmoglobinkoncentrationen på 0,5 mmol/l.

Erythrocytsuspension

Erythrocytsuspension, hvor mere end 99,9 % af leukocyterne og trombocyterne er fjernet ved filtrering. Indeholder få ml restplasma. Der er mindre end 1 million leukocyter pr. enhed. Totalvolumenet er gennemsnitligt 240 ml. Hæmoglobinindhold $\geq 2,5$ mmol (40 g).

Vasket erythrocytsuspension

Erythrocytsuspension, som er vasket og resuspenderet i isotonisk saltvand.

Bestrålet erythrocytsuspension

Erythrocytsuspension γ -bestrålet med 25 Gy. Bestrålingen beskytter mod graft-versus-host sygdom.

Trombocyter:

Effekten af en transfusion af en 4-pool trombocytsuspension til en voksen (70 kg) forventes at være stigning i trombocytallet på ca. $30 \times 10^9/l$.

Trombocytsuspension fremstillet med celleseparator

Trombocyter, som er fremstillet fra én donor ved maskinel celleseparation. Suspensionen indeholder store mængder af trombocyter, men også varierende mængder leukocyter og plasma.

Trombocytsuspension

Trombocytsuspension som er filtreret gennem et adhæsionsfilter, og hvor mere end 99,9 % af leukocyterne er fjernet. Der er mindre end 1 million leukocyter pr. enhed. Totalvolumenet er gennemsnitligt 280 ml.

Bestrålet trombocytsuspension

Trombocytsuspension γ -bestrålet med 25 Gy.

Bestrålingen beskytter mod graft-versus-host sygdom.

HLA-udvalgt trombocytsuspension

Trombocytsuspension fra donorer, der er HLA-identiske eller HLA-forligelige med recipienten.

Frisk frosset plasma (FFP):

FFP er plasma fra donorblod, som er separeret og frosset, således at FFP har bevaret over 70 % af indholdet af koagulationsfaktorer. Totalvolumen er gennemsnitligt 285 ml.

Blodprodukter:*Albumin*

Albumin er et industrielt fremstillet, virusinaktiveret produkt. Albumin er fremstillet ud fra plasma fra flere donorer. 10 g albumin har samme kolloidosmotiske effekt som 200 ml plasma.

Antitrombin

Antitrombin er et industrielt fremstillet, virusinaktiveret produkt. Antitrombin er fremstillet ud fra plasma fra flere donorer.

Fibrinogenkoncentrat

Fibrinogenkoncentrat er industrielt fremstillet ud fra plasma fra flere donorer, og det er virusinaktiveret. 2 g fibrinogenkoncentrat (100 ml) har samme indhold af fibrinogen som ca. 1000 ml plasma.

Protrombinkomplekskoncentrat

Protrombinkomplekskoncentrat er et koncentrat af koagulationsfaktor II, VII, IX, X, protein S og C (samt tilsat mindre mængde heparin). 20 ml opblandet indeholder 500 IE.