



DANSK SELSKAB FOR KLINISK IMMUNOLOGI

National vejledning om transfusion med blodkomponenter til ikke-blødende patienter

Version 1,0 (Høringsversion) august 2025



DANSK SELSKAB FOR KLINISK IMMUNOLOGI

Redaktion

Region Hovedstaden

Mikkel Gybel-Brask, Neha Mathur, Steffen Ullitz Thorsen, Christina Mikkelsen

Region Midtjylland

Sys Haslund, Louise Ørnskov Drechsler

Region Nordjylland

Thure M. Haunstrup

Region Sjælland

Rune Larsen, Claess Sørensen

Region Syddanmark

Mie Topholm Bruun, Emil Ainsworth Jochumsen

Vejledningen er udarbejdet af Udvalg for Transfusionsmedicin under Dansk Selskab for Klinisk Immunologi (DSKI) med repræsentanter fra blodbankerne i alle fem regioner. Redigering af vejledningen er afsluttet den 1. april 2025.

Vejledningen har været i høring hos relevante lægevidenskabelige selskaber. Følgende faglige selskaber har haft mulighed for at kommentere på vejledningen: Dansk Hæmatologisk Selskab, Dansk Selskab for Gynækologi og Obstetrik, Dansk Neurokirurgisk Selskab, Dansk selskab for Gastroenterologi og Hepatologi, Dansk Selskab for Anæstesi og Intensivmedicin, Dansk Cardiologisk Selskab, Dansk Nefrologisk Selskab og Dansk Pædiatrisk Selskab.

INDHOLD

Indhold.....	3
Indledning og afgrænsning	5
Det lovmæssige grundlag for blodtransfusion	6
Information og samtykke	6
Journalføring.....	6
Indberetning af transfusionskomplikationer.....	6
Procedure ved transfusion	7
Anvendt udstyr	7
Karadgange	7
Transfusionssæt.....	7
Anvendelse af infusionspumper	7
Anvendelse af Blodvarmere	7
Kontrol ved opsætning	7
Transfusionshastighed og transfusionstid.....	8
Holdbarhed af blodkomponenter.....	8
Holdbarhed på blodkomponenter udleveret i kølekasse.....	8
Retningslinjer for observation af patienten	8
Transfusionskomplikationer	9
Indikationer og behandlingsmål for transfusionsbehandling	10
Behandling med erythrocytter	10
Behandlingsmål	10
indikationer for erythrocytsuspension	10
Dosering af erythrocytsuspension.....	12
Særlige kliniske problemstillinger.....	12
Behandling med trombocytter	13
Behandlingsmål	13

Generelle retningslinjer for trombocyttransfusioner	13
Særlige kliniske problemstillinger	13
Behandling med plasma	16
Specifikke indikationer	16
Referencer	18
Specifikationer for blodkomponenter	21
Erytrocytkomponenter	21
Erytrocytsuspension	21
IgA-negativ erytrocytsuspension	21
Vasket (plasmareduceret) erytrocytsuspension	21
Bestrålet erytrocytsuspension	21
Trombocytkomponenter	22
Poolede trombocytkoncentrater (PTK)	22
Trombocytuspension, aferese	22
Bestrålet trombocytuspension	22
HLA- eller HPA-udvalgt trombocytuspension	23
Plasmakomponenter	23
Frisk frosset plasma (FFP)	23
Flydende plasma	23
Kryopræcipitatpool	24
Kryodepleteret plasma	24

INDLEDNING OG AFGRÆNSNING

Transfusion med donorblod er i visse situationer livreddende. Talrige observationelle og randomiserede kliniske studier har imidlertid vist, at liberal brug af transfusion med erythrocytter ikke nødvendigvis er bedre - og i nogle tilfælde - skadeligt i forhold til en mere restriktiv tilgang.

Siden 2007 har transfusionspraksis ændret sig i Danmark såvel som internationalt. I Danmark er det årlige forbrug af erythrocytsuspensioner faldet fra 348.000 i 2007 til 175.000 i 2023. Sundhedsstyrelsens vejledninger fra 2015¹ og 2018² anbefalede en generel restriktiv transfusionspolitik, i særdeleshed for erythrocytsuspensioner.

Formålet med denne vejledning er at give opdaterede, fagligt funderede retningslinjer for behandling med blodkomponenter til patienter uden blødning, at sikre en sikker, optimal og rationel anvendelse af blodkomponenter, samt at ensrette procedurer for håndtering og transfusion af komponenterne.

Vejledningen er udarbejdet af Udvalg for Transfusionsmedicin under *Dansk Selskab for Klinisk Immunologi* (DSKI). Vejledningen tager udgangspunkt i Blodforsyningsloven³, Sundhedsloven⁴, Sundhedsstyrelsens nu udgåede Vejledning om Blodtransfusion fra 2015¹, Sundhedsstyrelsens udgåede Nationale kliniske retningslinje (NKR) om indikation for transfusion med blodkomponenter fra 2018² samt DSKI's Transfusionsmedicinske Standarder⁵. Vejledningen er opdateret i henhold til den nyeste viden på området.

Vejledningen behandler først de lovmæssige og formelle forhold omkring blodtransfusion: Information, samtykke og dokumentation. Dernæst omtales de logistiske forhold i forbindelse med transfusion af blodkomponenter: Opsætning og kontrol, holdbarhed og utensilier. Så følger en gennemgang af indikationer for transfusion med de forskellige typer af blodkomponenter. Der er inkluderet generelle indikationer samt indikationer hos udvalgte patientgrupper og i forbindelse med udvalgte kliniske problemstillinger. Til sidst i vejledningen findes en oversigt over de hyppigst anvendte blodkomponenter med detaljer om sammensætning.

Vejledningen omhandler primært transfusion af patienter uden pågående blødning. Transfusionsmedicinsk behandling af blødende patienter er behandlet i DSKI's vejledning: *Vejledning om transfusionsmedicinsk behandling og monitorering af blødende patienter*.⁶

DET LOVMÆSSIGE GRUNDLAG FOR BLODTRANSFUSION

INFORMATION OG SAMTYKKE

Inden behandling med blodkomponenter skal patienten give informeret samtykke.

Patienten kan i det aktuelle forløb nægte at modtage blodkomponenter. Patienten skal i så fald informeres om konsekvenserne af afvisningen. For børn og unge under 15 år og personer med manglende evne til at give samtykke og hvor øjeblikkelig behandling er indiceret på førligheds- eller vital indikation, gælder undtagelser.⁴

JOURNALFØRING

Behandling med blodkomponenter skal journalføres.⁷ Journalføringen bør indeholde: Transfusionsindikationen, information givet til patienten, informeret samtykke, ordination og eventuelle transfusionskomplikationer. Behandling med blodkomponenter bør anføres i epikrisen af hensyn til risikoen for sene komplikationer – f.eks. infektion og forsinket hæmolyse.

Der kan være tilstande, hvor der efter individuel klinisk vurdering anvendes en lavere eller en højere hæmoglobinkoncentration som indikation for transfusion hos den enkelte patient. Ordinerende læge bør i så fald dokumentere og begrunde indikationen i patientens journal.

Når der er fastlagt et hensigtsmæssigt niveau for hæmoglobinkoncentrationen hos den enkelte patient, skal dette være let tilgængeligt i patientens journal, så den videre transfusionsbehandling respekterer dette niveau.

INDBERETNING AF TRANSFUSIONSKOMPLIKATIONER

Komplikationer eller mistanke om alvorlige komplikationer skal altid indberettes hurtigst muligt til blodbanken, der vurderer og viderebringer indberetningerne til Styrelsen for Patientsikkerhed, hvis nødvendigt.⁸

PROCEDURE VED TRANSFUSION

ANVENDT UDSTYR

KARADGANGE

Alle typer centrale eller perifære karadgange kan benyttes til transfusion af alle blodprodukter – også navlevenekatetre og subkutane porte. Intraossøs adgang kan anvendes i nødstilfælde.

Ved behov for hurtig transfusion anbefales minimum 20G perifer eller central adgang, hvis muligt.

TRANSFUSIONSSÆT

Alle typer blodkomponenter skal gives gennem et transfusionssæt som er godkendt til transfusion af blodkomponenter og CE-mærket, bl.a. skal transfusionssæt have et filter med porestørrelse på 180 - 220 µm.

Et transfusionssæt må anvendes i op til 6 timer, derefter bør det skiftes.

Ved skift til anden ABO-blodtype skal der skiftes transfusionssæt.

Medicin og andre væsker må ikke indgives i samme iv. adgang som pågående transfusion. Dette gælder dog ikke for isotonisk NaCl.

ANVENDELSE AF INFUSIONSPUMPER

Anvend kun en godkendt og CE-mærket infusionspumpe. Infusionspumpen skal være godkendt til transfusion af den specifikke blodkomponent.

ANVENDELSE AF BLODVARMERE

Anvend kun en godkendt og CE-mærket blodvarmer.

Indikationer for brug er bl.a.:

- Hurtig infusion af større volumina hos voksne for at undgå fald i legemstemperatur, f.eks. mere end 2 portioner kølede blodprodukter per time.
- Børn, der transfunderes med større volumina af kølede blodprodukter, f.eks. mere end 5 ml/kg/time.
- Udsiftningstransfusioner og andre transfusioner af nyfødte.
- Pt. med kuldeagglutininere (koldt-reagerende autoantistoffer mod erythrocytter) og klinisk betydelig hæmolyse forårsaget af disse.
- Hurtig infusion gennem centralt venekateter (koldt blod intracardielt kan inducere arytmier).

KONTROL VED OPSÆTNING

Der skal kontrolleres overensstemmelse mellem patient, følgeseddel og blodkomponent jf. Sundhedsstyrelsens Identifikationsvejledning (VEJ nr 9808), afsnit 5.5.

Kontrollen SKAL foretages hos patienten umiddelbart inden transfusion. Patienten bør, om muligt, involveres aktivt i identifikations-processen, alternativt anvendes identifikationsarmbånd.

Elektronisk opsætning og identitetskontrol foretrækkes hvis det er tilgængeligt. Hvis blodkomponenterne opsættes uden brug af elektronisk identitetskontrol, skal kontrollen foretages af to personer - en ansvarlig og en kontrollant.

Ansvarlig for transfusionen skal være autoriseret sundhedsperson. Kontrollant skal have modtaget relevant oplæring i proceduren.

TRANSFUSIONSHASTIGHED OG TRANSFUSIONSTID

Blodkomponenter gives som udgangspunkt med en hastighed på 20-120 dråber/minut svarende til 1 – 6 ml/min afhængig af patientens cirkulatoriske tilstand.

Hos den blødende patient med hæmodynamisk instabilitet eller patienten med behov for hurtig korrektion af meget lav hæmoglobinkoncentration/lavt trombocytaltal gives transfusionen eventuelt med højere hastighed. Alle blodkomponenter kan i akutte situationer infunderes parallelt og under tryk. (Se iøvrigt DSKI's vejledning *Vejledning om transfusionsmedicinsk behandling og monitorering af blødende patienter*⁶).

Transfusion bør almindeligvis påbegyndes umiddelbart efter afhentning og senest 60 minutter fraudleveringstidspunktet, medmindre blodkomponenten opbevares i godkendt kølebeholder.

Transfusionen bør almindeligvis være afsluttet senest 4 timer efter udlevering af blodkomponenten.

Indløb for én erytrocytsuspension vil normalt være 1-2 timer. For trombocyt koncentrat og plasma vil indløbstiden normalt være ½-1 time.

HOLDBARHED AF BLODKOMPONENTER

Hvis blodkomponenten ikke opsættes til patienten, skal den returneres til Blodbanken hurtigst muligt og senest inden for 60 minutter fra afhentningstidspunktet, for at sikre korrekt temperaturovervåget opbevaring. Der findes regionale vejledninger for blodkomponenter opbevaret i udleveringskøleskabe.

HOLDBARHED PÅ BLODKOMPONENTER UDLEVERET I KØLEKASSE

Blodkomponenter i kølekasse skal være indgivet senest 4 timer fra anbrudt plombe. Ikke anvendte produkter returneres hurtigst muligt til Blodbanken. Der findes regionale vejledninger for holdbarhed i kølekasser inden anbrud.

RETNINGSLINJER FOR OBSERVATION AF PATIENTEN

Transfunderede patienter anbefales observeret tæt for bivirkninger umiddelbart efter opstart af transfusion og derefter regelmæssigt under transfusionen indtil mindst 15 minutter efter endt transfusion.

Hvis patienten sendes hjem, anbefales det at give patienten skriftlig information om, hvilke symptomer vedkommende skal være opmærksom på, og et telefonnummer hvortil patienten kan ringe, hvis der opstår symptomer efterfølgende.

TRANSFUSIONSKOMPLIKATIONER

Bivirkninger eller komplikationer til transfusion med blodkomponenter (transfusionskomplikationer) kan forekomme og skal indberettes til lokal blodbank, der indberetter til Styrelsen for Patientsikkerhed. For yderligere information og vejledning om transfusionskomplikationer - symptomer, årsager og håndtering - henvises til vejledning fra Hæmovigilanceudvalget under DSKI.⁹

AKUTTE REAKTIONER

- Akut hæmolytisk reaktion (AHTR)
- Febrilia (FNHTR)
- TRALI (transfusion-related acute lung injury)
- Allergiske reaktioner
 - Anafylaksi
 - Urticaria
 - Exanthem
- TACO - transfusion-associated circulatory overload
- Hyperkaliæmi
- Citratload og hypocalcæmi
- Central afkøling og arytmier
- Septisk reaktion, bakteriel kontaminering

FORSINKEDE REAKTIONER

- Forsinket hæmolytisk reaktion (DHTR)
- TA-GvHD (transfusion-associated graft versus host disease)
- Immunomodulation (TRIM)
- Posttransfusions purpura (PTP)
- Jernoverload
- Transfusionsoverførte infektioner:

INDKATIONER OG BEHANDLINGSMÅL FOR TRANSFUSIONSBEHANDLING

Denne vejledning gælder primært for behandlingen af voksne patienter uden pågående blødning. For vejledning om behandling af patienter med livstruende og kontrollable blødninger henvises til Dansk Selskab for Klinisk Immunologi, Udvalg for Transfusionsmedicin: *Vejledning om transfusionsmedicinsk behandling og monitorering af blødende patienter*.

BEHANDLING MED ERYTROCYTTER

BEHANDLINGSMÅL

Behandlingsmålet ved erythrocyttransfusion er at afhjælpe kliniske anæmisymptomer. Bemærk at normalisering af hæmoglobinkoncentrationen **ikke** er et behandlingsmål.

Ved faldende hæmoglobinkoncentration reduceres kroppens iltransport 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 kompensationssevne.

Transfusion af erythrocytter anvendes til at øge blodets iltbærende kapacitet.

Beslutningen om behandling med erythrocytter bør baseres på en samlet vurdering der inkluderer kliniske fund og symptomer på anæmi, tilgrundliggende årsag, co-morbiditet samt en aktuell hæmoglobinmåling. Derudover skal patientens ønsker og aktuelle situation medtages i beslutningen.

Kliniske fund og symptomer på anæmi kan være: Træthed, bleg hud, blege conjunctivae og slimhinder, svimmelhed, hjertebanken, dyspnø/takypnø. Lettere træthed eller svimmelhed er ikke tilstrækkelig selvstændig indikation for transfusion.

Alvorlige anæmisymptomer der oftest bør give anledning til transfusion af erythrocytter inkluderer:

- Brystsmerter og svær takykardi, der ikke responderer på væskebehandling.
- Hvilket hæmoglobinniveau der udløser anæmisymptomer, er individuelt og afhænger bl.a. af:
- Alder (ældre tåler anæmi dårligere end yngre)
- Hastighed, hvormed anæmien er udviklet (akut anæmi tåles dårligere end kronisk anæmi)
- Den kliniske tilstand - særligt om der foreligger iskæmisk hjertesygdom
- Anæmiens årsager

Behandlingen gives kun når:

- Patienten har kliniske symptomer på anæmi og manglende iltransportkapacitet, og
- Det formodes, at transfusionen vil afhjælpe disse symptomer, og
- Transfusion af erythrocytter ikke umiddelbart kan erstattes af anden, lige så effektiv, behandling

INDIKATIONER FOR ERYTROCYSUSPENSION

Ved hæmoglobinkoncentration $> 5,6$ mmol/L er der **ikke dokumentation for, at erythrocyttransfusion har gunstig effekt på mortalitet eller morbiditet**. Der er god evidens for at transfusion bør undlades ved højere hæmoglobinkoncentrationer. Dette inkluderer også patienter med malign lidelse.

Ved 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.¹⁰

Indikation ved hjertesygdom

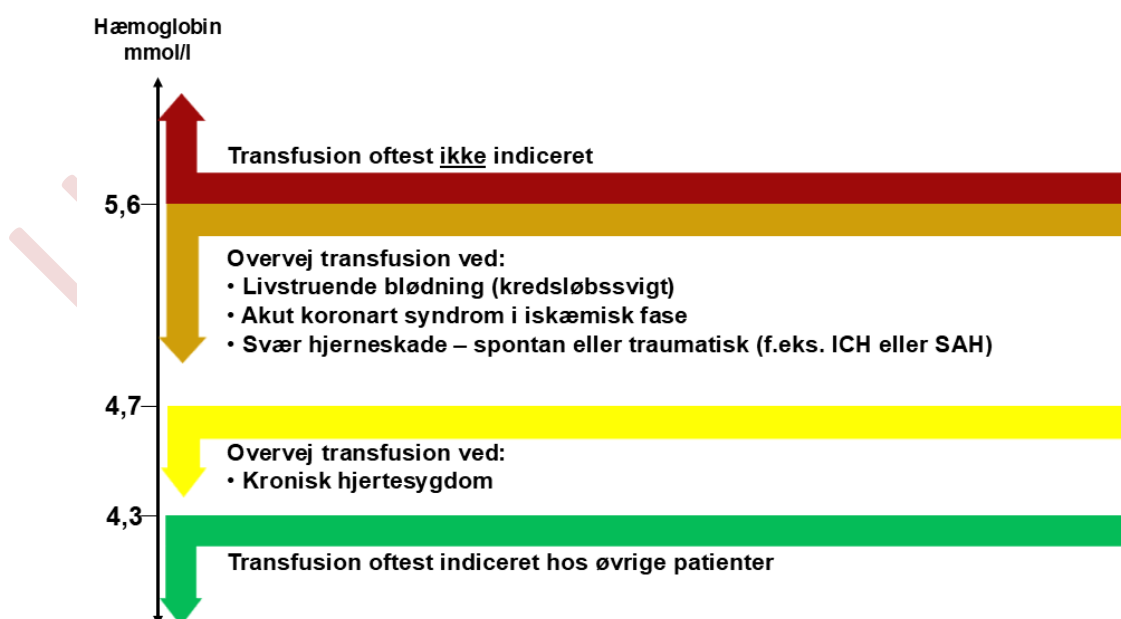
Ved kronisk hjertesygdom **og** hæmoglobinkoncentration $< 4,7$ mmol/L **og/eller** kliniske symptomer på anæmi vil der næsten altid være indikation for transfusion af erythrocytter, idet der er evidens for øget risiko for myokardieiskæmi ved lavere hæmoglobinkoncentration.¹⁰

Patienter med akut myokardiel iskæmi, defineret som patienter med type 2 AMI eller type 1 AMI, som endnu ikke er revaskulariseret og med tegn på pågående iskæmi, kan formentlig have gavn af en højere transfusionsgrænse^{11,12}. I MINT-studiet¹¹ var middel hæmoglobinkoncentrationen i den liberale gruppe 5,5 mmol/L, hvorfor det vurderes at disse patienter bør transfunderes hvis hæmoglobinkoncentration falder til under 5,6 mmol/L.

Indikation ved akut hjerneskade eller -blødning

Neuro-kritiske patienter (traumatisk hjerneskade, SAH eller ICH) har formentlig gavn af en højere transfusionsgrænse og bør transfunderes hvis hæmoglobinkoncentration falder til under 5,6 mmol/L i den første måned efter skaden.^{13–15}

Erythrocyttransfusionsgrænser



DOSERING AF ERYTHROCYTSUSPENSION

Standarddosering til voksne ikke-blødende patienter er én portion erythrocytter.

Man bør som udgangspunkt undgå transfusion af to eller flere portioner erythrocytter inden for få timer på grund af risiko for transfusionsassocieret cirkulatorisk overload (TACO) og risiko for transfusion af unødvendige blodprodukter. Særlig forsigtighed bør udvises ved patienter med nyresygdom, hjertesvigt eller væskeoverload.

Hvis de kliniske anæmisymptomer ikke er afhjulpnet efter transfusion af én portion, kan yderligere én portion overvejes ud fra klinisk vurdering og fornyet måling af hæmoglobinkoncentration.

Ordination af mere end én erythrocytsuspension kan overvejes hvis hæmoglobinkoncentrationen er markant under transfusionsgrænsen. Dette under hensyntagen til den øgede risiko for overbelastning af kredsløbet. Forventet stigning i hæmoglobinkoncentration for én erythrocytsuspension er ca. 0,5 mmol/L, for en patient på 70-80 kg.

SÆRLIGE KLINISKE PROBLEMSTILLINGER

Mangelanæmier, nefrogen anæmi og anæmi ved kronisk sygdom

Anæmi som følge af mangel på jern, cobalamin (B12) eller folinsyre skal som hovedregel behandles med medicinsk substitution. Transfusion er kun indiceret ved udtalte kliniske anæmisymptomer.

Fødsel

Grundet de særlige hæmodynamiske forhold efter fødslen med bl.a. gradvis normalisering af den gravides øgede plasmavolumen kan det kort tid efter fødslen være vanskeligt at vurdere et muligt transfusionsbehov ud fra hæmoglobinkoncentrationen. Der bør derfor være skærpet opmærksomhed på at hæmoglobinkoncentrationen indgår som en del af en samlet klinisk vurdering.

Hæmoglobinkoncentrationen hos kvinder, der har født, skal derfor udelukkende måles, når lægen overvejer blodtransfusion ud fra kliniske symptomer. Blodtransfusion kan i disse tilfælde overvejes ved hæmoglobin under 4,3 mmol/L og svære anæmisymptomer.¹⁶

Autoimmun hæmolytisk anæmi

Autoimmun hæmolytisk anæmi skyldes, at patienten danner autoantistoffer mod erythrocytantigener.

Ved påvisning af betydende kuldeagglutininere (antistoffer der binder til erythrocytter ved temperaturer under 37°C) skal der ved transfusion gives erythrocytter gennem blodvarmer.

Transfusion skal som udgangspunkt gives på samme indikation som hos andre patienter, men er forbundet med en højere risiko for hæmolytiske transfusionskomplikationer.

Patienter med kronisk transfusionsbehov f.eks. thalassæmi og andre hæmoglobinopatis

Transfusionsbehandling af patienter med kronisk transfusionsbehov er ofte livslang og planlægges/varetages af hæmatologisk eller pædiatrisk afdeling i samarbejde med den lokale afdeling for klinisk immunologi. For patienter med thalassæmi skal transfusionsbehandling, udover at erstatte patientens manglende/defekte erythrocytter, sikre suppression af endogen erythropoiese, så extramedulær erythropoiese i bl.a. lever, milt eller knogler forhindres. Som oftest vælges derfor en højere transfusionsgrænse på 5,5 - 6.0 mmol/L hos disse patienter.

Patienter i kronisk transfusionsbehandling bør om muligt modtage fænotypeudvalgte (blodtypeudvalgte) erythrocytkomponenter for at forebygge alloimmunisering, se vejledning fra Dansk Selskab for Klinisk Immunologi, Immunhæmatologisk udvalg: *Kronisk transfusionsbehov og udvælgelse af blod* på dski.dk. Fremtidig transfusionsterapi bør planlægges i samarbejde med lokal afdeling for klinisk immunologi.

BEHANDLING MED TROMBOCYTTER

BEHANDLINGSMÅL

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

GENERELLE RETNINGSLINJER FOR TROMBOCYTTTRANSFUSIONER

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

Patienter med trombocyt-koncentration $< 10 \times 10^9/L$ har en signifikant øget risiko for svær blødning, og transfusion med trombocytter er sædvanligvis indiceret. Undtagelser herfra er nævnt nedenfor.

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

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 for at undgå spontant intrakranielt blødning^{17,18}.

Patienter med permanent reduceret trombocytproduktion, f.eks. i forbindelse med aplastisk anæmi, myelodysplastisk syndrom mv. anbefales derimod udelukkende behandlet med trombocytter ved blødninger.¹⁸ Herved reduceres risikoen for immunisering og for, at patienten bliver refraktær overfor fremtidige trombocyttransfusion. Ved stillingtagen til behandling skal der tages hensyn til grundsygdom, feber, infektion, splenomegali og evt. medicinsk behandling med trombocyt-hæmmende lægemidler som acetylsalicylsyre, NSAID og clopidogrel.

Understøttende hæmostasebehandling hos patienter med trombocytopeni

Patientens blødningsanamnese 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 trombocytallet. Traditionelt anbefales behandling med trombocytter før større operationer ved et præoperativt trombocytaltal under $50 \times 10^9/L$. Mindre indgreb med lav eller intermediær blødningsrisiko - lumbalpunktur og lignende kan sædvanligvis foretages ved lavere trombocytkoncentrationer.¹⁹

Ved anlæggelse af CVK i v. subclavia eller af mindre erfaren operatør bør trombocytallet være over $50 \times 10^9/L$.²⁰

Trombocytbehandling af neurokirurgiske patienter

Hos patienter med behov for neurokirurgiske indgreb anbefales transfusion med trombocytter ved trombocytaltal $< 100 \times 10^9/L$, selvom evidensgrundlaget hovedsageligt bygger på retrospektive studier og ekspertanbefalinger, hvilket afspejler en mangel på stærk evidens på området²¹.

Det er ikke altid muligt at opnå målværdien ved trombocyttransfusion og yderligere transfusionsterapi bør konfereres med blodbank, blødningsvagt eller koagulationsvagt.

Trombocytbehandling af leversygge, rebalanceret hæmostase

Patienter med kronisk og akut leversygdom vil ofte ikke have blødningstendens på trods af lavt trombocytaltal pga. rebalanceret hæmostase²². Trombocyttransfusion bør kun gives ved blødning eller i samråd med gastroenterolog eller lokal blødnings- eller koagulationsvagt.

Graviditet

En lav trombocytkoncentration kan - ofte idiopatisk - ses hos gravide. Evt. behandling i samråd med obstetriker eller hæmatolog med immunsuppression (immunglobulin eller kortikosteroider). Først ved trombocytkoncentration under $10-20 \times 10^9/L$ er det indiceret at give trombocyttransfusion profylaktisk forud for fødslen – ved anlæggelse af epidural analgesi eller ved sectio vil grænsen være højere ($50 \times 10^9/L$).^{23,24}

Transfusionsindikationen konfereres med blodbank, koagulations- eller blødningsvagt og baseres på analyse af blodprøver til vurdering af koagulationsevnen hos den pågældende gravide (f.eks. TEG eller ROTEM). Den gravide skal så vidt muligt behandles på en obstetrisk afdeling med højt specialiseret funktion. Hvis patienten 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.

Autoimmun trombocytopeni

Patienterne gives kun trombocytttransfusion ved betydelig blødningstendens. Der henvises i øvrigt til gældende hæmatologiske retningslinjer for denne sygdom²⁵.

Alloimmun trombocytopeni

Ved posttransfusions purpura vil trombocytterne destrueres med det samme, transfusion kan forværre tilstanden. Trombocytttransfusion gives kun ved blødning.

Trombotisk trombocytopenisk purpura og hæmolytisk uræmisk syndrom

Patienterne behandles udelukkende med trombocytter ved alvorlig blødning, da trombocytttransfusion kan forværre tilstanden.

Uræmi og von Willebrands sygdom type 1

Behandlingen varetages af hæmofilispecialist via lokal hæmatologisk afdeling. Nogle patienter med nedsat trombocytfunktion som følge af disse tilstande får forbedret hæmostase ved behandling med desmopressin acetat (DDAVP) givet intravenøst eller intranasalt, så trombocytttransfusion er unødvendig og kun indiceret ved i øvrigt lavt trombocytaltal.

Mb. Glanzmann og Bernard-Soulier syndrom

Patienterne gives kun trombocytttransfusion ved betydelig blødning.²⁶ Risikoen ved transfusionen er immunisering overfor de trombocytglykoproteiner, som patienten mangler. Ved slimhindeblødning gives tranexamsyre og ved større blødning aktiveret faktor VII. Behandlingen varetages af hæmofilispecialist via lokal hæmatologisk afdeling. HLA-udvalgte trombocytter kan overvejes for at mindske risikoen for HLA-immunisering.

Andre patienter med trombocytopati

Dårligt fungerende trombocytter ses ved en række sygdomme. Tilstanden kan være udtalt bl.a. ved myeloproliferative sygdomme, myelodysplastisk syndrom. Beslutning om trombocytttransfusion, herunder profylaktisk ved kirurgiske indgreb, baseres på patientens sygehistorie for så vidt angår blødningstendens. Derfor gives der undertiden trombocytttransfusioner ved trombocytværdier, der i andre situationer ikke er forbundet med blødningstendens.

Patienter der ikke responderer på trombocytttransfusioner

Kan overvejes udredt for trombocyttrefraktaritet i samråd med blodbank.

Hvis det ønskede trombocytaltal ikke kan opnås forud for en invasiv procedure, kan det ved udvalgte højrisikoprocedurer, overvejes at give trombocyttkoncentrater umiddelbart før, under og efter proceduren, så der kontinuerligt vil være trombocytter i cirkulationen og blødningsrisikoen minimeres.

Antallet af trombocyttkoncentrater vil afhænge af blødningsrisikoen. Ved høj blødningsrisiko, men nødvendig procedure, kan man f.eks. give:

- 1 trombocyttkoncentrat < 1 time forud for proceduren
- 1-2 trombocyttkoncentrat under proceduren (afhængig af varighed)

- Eventuelt supplerende trombocytkoncentrat efter proceduren

BEHANDLING MED PLASMA

Plasma anvendes primært ved akut blødning. Se i øvrigt Dansk Selskab for Klinisk Immunologi, Transfusionsmedicinsk udvalg: *Vejledning om transfusionsmedicinsk behandling og monitorering af blødende patienter*.⁶

SPECIFIKKE INDIKATIONER

Mangel på koagulationsfaktorerne II, VII, IX og X

Vitamin K er primærbehandlingen ved alvorlig mangel på koagulationsfaktor II, VII, IX og X (vitamin K-afhængige koagulationsfaktorer) som følge af underernæring, svær leversygdom eller ved overdosering med vitamin K antagonist (VKA). Effekten af vitamin K indtræder først fuldt efter 12-24 timer.

Protrombinkomplekskoncentrat (PCC) kan anvendes som supplement i tilfælde med alvorlig eller livstruende blødning (Se Dansk Selskab for Klinisk Immunologi, Transfusionsmedicinsk udvalg: *Vejledning om transfusionsmedicinsk behandling og monitorering af blødende patienter*⁶). Plasma har som udgangspunkt ikke nogen plads i reverseringen af VKA hos den ikke blødende patient.

Trombotisk trombocytopenisk purpura

Plasma kan anvendes til plasmaferese.

Gentagne terapeutiske plasmafereser

Som erstatningsvæske - helt eller delvist - for at undgå koagulopati.

VERSIONSHISTORIK

Version	Udgivet	Ændringer
1,0	Efterår 2025	Ny vejledning

REFERENCER

1. Sundhedsstyrelsen. VEJLEDNING OM BLODTRANSFUSION [Internet]. <https://www.retsinformation.dk/eli/retsinfo/2015/9038>; 2015. Available from: <https://www.retsinformation.dk/eli/retsinfo/2015/9038>
2. Nationale Kliniske Retningslinjer om Indikation for Transfusion med Blodkomponenter 2018 [Internet]. København: Sundhedsstyrelsen - Danish Health and Medicines Authority; 2018. Available from: <https://www.sst.dk/da/udgivelser/2018/~media/6B1034A380B14036A9EECDF3E4482E85.ashx>
3. Lov om fremskaffelse af humant blod til behandlingsformål (blodforsyningsloven). LOV nr 295 af 27/04/2005 2005.
4. Sundhedsstyrelsen. Bekendtgørelse af sundhedsloven 1). Denmark: <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2024/1015>; 2024.
5. Drechsler LØ, Georgsen J, Bagge Hansen M, Sørensen CH. Transfusionsmedicinske Standarder Dansk Selskab for Klinisk Immunologi [Internet]. 2024 [cited 2024 Dec 23]. Available from: <https://dski.dk/gaeldende-version/>
6. Gybel-Brask M, Korsholm TL, Bæch J, Homburg KM, Titlestad KE, Ostrowski SR, et al. Vejledning om transfusionsmedicinsk behandling og monitorering af blødende patienter - behandlingsvejledning [Internet]. 3.0. Dansk Selskab for Klinisk Immunologi (DSKI); 2019 [cited 2025 Aug 19]. Available from: <https://dski.dk/wp-content/uploads/2019/03/dski-vejledning-bloedning-2018-behandlingsvejledning-version3-0-januar2019-final.docx>
7. Sundhedsstyrelsen. Bekendtgørelse om autoriserede sundhedspersoners patientjournaler. <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2024/1015>; 2024.
8. Sundhedsstyrelsen. Bekendtgørelse om indberetning og overvågning af bivirkninger og utilsigtede hændelser ved anvendelse af humant blod [Internet]. BEK nr 1016 af 09/10/2006 2006. Available from: <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2006/1016>
9. Hæmovigilanceudvalget. Vejledning indberetning af transfusionskomplikation version 2.2, marts 2023 [Internet]. 2023. Available from: <https://www.ssi.dk/sygdomme-beredskab-og-forskning/anmeldelse-af->
10. Carson JL, Stanworth SJ, Guyatt G, Valentine S, Dennis J, Bakhtary S, et al. Red Blood Cell Transfusion: 2023 AABB International Guidelines. Vol. 330, JAMA. American Medical Association; 2023. p. 1892–902.
11. Carson JL, Brooks MM, Hébert PC, Goodman SG, Bertolet M, Glynn SA, et al. Restrictive or Liberal Transfusion Strategy in Myocardial Infarction and Anemia. New England Journal of Medicine. 2023 Dec 28;389(26):2446–56.

12. Pagano MB, Stanworth SJ, Dennis J, Bakhtary S, Callum J, Carson JL, et al. Red Cell Transfusion in Acute Myocardial Infarction: AABB International Clinical Practice Guidelines. *Ann Intern Med* [Internet]. 2025 Aug 19; Available from: <https://www.acpjournals.org/doi/10.7326/ANNALS-25-00706>
13. Taccone FS, Rynkowski Bittencourt C, Møller K, Lormans P, Quintana-Díaz M, Caricato A, et al. Restrictive vs Liberal Transfusion Strategy in Patients With Acute Brain Injury: The TRAIN Randomized Clinical Trial. *JAMA* [Internet]. 2024 Oct 9; Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/39382241>
14. English SW, Delaney A, Fergusson DA, Chassé M, Turgeon AF, Lauzier F, et al. Liberal or Restrictive Transfusion Strategy in Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage. *New England Journal of Medicine* [Internet]. 2024 Dec 9; Available from: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa2410962>
15. Turgeon AF, Fergusson DA, Clayton L, Patton MP, Neveu X, Walsh TS, et al. Liberal or Restrictive Transfusion Strategy in Patients with Traumatic Brain Injury. *New England Journal of Medicine*. 2024 Aug 22;391(8):722–35.
16. Lauenborg J, Oldenbourg A, Holm C, Wielandt HB, Magnussen K, Torvin Andersen LL, et al. Anæmi og jernmangel under graviditet og i puerperium, DSOG Guideline [Internet]. Sandbjerg; 2016 Mar [cited 2025 Aug 18]. Available from: <https://www.dsog.dk/obstetrik>
17. Overgaard U, Dimitrijevic A, Schöllkopf C, Bech RS, Mølle I. Akut lymfoblastær leukæmi, Version 3.0 [Internet]. 2024 [cited 2025 Oct 14]. Available from: https://www.dmcg.dk/siteassets/arsberetninger-og-udgivelser/arsberetninger/2024/ham-dmcg-arsberetning_2024.pdf
18. Metcalf RA, Nahirniak S, Guyatt G, Bathla A, White SK, Al-Riyami AZ, et al. Platelet Transfusion: 2025 AABB and ICTMG International Clinical Practice Guidelines. *JAMA*. American Medical Association; 2025.
19. Yataco AC, Soghier I, Hebert PC, Belley-Cote E, Disselkamp M, Flynn D, et al. Transfusion of Fresh Frozen Plasma and Platelets in Critically Ill Adults An American College of Chest Physicians Clinical Practice Guideline. *Chest*. 2025 Mar;
20. van Baarle FLF, van de Weerd EK, van der Velden WJFM, Ruiterkamp RA, Tuinman PR, Ypma PF, et al. Platelet Transfusion before CVC Placement in Patients with Thrombocytopenia. *New England Journal of Medicine*. 2023 May 25;388(21):1956–65.
21. Estcourt LJ, Birchall J, Allard S, Bassey SJ, Hersey P, Kerr JP, et al. Guidelines for the use of platelet transfusions. Vol. 176, *British Journal of Haematology*. Blackwell Publishing Ltd; 2017. p. 365–94.
22. Lisman T, Bernal W. Management of Hemostatic Disorders in Patients With Advanced Liver Disease Admitted to an Intensive Care Unit. *Transfus Med Rev*. 2017/07/25. 2017;31(4):245–51.
23. Cines DB, Levine LD. Thrombocytopenia in pregnancy. Vol. 130, *Blood*. American Society of Hematology; 2017. p. 2271–7.

24. Jensen LB, Gellert SE, Hansen IO, Nielsen PN, Byllov S, Ovesen S, et al. Trombocytopeni, Revision 2025.
25. Leinøe E, Frederiksen H, Dorff MH, Gudbrandsdottir S. Vejledning for diagnostik og behandling af primær immuntrombocytopeni (ITP) [Internet]. 2025 [cited 2025 Oct 14]. Available from: <https://benign.dk/wp-content/uploads/2025/06/DSBHs-Vejledning-for-diagnostik-og-behandling-af-primaer-immun-trombocytopeni-ITP-2025-Endelig-version.pdf>
26. Fiore M, Artoni A, Klamroth R, Mathias M, Schutgens R, d'Oiron R. European Management of Glanzmann's Thrombasthenia: A Survey of Current Clinical Practice. Haemophilia [Internet]. 2025 Sep 11; Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/hae.70114>

HØRINGSVERSION

SPECIFIKATIONER FOR BLODKOMPONENTER

ERYTROCYTEKOMPONENTER

Effekten af en transfusion af en erythrocytsuspension til en voksen (70-80 kg) forventes at være stigning i hæmoglobinkoncentrationen på ca. 0,5 mmol/l.

ERYTROCYSUSPENSION

Erythrocytsuspension fremstillet ved fraktionering af fuldblodstapning af bloddonor. Erythrocytterne er resuspenderet i SAG-M (Saltvand, adenin, glukose & mannitol), indeholder få ml. restplasma. Alle erythrocytprodukter er leukocytreducerede og indeholder mindre end 1 million leukocytter pr. enhed. Totalvolumen er 220-330 ml., hæmoglobinindhold $\geq 2,5$ mmol (40 g), hæmatokrit 55-60 %.

IGA-NEGATIV ERYTROCYSUSPENSION

Erythrocytsuspension fra donor med IgA-mangel. Er ikke altid på lager i blodbanken.

Indikationer:

- Kendt IgA-mangel og anti-IgA.

VASKET (PLASMAREduceret) ERYTROCYSUSPENSION

Erythrocytsuspension, som er vasket og resuspenderet i SAG-M væske. IgA-reduceret.

Indikationer:

- Kendt anti-IgA når IgA-mangel produkter ikke er tilgængelige.
- Tidligere gentagne transfusionsreaktioner på uvaskede erythrocytprodukter.

Produktionstid: 4 - 8 timer (+ transporttid).

BESTRÅLET ERYTROCYSUSPENSION

Erythrocytsuspension røntgen- eller γ -bestrålet med 25-50 Gy. Bestrålingen fjerner rest-leukocytter og beskytter mod graft-versus-host sygdom. Bestråling øger indholdet af frit K⁺ og nedsætter erythrocytsuspensionens holdbarhed.

Indikationer:

- Intrauterin transfusion.
- Til allogene stamcellerecipienter (indtil 1 år efter transplantation).
- Til autologe stamcellerecipienter (indtil 3 måneder efter transplantation, relativ indikation).
- Til CAR-T behandlede patienter (indtil 6 måneder efter transplantation eller 3 måneder efter transplantation hvis der ikke anvendes purinanloger)
- Til patienter med kongenit immundefekt (relativ indikation, anbefales indtil udredning er afsluttet).

- Til patienter med erhvervet immundefekt (dog ikke AIDS), dvs. typisk i forbindelse med maligne hæmatologiske sygdomme, hvor patienten har været udsat for massiv immunsupprimerende behandling, herunder bl.a. purinanaloger (fludarabin, cladibrin m.fl.), cyklosporin, tacrolimus, biologiske behandlingsmidler (alemtuzumab=anti-CD52, anti-thymocytglobulin). (Generelt i 6 mdr. efter behandlingsophør).
- Til patienter med kongenit T-celle defekt.
- Alle blodkomponenter fra 1. eller 2. grads slægtninge.

Produktionstid 30 min (+ transporttid)

TROMBOCYTKOMPONENTER

Kan være fremstillet ved aferese eller ved pooling af 'buffy-coats' fra fuldbloddonationer.

Der er pga. regionale forskelle i fremstillingsprocedurer, betydelig variation i størrelsen af trombocyt-koncentraterne og trombocytindholdet mellem regionerne – der refereres til kvalitetsdokumenter fra den enkelte regions blodbank.

POOLEDE TROMBOCYTKONCENTRATER (PTK)

Fremstillet ved pooling af trombocytter fra 4 - 6 donorer. Indeholder mere end 200 mia. trombocytter per portion, volumen 150 – 400 ml.

Effekten af en transfusion af en trombocyt suspension til en voksen (70 kg) forventes at være stigning i trombocytallet på ca. 30 mia./L.

Trombocyt suspensionen er filtreret gennem et adhæsionsfilter hvor mere end 99,9 % af leukocytterne er fjernet. Der er mindre end 1 million leukocytter pr. enhed.

TROMBOCYTSUSPENSION, AFERESE

Trombocytter fremstillet fra én donor ved maskinel celleseparation (aferese). Suspensionen opdeles i mindre portioner med mere end 200 mia. trombocytter per portion, volumen 160 - 370 ml. Indeholder en betydelig plasmakomponent, leukocyt reduceret.

BESTRÅLET TROMBOCYTSUSPENSION

Trombocyt suspension røntgen- eller γ -bestrålet med 25-50 Gy. Bestrålingen fjerner rest-leukocytter og beskytter mod graft-versus-host sygdom.

Indikationer:

- Intrauterin transfusion.
- Til allogene stamcellerecipienter (indtil 1 år efter transplantation).
- Til autologe stamcellerecipienter (indtil 3 måneder efter transplantation, relativ indikation).
- Til CAR-T behandlede patienter (indtil 6 måneder efter transplantation eller 3 måneder efter transplantation hvis der ikke anvendes purinanloger)

- Til patienter med kongenit immundefekt (relativ indikation, anbefales indtil udredning er afsluttet).
- Til patienter med erhvervet immundefekt (dog ikke AIDS), dvs. typisk i forbindelse med maligne hæmatologiske sygdomme, hvor patienten har været udsat for massiv immunsupprimerende behandling, herunder bl.a. purinanaloger (fludarabin, cladibrin m.fl.), cyklosporin, tacrolimus, biologiske behandlingsmidler (alemtuzumab=anti-CD52, anti-thymocytglobulin). (Generelt i 6 mdr. efter behandlingsophør).
- Til patienter med kongenit T-celle defekt.
- Alle blodkomponenter fra 1. eller 2. grads slægtninge.

Produktionstid: 30 min (+ transporttid)

HLA- ELLER HPA-UDVALGT TROMBOCYTSUSPENSION

Trombocytuspension produceret ved aferese af donorer, der er HLA-/HPA-identiske eller HLA-/HPA-forligelige med patienten.

Benyttes ved:

- Trombocytrefraktaritet med påviste HLA-/HPA-antistoffer.
- Til trombocytopeni nyfødte af mødre med HPA-antistoffer og i sjældnere tilfælde, HLA-antistoffer (Føtal/neonatal alloimmun trombocytopeni [FNAIT]).
- Evt. profylaktisk hos patienter med trombocytopeni (Bernard-Souliers syndrom, Glanzmanns trombasteni o.l.) for at undgå alloimmunisering med HLA-/HPA-antistoffer.

Behov for HLA-/HPA-udvalgte trombocytprodukter vurderes altid i samråd med blodbank og ved indikationen trombocytrefraktaritet bør den forudgås af inkrementmåling på almindelige trombocytprodukter.

Produktionstid: Op til 5 hverdage

PLASMAKOMPONENTER

Kan være fremstillet ved aferese eller fraktioneret fra fuldblodsdonationer.

FRISK FROSSET PLASMA (FFP)

Plasma fra donorer fremstillet ved fraktionering fra fuldblodsdonationer eller ved aferese, nedfrosset indenfor 24 timer efter tapning/fraktionering. Volumen 250 - 300 ml.

Indikationer:

- Akut blødning som en del af balanceret blodkomponentterapi
- Plasmaferese
- Efter TEG/ROTEM (lang R-tid/CT)

Optøningstid ca. 20 min.

FLYDENDE PLASMA

Plasma fra donorer høstet ved aferese, opbevares på køl i op til 14 dage, aldrig nedfrosset.

Indikation:

- Som første-liniebehandling ved akutte blødninger, der ikke kan afvente optøning af FFP eller til præhospital brug.

KRYOPRÆCIPITATPOOL

Fremstilles ved kuldeudfældning af FFP. Poolen typisk fra 4 donorer. Volumen 100 - 110 ml. Indeholder høje koncentrationer af fibrinogen, vWF og KfVIII.

Indikation:

- Til optimering af primær hæmostase - særligt hos patienter med små blodvolumina eller hypervolæmi (børn, thoraxkirurgi).

KRYODEPLETERET PLASMA

Supernatant fra kuldeudfældning af FFP. Volumen 240 - 250 ml. Indeholder bl.a. lave koncentrationer af vWF og KfVIII.

Indikation:

- Plasmaferesebehandling af TTP.