



Transfusiehandboek

Laatste update november 2025

Inhoud

1. Inleiding	2
2. Overzicht bloedproducten	2
3. Indicaties en tegenindicaties	4
4. Aanvraagprocedure, voorschrift en staalafname.....	7
5. Compatibiliteitsonderzoek.....	9
6. Uitgifte, transport en bewaring	10
7. Toediening	11
8. Transfusiereacties en hemovigilantie	11
9. Opvolging.....	18
10. Massieve transfusie	18
11. Autologe transfusie.....	19
12. Procedure bij tekorten.....	20
13. Transfusies bij pasgeborenen en kinderen	21
14. Fenocompatibele transfusie bij specifieke groepen	26
15. Transfusie bij stamceltransplantatie	27
Bronnen	27
Bijlagen	28

1. Inleiding

In dit transfusiehandboek van het Heilig Hartziekenhuis worden richtlijnen geformuleerd voor de indicatiestelling, het aanvragen en de toediening van transfusies van bloed en bloedderivaten in dit ziekenhuis, evenals voor de bewaring en uitgifte van bloed en bloedderivaten. Er wordt ook aandacht besteed aan de procedure rond mogelijke ongewenste bijwerkingen en voorvallen in verband met deze transfusies.

Ze zijn bestemd voor alle artsen, verpleegkundigen, medisch laboratoriumtechnologen en andere personen die in het Heilig Hartziekenhuis betrokken zijn bij de transfusiepraktijk. Ze dienen tevens als leidraad voor het opstellen van specifieke verpleegkundige- of laboratoriumprocedures op dit gebied.

Het is de bedoeling met deze uitgave tot een meer eenvormige praktijk te komen, een praktijk die getoetst is aan de huidige inzichten omtrent transfusiebeleid.

Deze richtlijnen worden regelmatig geactualiseerd; alle wijzigingen worden ter goedkeuring voorgelegd aan het bloedtransfusiecomité.

2. Overzicht bloedproducten

Erythrocytenconcentraat (ECL)

Gedeleukocyteerd erythrocytenconcentraat, volwassene

Het standaardproduct voor erythrocytentransfusie. De meeste leukocyten en trombocyten zijn verwijderd door filtratie en een voedende bewaarvloeistof SAG-M (saline, adenine, glucose, mannitol) is toegevoegd.

Voordelen van de leukocytering zijn:

- Preventie koortsreacties
- Preventie HLA immunisatie
- Preventie overdracht CMV

Het volume van een erythrocytenconcentraat ligt tussen 214 ml en maximaal 340 ml. Het exacte volume staat aangegeven op het etiket. Transfusie van één eenheid verhoogt de hemoglobine-concentratie bij een persoon van 70 kg met gemiddeld 1 g/dL. De bewaartijd van een ECL bedraagt 42 dagen, indien bewaard tussen 2 en 6 °C.

Gedeleukocyteerd erythrocytenconcentraat voor zuigelingen (EZL)

EZL wordt bereid door splitsing van vers ECL. De bloedgroep is O Rh negatief, Kell negatief. Het volume bedraagt 40 tot 60 mL.

Transfusie van 10 mL /kg lichaamsgewicht verhoogt gemiddeld hemoglobineconcentratie met 3 g/dL.

Bestraald erythrocytenconcentraat (ECL en EZL)

Gammabestraling beschadigt op selectieve wijze de lymfocyten met het oog op toediening aan patiënten met risico op post-transfusie graft-versus-host reactie.

Als gevolg van de bestraling wordt de bewaartijd korter, voor ECL tot 28 dagen, voor EZL tot 48 uur.

Gewassen erythrocytenconcentraat

Plasma wordt verwijderd door herhaaldelijk wassen, deze stap kan gevolgd worden door bestraling. Het gehalte aan plasma-eiwitten is lager dan 0,5 g per eenheid.

De houdbaarheid is in principe beperkt tot 24 uur.

CMV-negatief erythrocytenconcentraat

Deze producten zijn afkomstig van donoren die geen immunisatie tegen het cytomegalovirus vertonen. Niettegenstaande dat de leukocytering van bloedproducten een aanvaardbaar niveau van bescherming tegen CMV-overdracht garandeert, kan een bijkomende bescherming soms geïndiceerd zijn, zie hoofdstuk 3.

Cryogepreserveerd erythrocytenconcentraat (ingevroren en ontdooid)

Door toevoeging van een gelijke hoeveelheid glycerol kunnen rode bloedcellen gedurende langere tijd aan -80 °C bewaard worden. Cryopreservatie wordt op rode bloedcellen met een zeldzaam fenotype toegepast. Deze eenheden zijn bestemd voor patiënten met de volgende kenmerken: een zeldzame bloedgroep of aanwezigheid van een combinatie van allo-antistoffen die het vinden van compatibel bloed zeer moeilijk maken.

Deze eenheden moeten binnen de 24u na bereiding worden toegediend.

Bloedplaatjesconcentraat (PLC)

Bloedplaatjesconcentraten worden bekomen door middel van aferese bij 1 donor of door pooling uit de buffy coat van een 5 tal donaties. Elk concentraat ondergaat een bijkomende behandeling met een fotochemische techniek om ziekteverwekkers die ondanks donorselectie en virologische testen nog aanwezig zouden zijn te inactiveren.

Het absolute aantal plaatjes dat een eenheid bevat wordt uitgedrukt in EEE (enkele eenheid equivalent): één EEE komt overeen met $0,5 \times 10^{11}$ bloedplaatjes. Een bloedplaatjesconcentraat bevat 5 tot 11 EEE: het exacte gehalte wordt vermeld op het etiket.

De standaard dosis = 1 EEE/10kg lichaamsgewicht. Transfusie van dergelijke dosis verhoogt de bloedplaatjesconcentratie bij een volwassene met gemiddeld 20.000/ μ l (of ca. 3.000/ μ l per EEE).

Bloedplaatjesconcentraten worden schuddend bewaard op een temperatuur tussen 20 en 24 °C gedurende maximum 5 dagen na bereiding.

Voor patiënten met HLA antistoffen en voor neonaten kunnen specifiek PLC van 1 donor verkregen worden.

De na filtratie resterende witte bloedcellen worden door de pathogeeninactivatie volledig en blijvend geëlimineerd, waardoor bestraling om graft versus host te voorkomen niet meer hoeft.

Vers ingevroren menselijk plasma, pathogeen gereduceerd (PRPL)

Plasma wordt verkregen door aferese bij geselecteerde donoren of na centrifugatie uit vol bloed. Het is dus altijd afkomstig van 1 donor en wordt pathogeen gereduceerd door middel van het inactivatiemiddel amotosalen. Amotosalen is een foto-actieve stof met een hoge affiniteit voor nucleïnezuren. Hierna wordt het ingevroren.

Het volume bedraagt minimum 180 ml, gemiddeld 200 ml. Het exacte volume staat op het etiket.

De bewaartijd hangt af van de opslagtemperatuur: 3 jaar indien bewaard onder -25 °C, 3 maanden indien bewaard tussen -18 °C en -25 °C.

Het ontdooide product mag niet terug ingevroren worden.

Meer uitgebreide productinformatie is terug te vinden op de website van de dienst voor het bloed: <https://www.rodekruis.be/dienstvoorhetbloed/bloedproducten/info-bloedproducten/>

3. Indicaties en tegenindicaties

Gedeleukocyteerd erythrocytenconcentraat (ECL)

ECL wordt steeds toegediend op medisch voorschrift met als doel de bestrijding of het voorkomen van (symptomen van) een tekort aan zuurstof-transportcapaciteit van het bloed. Het hemoglobinegehalte kan hierbij een leidraad vormen maar de klinische symptomen primeren.

Algemene leidraad

Onder 4,5 g/dL hb	onmiddellijk levensgevaar
Onder 7.0 g/dL hb	moet de vraag gesteld worden 'Waarom geen transfusie geven?'
Boven 8 g/dL	moet de vraag gesteld worden 'Waarom wel transfusie geven?'
Tussen 7.0 en 8 g/dL	indicatie voor transfusie i.f.v. de klinische context (leeftijd, co-morbiditeiten (zoals cardiovasculaire en renale aandoeningen), klinische symptomen, ...)

Transfundeer 1 eenheid ECL per keer en beslis op basis van de kliniek of een volgende eenheid nodig is / of een Hb bepaling nodig is.

Peri-operatief

Het objectief moet zijn om transfusies te vermijden:

- Bij electieve ingrepen door de patiënt preoperatief te onderzoeken en te behandelen voor anemie, oa ijzersuppletie, EPO.
- Het gebruik van overbruggingsstrategieën voor anticoagulatie
- Het gebruik van bloedsparende technieken en medicatie
- Autologe procedures

Transfundeer perioperatief bij electieve chirurgie en de gecontroleerd bloedende patiënt zonder comorbiditeit in de stabiele fase restrictief bij een Hb < 7 tot 7.5 g/dL.

Overweeg op patiënt specifieke basis een hogere transfusietrigger van 8 g/dL, bij:

- Patiënten met een beperkte cardiopulmonale compensatiemogelijkheden of tekenen van cardiale ischemie
- Ouderen (>65 jaar) met pre-operatieve anemie

Transfundeer 1 unit rode bloedcellen per keer en monitor het Hb.

Anemie op basis van beenmergfalen

Hou restrictief transfusiebeleid aan op individuele basis bij trigger tussen 7 en 8 g/dL of symptomen.

Geen indicatie / tegenindicatie

- Verbetering welbehagen patiënt
- Volume expansie waarbij cristalloïden of colloïden voldoen
- Moeizaam verloop orale ijzersuppletie
- Weigering van de patiënt, zie bijlage 1

Gedeleukocyteerd trombocytenconcentraat (PLC)

Algemeen

Start steeds met 1 standaarddosis gevolgd door een opbrengstmeting na 1 uur.

Profylactisch transfusiebeleid bij trombocytopenie door verminderde aanmaak:

< 10 x10³/μL (in aanwezigheid van koorts, hyperleukocytose, stollingsproblemen of een snelle daling van de bloedplaatjes: < 20 x10³/μL)

Profylactisch bij invasieve ingrepen (een volledige lijst in bijlage):

Indien pre-interventie een trombocytentransfusie geïndiceerd is, dient gestart te worden met 1 standaarddosis trombocytenconcentraat gevolgd door een opbrengst. Herhaal zo nodig max 1 keer.

- < 100 x10³/μL:
 - Neurochirurgie
 - Oogheekkundige ingreep
- < 50 x10³/μL trombocyten: courante invasieve ingrepen
- < 30 x10³/μL trombocyten: interventies met minder invasief karakter
- < 20 x 10³/μL trombocyten: patiënten met koorts, stollingsproblemen, hyperleukocytose of sepsis
- < 10 x 10³/μL trombocyten: patiënten zonder bijkomende risicofactoren

Profylactisch bij therapeutische antistolling /antiaggregantia:

Overweeg bij patiënten met een tijdelijke chemotherapie- of ziekte geïnduceerde trombocytopenie lager dan 30.000/μL die therapeutische antistolling of TAR's gebruiken, het onderstaande stappenplan te volgen. Doorloop dit stappenplan dagelijks.

cfr stroomschema bijlage 1.

Therapeutisch bij bloeding en < 50x10³/μL trombocyten of kwalitatief defect.

Geen indicatie bij TTP, HUS, HELLP, HIT, DIC en ITP, trombocytopenie door hypersplenisme, tenzij bij een levensbedreigende bloeding, of ingrepen met hoog bloedingsrisico

Één-donor bloedplaatjesconcentraat, HLA compatibel

Dezelfde indicaties als TS/TC, met als bijkomende voorwaarde:

- Onvoldoende opbrengst t.g.v. allo-immunisatie, zie Hfdst.8 Opvolging.
- Neonatale allo-immune trombocytopenie (FNAIT).

Één-donor bloedplaatjesconcentraat, volume-gereduceerd

Ernstige trombocytopenie of trombocytopathie bij een pasgeborene met risico op circulatoire overvulling, of wanneer een grotere plaatjesdosis gewenst is dan in het volume van een gewoon bloedplaatjesconcentraat kan worden toegediend.

Tegenindicaties

- Weigering van de patiënt, zie bijlage 1
- Trombotische trombocytopenie purpura (TTP) tenzij om een levensbedreigende bloeding te controleren

Virusgeïnactiveerd plasma (PRPL)

Indicaties

PRPL wordt steeds toegediend op medisch voorschrift, met de bedoeling een tekort aan stollingsfactoren te herstellen in volgende gevallen:

- Geïsoleerde tekorten aan coagulatiefactor V of XI;
- Hemorragische accidenten door een overdosering aan **vitamine K antagonisten** waarvoor een onmiddellijke medische correctie noodzakelijk is en die dus niet kunnen verholpen worden met behandeling met vitamine K;
- Massale hemorragiën met een gecombineerd tekort aan coagulatiefactoren of thrombolysen;
- Trombotische trombocytopenie purpura (TTP of ziekte van Moschowitz);
- Neonatale wisseltransfusie wegens ABO-incompatibiliteit.

Tegenindicaties

- Gekende anafylactische reactie op plasmatoediening (patiënt met IgA deficiëntie en IgA antistoffen)
- Relatieve contra-indicatie bij hartdecompensatie en longoedeem en zwangerschap
- PRPL mag niet gebruikt worden om het volume op te vullen wanneer er geen stollingsstoornissen zijn
- Eerdere allergische reacties op methyleenblauw of derivaten daarvan
- G6PD-deficiëntie

Bloedproducten met specifieke behandeling

Bestraling: ECL, EZL

Toediening bij immuungecompromitteerde patiënten die risico lopen op transfusiegerelateerde GVHD. In de praktijk in het H.-Hartziekenhuis betekent dit:

- prematuren (< 32 weken, < 1500 gram)
- autologe en allogene stamceltransplantatie-patiënten
- ernstige verworven of aangeboren immuundeficiënties (ziekte van Hodgkin, intensieve chemotherapie, radiotherapie of immunosuppressieve therapie...)

Wassen: ECL, TC en TS

Behandeling van anemie (cf. gewoon ECL) bij patiënten met anti-IgA antistoffen, of patiënten die herhaaldelijk een ernstige allergische transfusiële reactie vertoonden.

CMV-negatieve bloedproducten: ECL, TC en TS

Behandeling van anemie (cf. gewoon ECL) i.g.v.:

- Intrauteriene transfusie

- Transfusie bij onverwante beenmergtransplantatie van CMV-negatieve donor en CMV-negatieve recipiënt.
- Transfusie bij neonaten <1500g

4. Aanvraagprocedure, voorschrift en staalafname

Informed consent

Vooraleer een transfusie toe te dienen bekomt de arts **bij elke transfusie** een geïnformeerde toestemming van de patiënt en noteert dit op het aanvraagformulier **of in elektronisch bij aanvraag via cyberlab** bij elke aanvraag voor bloedproducten waarna dit wordt doorgestuurd naar het elektronisch patiëntendossier.

De geldigheidsduur is niet formeel vastgelegd maar wordt bepaald door de kliniek: in het kader van langdurige transfusienood blijft deze toestemming geldig tot ze formeel wordt ingetrokken of de onderliggende pathologie verdwijnt, bvb een hemoglobinoopathie, hemodialyse, chemotherapie. Bij incidentele transfusies wordt ze telkens vereist.

Voor toestemming in spoedeisende situaties of bij kinderen en bij weigering wordt verwezen naar de algemene procedure.

Zie ook bijlage 1 voor het advies van het Raadgevend Comité voor Bio-ethiek, specifiek voor getuigen van Jehovah. Weigeringen worden in het daarvoor voorziene informed consent formulier in het elektronisch patiëntendossier genoteerd.

Voorschrift bloedproducten

Ieder voorschrift voor bloedproducten moet gebeuren op het daartoe voorziene formulier 'Voorschrift bloedproducten' (schriftelijk) **of via elektronische order entry via cyberlab**. Ook pretransfusietesten worden op ditzelfde formulier aangevraagd. Het voorschrift dient ondertekend te worden door de voorschrijvende arts en moet volgende gegevens bevatten:

- Identificatie van de patiënt: naam, voornaam, geboortedatum en inschrijvingsnummer (best te vervangen door een identificatieklever van de patiënt **i.g.v. aanvraag op papier**);
- Informed consent;
- Aanduiding of het om een urgentie gaat;
- Relevante klinische gegevens:
 - Onregelmatige antistoffen
 - Eerdere transfusiereacties
 - Zwangerschap
 - Hemoglobinoopathie
 - Immunosuppressie / transplantatie
- Aanduiding van het gewenste soort en aantal bloedproducten;
- De indicatie;
- De aanvraag voor pretransfusietesten indien van toepassing;
- Datum en uur van bloedafname en de identificatie van de afnemer (naam en paraaf);
- Datum en plaats van toediening = afdeling óf datum van ingreep;
- Datum, handtekening en naam, stempel van voorschrijvende arts;

Het voorschrift wordt samen met de bloedmonsters aan de bloedbank bezorgd.

Staalafname

Principe van 2 bloedgroepbepalingen

Bij het afnemen van bloedmonsters kunnen gemakkelijk vergissingen gebeuren, vooral bij het vaststellen van de identiteit van de patiënt, bij het invullen/etiketteren van de aanvraagformulieren en het etiketteren van de afnamebuizen. Daarom wordt vereist dat de bloedgroep TWEEemaal wordt bepaald op onafhankelijk van elkaar afgenomen bloedmonsters.

Onafhankelijk betekent ofwel afgenomen door een andere persoon ofwel afgenomen op een ander tijdstip en liefst allebei. Het afnemen van het 2^{de} onafhankelijke monster is de verantwoordelijkheid van de afnemer.

Bloedproducten worden standaard slechts uitgegeven als het transfusielaboratorium beschikt over twee bloedgroepbepalingen en, in het geval van ECL, na het uitvoeren van een compatibiliteitsproef, hetzij een kruisproef hetzij een **type & screen**.

Slechts uitzonderlijk kan een bepaling uitgevoerd door een ander labo aanvaard worden, mits het bloedgroepkaartje wordt meegegeven met de aanvraag.

Beslissingsschema in het kader van een aanvraag EC:

Bloedgroep beschikbaar in resultatenviewer:

Er hoeft geen bloedgroepaanvraag te gebeuren: een eventueel ontbrekende tweede bepaling wordt automatisch uitgevoerd op het kruisbloed dat met het bloedvoorschrift wordt meegegeven.

Bloedgroep niet beschikbaar in resultatenviewer:

Er wordt een bloedgroepbepaling aangevraagd via het algemene laboratoriumaanvraagformulier. Er gebeurt hiervoor een onafhankelijke bloedafname: onafhankelijk van de bloedafname voor de compatibiliteitsproef.

Een tweede bloedgroepbepaling wordt automatisch uitgevoerd op het kruisbloed dat met het bloedvoorschrift wordt meegegeven.

De staalafname

- Vóór de bloedafname wordt steeds de identiteit van de patiënt nagevraagd: vraag naam, voornaam en geboortedatum en vergelijk met het identificatiebandje. Indien de patiënt niet aanspreekbaar is, volstaat het om het identificatiebandje na te kijken.
- De afnamebuizen dienen gelabeld met naam en voornaam patiënt en de geboortedatum
- De monsterafname gebeurt steeds door een verpleegkundige of een arts, al dan niet in opleiding. De afnemer is verantwoordelijk voor de afname van het juiste monster bij de juiste patiënt. Hij tekent hiervoor af op het aanvraagformulier.
- Voor een compatibiliteitsproef worden 2 EDTA-stalen afgenomen. Een monster kan maximaal 24 uur oud zijn. Datum en uur van staalafname worden daarom op het aanvraagformulier genoteerd.

Leveringstermijn

Trombocytenconcentraten

Trombocytenconcentraten zijn niet in voorraad en moeten besteld worden bij de Dienst voor het Bloed in Mechelen. Daarom is er steeds een relatief lange leveringstijd (minimum één tot twee uur). De bewaringstijd is beperkt tot maximaal 3 dagen: lang van tevoren bestellen kan niet, reservatie wel: deze moet door de voorschrijvende arts gebeuren.

Erythrocytenconcentraten

Er dient rekening gehouden te worden met de tijd nodig voor het afwerken van de compatibiliteitsproeven: in totaal ruim 45 minuten wanneer er geen problemen zijn.

Wanneer geschikte bloedproducten moeten komen van het BTC kan de leveringstermijn oplopen tot enkele uren en wanneer bijkomende pretransfusie-testen nodig zijn kan deze termijn nog veel verder oplopen.

Door een beleidswijziging bij Dienst voor het Bloed zijn AB- ECL niet meer op voorraad en is de voorraad van B+/- en AB+ ECL beperkt. Gelieve hiermee rekening te houden en de bloedproducten op tijd te bestellen.

PRPL

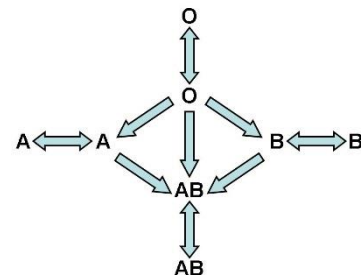
Plasma is in voorraad op de bloedbank en wordt ontdooid geleverd door de bloedbank. Gemiddeld duurt dit een half uur. Bij dringende vraag kunnen 3 eenheden in een kwartier geleverd worden.

5. Compatibiliteitsonderzoek

Erythrocytenconcentraat

Keuze van bloedgroep

Er wordt altijd ABO- en Rhesus-D identiek ECL gegeven en dit na uitvoering van een compatibiliteitsproef. Uitzonderingen vormen spoedprocedures en wanneer er een tekort in de voorraad is van bepaalde bloedgroepen. De keuze voor een andere bloedgroep wordt uitdrukkelijk op het bloedtransfusieformulier gemotiveerd en ondertekend door de persoon die de uitgifte doet (volgens onderstaand schema); d.w.z. bij ongekende bloedgroep kan in urgentie ECL met bloedgroep O worden toegediend.



Bij vrouwelijke patiënten jonger dan 45 jaar en bij chronisch getransfundeerde patiënten worden Kell en Rhesusondergroep (CcEe) compatibele eenheden verstrekt. Bij patiënten met klinisch significante onregelmatige anti-erythrocytenantistoffen dienen erythrocytenconcentraten te worden toegediend die negatief zijn voor het antigeen waartegen de antistoffen gericht zijn.

Compatibiliteitsonderzoek

In het Heilig Hartziekenhuis wordt standaard de Type&Screen methode gebruikt om compatibel bloed uit te geven. Hierbij gebeuren 2 onafhankelijke bloedgroepbepalingen van de patiënt en wordt een screening op antistoffen uitgevoerd. Indien deze negatief is gebeurt nog een elektronische match van de gekozen eenheid EC vooraleer deze uit te geven. Enkel wanneer de patiënt bekend is met allo- of

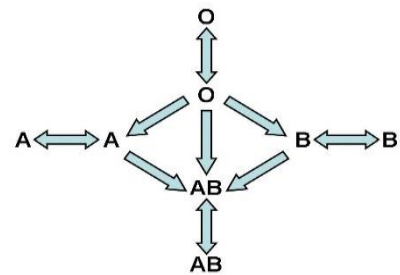
autoantistoffen, bij kinderen jonger dan 4 maanden of bij transplantpatiënten worden nog de klassieke kruisproeven uitgevoerd.

Geldigheidsduur van de kruisproef

De kruisproef en Type & Screen zijn maximaal 72 uur geldig na afname van het monster, indien de patiënt een transfusie onderging gedurende de laatste drie maanden, of zwanger is of was de laatste drie maanden, of indien hieromtrent geen zekerheid bestaat. Voor de veiligheid wordt deze termijn van 72 uur standaard gehanteerd.

TC/TS

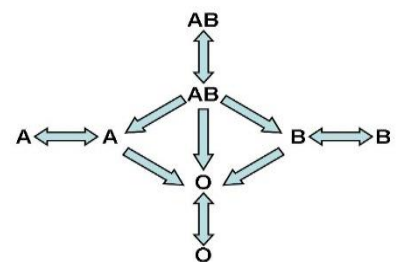
Bloedplaatjes worden bij voorkeur ABO- en Rhesus-D identiek gegeven (zeker neonati en verwachte frequente transfusie), zo niet mogelijk volgens onderstaand schema (= major compatibel). Major incompatibele bloedplaatjes kunnen in nood ook gegeven worden maar zullen een kleinere opbrengst voor de patiënt leveren.



Rhesus-D negatieve vrouwen < 45 jaar krijgen bij voorkeur rhesus-D negatieve bloedplaatjes. Indien onmogelijk moet immunoprophylaxe gegeven worden: een dosis van 300 I.E. anti-D immunoglobulines biedt voldoende bescherming bij toediening tot vijf bloedplaatjesconcentraten over een periode van 6 weken. Wanneer de opbrengst te laag wordt als gevolg van anti-HLA en/of anti-HPA immunisatie, kunnen gefenotypeerde bloedplaatjesconcentraten gebruikt worden die identiek zijn met het fenotype van de patiënt of die negatief zijn voor de antigenen waartegen de patiënt antistoffen heeft.

PRPL

Plasma wordt bij voorkeur ABO-identiek gegeven (rhesus is onbelangrijk), zo niet mogelijk volgens onderstaand schema (compatibel met de bloedgroep van de patiënt): d.w.z. bij ongekende bloedgroep kan in urgentie AB-plasma worden toegediend.



6. Uitgifte, transport en bewaring

Uitgifte

Bloedproducten worden afgeleverd door CPV via iTransport op werkdagen van 8u tot 17u30. Buiten deze uren en op zaterdag, zondag en feestdagen moeten deze afgehaald worden op de bloedbank. Er wordt (m.u.v. MTP) slechts één eenheid ECL tegelijkertijd uitgegeven **omdat eenheden die een geregistreerde koelkast verlaten zo snel mogelijk toegediend moeten worden en binnen de vier uur volledig moeten zijn toegediend**. Bloedproducten bestemd voor OK en IZ die in de bloedbank klaarliggen op naam van de patiënt worden op telefonische afroep geleverd door de bloedbank. Plasma wordt ontdooid geleverd door de bloedbank. **Bloedproducten voor OK worden afgeleverd aan de dispatch van OK m.u.v. bloedproducten in kader van een MTP. Deze worden door de bloedbank afgeleverd aan de ingang van de OK zaal.**

Aan elk bloedproduct dat wordt uitgegeven hangt een label met daarop gegevens betreffende het bloedproduct en gegevens van de patiënt aan wie het product mag worden toegediend; in geval van ECL wordt tevens vermeld hoelang de compatibiliteitsproef geldig is. Uitgifte van bloedproducten om

mee te geven naar een ander ziekenhuis kan enkel gemotiveerd worden indien toediening tijdens het transport zelf noodzakelijk is. Bloedproducten die niet toegediend werden, zullen immers door het ontvangende ziekenhuis niet gebruikt worden en zullen weggegooid moeten worden. Dit komt ten laste van het Heilig Hartziekenhuis.

Bewaring

ECL

ECL moet bewaard worden bij een temperatuur tussen 2 en 6 °C. Dit gebeurt in een uitsluitend voor dit doel gebruikte koelkast met temperatuurbewaking, d.w.z. enkel in de bloedbankkoelkasten. Bloed dat niet wordt toegediend moet zo snel mogelijk teruggebracht worden naar de bloedbank: indien binnen de 30min kunnen deze terug opgenomen worden in de voorraad. Zo niet worden ze geregistreerd als definitief onttrokken aan de voorraad en komen ten laste van het ziekenhuis. ECL moeten volledig toegediend zijn ten laatste 4u na het verlaten van de bloedbank.

TC/TS

Bloedplaatjes kunnen slechts korte tijd bewaard worden. Ze worden bewaard op kamertemperatuur tussen 20 en 24 °C, op een schudtoestel met het etiket naar onder en naast elkaar (ademende zakjes). Een schudtoestel is beschikbaar op de bloedbank, het dagziekenhuis en B4. Bloedplaatjes kunnen niet worden teruggenomen door de bloedbank!

PRPL

Aangezien er geen kruisproeven dienen uitgevoerd te worden en er geen rekening moet worden gehouden met de rhesusfactor, is PRPL onmiddellijk ter beschikking vanuit de bloedbank na ontdoien. Zolang de koude keten niet onderbroken wordt, blijven de eenheden geldig tot de aangeduide vervaldatum. Ontdoid plasma moet binnen de 2 uur toegediend zijn.

7. Toediening

De volledige procedure staat beschreven in Infoland:

- 'Erythrocytenconcentraat (EC), transfusie, procedure
- 'Transfusie van trombocytenconcentraat (TC)'
- 'Transfusie van **Vers ingevroren menselijk plasma, pathogeen gereduceerd** (PRPL)'

Voor alle bloedproducten geldt dat ze bij voorkeur via een infuuspomp toegediend worden.

8. Transfusiereacties en hemovigilantie

Hemovigilantie

Hemovigilantie wordt gedefinieerd als het geheel van controle procedures in verband met ongewenste bijwerkingen en voorvallen rond transfusie. Dit impliceert de registratie en de epidemiologische opvolging hiervan, het opzetten van preventieve maatregelen en het verstrekken van opleiding rond transfusie. Deze taken worden gecoördineerd door de referentiepersoon hemovigilantie.

Het transfusielaboratorium levert een actieve bijdrage in het onderzoek naar de oorzaken en een correcte registratie.

Cruciaal in dit verhaal is de melding door de arts of de verpleegkundige van alle majeure reacties en alle uitgestelde reacties aan de bloedbank; deze worden door de bloedbank in bepaalde gevallen doorgegeven aan het FAGG en/of Dienst voor het Bloed.

Om een transfusiereactie tijdig te detecteren is strikte opvolging van de klinische toestand van de patiënt tijdens de transfusie vereist.

In de periode na de transfusie moet men alert zijn op eventuele laattijdige transfusiereacties (zie hoofdstuk 9 “Posttransfusie opvolging”).

Algemene maatregelen

Parametercontrole

We vragen steeds controle en registratie van bloeddruk, pols en temperatuur voor eerste toediening, 15 minuten na start en na beëindiging van de transfusie. Bijkomend dient elke patiënt 5 min na start van een transfusie onder observatie te blijven van een verpleegkundige. Ernstige transfusiereacties zijn doorgaans eerder snel en kunnen op die manier snel opgemerkt worden.

Bij (verdenking op een) transfusiereactie anders dan jeuk of urticaria dient de transfusie te worden gestaakt en in overleg met de behandelend arts dient de eenheid zo nodig te worden afgekoppeld. Het infuussysteem dient in situ gelaten te worden.

Patientenidentificatie

De identiteit van de patiënt wordt op verschillende momenten gecontroleerd omdat incompatibel bloed toedienen bijzonder gevaarlijk kan zijn. De identiteit wordt een eerste keer gecontroleerd wanneer het bloed besteld wordt, een tweede keer wanneer het op de bloedbank afgehaald wordt, een derde keer wanneer het op de afdeling geleverd wordt en een vierde keer (dubbel) net voor het starten van de transfusie (actieve bevraging en Cybertrack).

Mineure reactie

Beperkte temperatuursverhoging $<2\text{ °C}$, en/of jeuk en/of urticaria.

Handelwijze:

- Onderbreek tijdelijk de transfusie.
- Controleer de identiteit van de patiënt en het bloedproduct
- Controleer de inhoud van de bloedzak.
- Controleer de vitale parameters van de patiënt.
- Verwittig de toedienende arts. Deze beslist over het verdere verloop.
- Zet op aangeven van de arts de transfusie verder aan tragere snelheid zo de symptomen niet toenemen en afhankelijk van de toestand van de patiënt; zo de symptomen zich herhalen: zet de transfusie definitief stop.
- Noteer de reacties in het verpleegdossier.
- Een mineure reactie dient niet aangegeven en het aangifteformulier dient niet ingevuld.

Majeure reactie

Alarmsymptomen zijn koorts (stijging van $> 2\text{ °C}$ of $> 39\text{ °C}$), nausea, braken, hypotensie, tachycardie, hoofdpijn, rugpijn, lende pijn, dyspnoe en diarree

Handelwijze:

- Stop onmiddellijk de transfusie; koppel eenheid af
- Houd de IV-weg open met fysiologisch oplossing; urinedebiet >100 mL/h
- Controleer de vitale parameters van de patiënt;
- Controleer de identiteit van patiënt en het bloedproduct;
- Controleer inhoud bloedzak;
- Verwittig de toedienende arts en behandel verder zoals aangegeven
- Neem EDTA-staal, heparinestaal en hemoculturen af en bezorg met het toegediende bloedproduct aan de bloedbank samen met het transfusiereactie aangifteformulier;
- Noteer de reacties in het verpleegdossier.

Beschrijving van de transfusiereacties

Acute hemolytische transfusiereactie (AHTR)

Symptomen

Snelle afbraak van erythrocyten met optreden van verschijnselen als koorts, koude rillingen, flushing, lumbale en/of thoracale pijn, hemoglobinurie, oligurie, anurie, hypotensie, shock, diffuse bloeding tijdens of binnen enkele uren tot max. 24u na de transfusie.

In het labo uit zich dit door stijging van LDH, haptoglobinedaling, hyperbilirubinemie, hemoglobinemie, en hemoglobinurie.

Oorzaak

Ontstaat na toediening van incompatibele RBC, die snel intravasculair (en extravasculair) afgebroken worden, meestal ten gevolge van ABO-incompabiliteit (cave administratieve fouten!). Irreguliere antistoffen, vaak IgG, resulteren meestal in extravasale afbraak waarbij de symptomen iets later optreden (na de transfusie tot enkele dagen na de transfusie).

Komt enkel voor bij toediening van ECL.

Handelwijze

- Cf. majeure reactie
- Diuretica toedienen, overweeg mannitol: urinedebiet >100 mL/h
- Bij shock inotropica
- Aandacht voor DIC

Febriele niet hemolytische transfusiereacties

Symptomen

Temperatuurstijging van > 2°C tot 6u na de transfusie, zonder verdere relevante klachten.

Oorzaak

Aanwezigheid van HLA antistoffen bij de patiënt. Vrijkomen van cytokines uit de donor WBC tijdens de bewaring. Dit kan vóórkomen bij toediening van ECL en TS/TC.

Beleid

Bij geringe temperatuurstijging (< 2°C) zonder relevante symptomen kan de transfusie onder strikte controle worden voortgezet. Bij ernstige koortsreacties of koude rilling dient de transfusie onderbroken te worden.

Deze transfusiële reactie is op zichzelf vrij onschuldig, maar omdat koorts (> 2°C) ook kan berusten op een hemolytische transfusiële reactie of infectie, moet de transfusie worden gestaakt en onderzoek worden ingezet. De transfusie kan onder strenge controle met een andere eenheid worden vervolgd indien hemolyse is uitgesloten en sepsis klinisch onwaarschijnlijk is. Eventueel kan paracetamol gegeven worden (1000 mg/6uur, maximaal 4 gram per 24 uur).

Bij febrile reactie op trombocyten moet een één-uurs na-waarde bepaald worden om eventuele immunologische refractairiteit vast te stellen.

Uitgestelde hemolytische transfusiële reactie

Beschrijving

Afbraak van erythrocyten optredend langer dan 24 uur tot 28 dagen na een transfusie: onverklaarbare hemoglobinedaling, donkere urine, koorts of biochemische hemolyse zonder symptomen. Meestal is de reactie minder ernstig dan bij AHTR.

Oorzaak en voorkomen

Extravasculaire hemolyse ten gevolge van irreguliere antistoffen

Behandeling

Eventueel IVIG. Indien nodig hydratatie.

Milde allergische reacties

Beschrijving

Milde allergische reacties kunnen optreden binnen enkele minuten na transfusie tot uren later onder de vorm van jeuk, urticaria, erytheem of warmteopwellingen en roodheid in het aangezicht.

Oorzaak

Allergische reacties op plasma-eiwitten. Dit komt vooral voor bij plasmatoediening.

Beleid

- Geen reden om transfusie te staken;
- Observeer de patiënt;

Eventueel antihistaminica (raadpleeg arts, op voorschrift arts);

Preventie

Overweeg om bij herhaaldelijke graad 1 allergische transfusiële reacties, bij een volgende transfusie, preventief antihistaminica te geven (bijvoorbeeld clemastine i.v.).

Ernstige allergische reacties / anafylaxie

Beschrijving

Optreden van glottisoedeem, dyspnoe, stridor, bronchospasmen, hypotensie, ademhalingsstop, shock en bewustzijnsverlies binnen enkele seconden tot minuten na de start van de transfusie. In principe zonder koorts.

Oorzaak

Antistoffen tegen plasma-eiwitten: meestal IgA bij IgA-deficiëntie.

Dit kan optreden bij toediening van zowel ECL, TC als plasma.

Handelwijze

- Cf. majeure reactie

Preventie

- Uitsluiten IgA-deficiëntie;
- Transfusie onder continue monitoring;
- Overweeg om bij allergische transfusiereacties van graad 2 of hoger, preventief antihistaminica en/of corticosteroiden te geven. Overweeg gewassen bloedproducten indien opnieuw een ernstige reactie optreedt, ondanks preventieve maatregelen.
- Geef patiënten met anti-IgA antistoffen bij IgA deficiëntie na een allergische transfusiereactie van graad 2 of hoger, gewassen cellulaire bloedproducten of plasma bevattende producten van IgA-deficiënte donoren.

TRALI (Transfusion Related Acute Lung Injury)

Beschrijving

Acute dyspnoe, met hypoxie en bilaterale longinfiltraten, optredend tijdens of binnen de 6-24 uur na een transfusie, zonder duidelijke oorzaak. Dit kan gepaard gaan met koorts, rillingen, bloeddrukdaling en hypoxemie. Het beeld klaart op na 48-96 uur.

Oorzaak

Immuun gemediëerd proces, veroorzaakt door HLA of granulocyten antistoffen in het donorproduct. Komt in de regel enkel voor bij toediening plasma.

Handelwijze

- Cf. majeure reactie
- Respiratoire ondersteuning
- Shockbestrijding, geen diuretica

Preventie

Sinds het BTC enkel plasma van nooit getransfuseerde mannen verstrekt is de incidentie sterk teruggevallen.

Transfusie gerelateerd longoedeem door volumeoverbelasting (TACO)

Beschrijving

Optreden van dyspnoe, orthopnoe, verhoogde centrale veneuze druk met opzwellen van de jugulaire venen en tachycardie met de typische tekenen van een cardiogeen longoedeem op RX tijdens of binnen de 2-12 uur na de transfusie.

Oorzaak en vóórkomen

Teveel of te snelle toediening bij patiënten met beperkte cardiorespiratoire reserve.

Handelwijze

- Cf. majeure reactie
- Rechtop zitten
- Ondersteunende medische therapie: diuretica,...;

Preventie

Bij patiënten met een risicoprofiel voor TACO (hartfalen, nierfalen)

- Pas de transfusiesnelheid aan naar een snelheid van 150 mL/uur of lager.
- Overweeg een diureticum te geven voor de start van een transfusie

Bacteriële contaminatie

Beschrijving

De klinische presentatie is meestal dramatisch met tijdens de transfusie optreden van nausea, braken, abdominale krampen, rilkooorts, bloeddrukval, diarree meestal. : endotoxineshock

Oorzaak en voorkomen

De kans op bacteriële contaminatie is hoger naarmate de bewaringstemperatuur hoger is: TC/TS (24° > ECL (4°) >>>plasma (-18)).

Handelwijze

- Cf. majeure reactie
- Ondersteunende medische therapie: cf. Gram-negatieve sepsis;
- Antibiotica (cave Pseudomonas) op medisch voorschrift;

Nieuwe antistofvorming tegenbloedcelantigenen

Na een transfusie aantonen van klinisch relevante antistoffen tegen erythrocyten (irreguliere antistoffen) leukocyten (HLA-antistoffen) of bloedplaatjes (HLA- en/of HPA-antistoffen) die niet eerder aanwezig waren.

Virale infectie na transfusie

Het risico van overdracht van infectieuze agentia zoals HIV, HCV en HBV is erg laag geworden omwille van de talrijke voorzorgsmaatregelen. Als toch transmissie aangetoond wordt is de melding, via de bloedbank, aan het hemovigilantiecentrum van cruciaal belang.

Graft-versus-host ziekte na transfusie

Beschrijving

Optreden van koorts, centraal beginnend erytheem, stijging leverenzymen, diarree en pancytopenie 1-6 weken na toediening van een bloedcomponent zonder duidelijke andere oorzaak. Deze uitzonderlijke reactie komt voornamelijk voor bij zware immuundeficiëntie en gaat gepaard met een zeer hoge mortaliteit.

Oorzaak

Immuuncompetente donor T-lymfocyten, die niet worden geëlimineerd door het deficiënte immuunsysteem van de ontvanger, genereren een immuunreactie tegen de weefsel en organen van de ontvanger.

Behandeling

Binnen gespecialiseerde setting.

Preventie

Toedienen van bestraalde producten

Post-transfusionele purpura

Beschrijving

Optreden van thrombopenie met mogelijk bloedingen (huid, neus, slijmvliezen) 1 tot 24 dagen na een transfusie van erythrocyten en/of trombocytenconcentraat, bij een patiënt met zwangerschap in de voorgeschiedenis.

Oorzaak

is de aanwezigheid van alloantistoffen gericht tegen het human platelet antigeen (HPA) systeem. Bij transfusie van een HPA-1a positief bloedplaatjesconcentraat zullen zij niet alleen de toegediende plaatjes afbreken maar paradoxaal ook hun eigen HPA-1a negatieve plaatjes.

Diagnostiek

Aantonen van HPA antistoffen

Behandeling

IVIg, evt methylprednisolon

IJzerstapeling

Oorzaak

Elke eenheid bloed bevat 200-250 mg ijzer, terwijl een mens als hij niet bloedt maar 1-2 mg ijzer per dag verliest. Door frequente transfusie kan dus ijzerstapeling ontstaan. Dit leidt uiteindelijk tot weefselschade (o.a. cardiomyopathie, diabetes mellitus, levercirrose).

Preventie

- beperken aantal transfusies
- na ongeveer 20 transfusies de ijzervoorraad opvolgen
- Overweeg ijzerchelatie vanaf een ferritine > 1000 µg/L

Behandeling

De behandeling bestaat uit het regelmatig onttrekken van ijzer dmv aderlatingen of een chronische ontijzering met desferrioxamine s.c. Een andere mogelijkheid is behandeling met deferasirox, geïndiceerd bij secundaire ijzerstapeling a.g.v. veelvuldige bloedtransfusies bij patiënten met β -thalassemie major en bij secundaire ijzerstapeling a.g.v. bloedtransfusies bij andere aandoeningen wanneer deferoxamine gecontraïndiceerd of ineffectief is. Bijwerkingen zijn onder andere gastro-intestinale klachten, huidafwijkingen en nierfunctiestoornissen.

9. Opvolging

Erythrocytenconcentraat

Het verdient aanbeveling na transfusie de patiënt te evalueren (klinisch en/of hemoglobine) vooraleer een nieuwe eenheid te bestellen (single unit policy)

TC/TS

De opbrengst van een plaatjestransfusie dient opgevolgd te worden d.m.v. berekening van de CCI. De CCI dient na een tijdsinterval van 10 minuten tot 1 uur hoger te zijn dan $7,5 \times 10^3/\mu\text{L}$ of na 24 h hoger dan $4,5 \times 10^3/\mu\text{L}$. De diagnose voor refractairiteit wordt gesteld als de toediening van tenminste twee ABO compatibele bloedplaatjesconcentraten tot een niet-voldoende CCI leidt. Wanneer bloedplaatjes-refractairiteit wordt vastgesteld, dienen de klinische factoren geëvalueerd te worden die geassocieerd zijn met een gebrekkige opbrengst van de plaatjestransfusie (i.c. koorts, sepsis, DIC, hypersplenisme, amfotericine, ...).

In afwezigheid van zichtbare klinische factoren, dient gezocht te worden naar een immunologische oorzaak, in de eerste plaats anti-HLA antistoffen. Indien positief moet gezocht worden naar HLA-compatibele bloedplaatjesdonoren. Wanneer HLA-compatibele bloedplaatjes niet resulteren in een voldoende CCI kunnen HPA antistoffen opgespoord worden.

Corrected count increment:

$$CCI = \frac{(\text{aantal TR}/\mu\text{l na transfusie} - \text{aantal TR}/\mu\text{l pretransfusie}) * BSA * 10^{11}}{\text{totaal aantal toegediende TR}}$$

Body surface area:

$$BSA = \sqrt{\frac{\text{lengte (cm)} * \text{gewicht (kg)}}{3600}}$$

10. Massieve transfusie

De behandeling van massief bloedverlies vraagt om een snelle en effectieve inzet van diverse disciplines zoals spoed, chirurgie, anesthesie, radiologie, intensieve zorgen, apotheek, laboratorium en bloedbank. Dit vereist een heldere communicatie en duidelijke afspraken tussen de verschillende disciplines. Deze afspraken zijn opgenomen in een ziekenhuisbreed protocol massieve transfusie dat door iedereen gekend moet zijn en terug te vinden is op Infoland.

De uitgangspunten die als basis moeten dienen voor dit protocol zijn:

- Een vlotte interdisciplinaire communicatie is cruciaal voor een vlotte trauma-opvang!!
- Definitie massief bloedverlies: aanwezig/verwacht bloedverlies **>150ml/min** bij hemodynamisch instabiele patiënt en geanticiperde voortdurende bloeding.
- Afkondiging door **behandelend** senior arts
- Het eerste pakket bestaat uit 2 eenheden ECL en 2 eenheden **PRPL**: dit verkleint enerzijds de drempel om een MTP op te starten, met minder verlies van eenheden bij een valse start en is anderzijds voldoende om bij doorzetting van het MTP de eerste nood te lenigen en zo de tijd te overbruggen tot de volgende pakketten van telkens 4 ECL en 4 **PRPL** klaar zijn.
- Snelle start van toediening: de eerste eenheden worden ongekruid geleverd: d.w.z. er worden 2 eenheden O negatief ECL en 2 eenheden AB PRPL onmiddellijk zonder compatibiliteitstest uitgegeven. **Bij gebrek aan O negatieve ECL wordt O positieve ECL gegeven.**
- **Vervolgens wordt toediening in 4/4/1 verhouding uitgevoerd d.w.z. 4 ECL + 4 PRPL + 1 EEE bloedplaatjes. Om dit vlot te laten verlopen wordt gewerkt met uitgifte van pakketten van 4 eenheden ECL en 4 eenheden PRPL. Vanaf pakket 2 kan ECL en PRPL van een aangepaste bloedgroep geleverd worden om O negatieve ECL te besparen.**
- Plasma wordt ontdooid door de bloedbank.

11. Autologe transfusie

Afname via BTC

Beschrijving

Autologe transfusie wordt toegepast als een vooraf geplande, preoperatieve bloeddonatie. Het bloed van de patiënt wordt vooraf afgenomen in het BTC en gedurende of na de ingreep terug toegediend.

Indicatie

Deze procedure vormt een oplossing bij patiënten met multipale antistoffen tegen bloedgroepantigenen of met antistoffen tegen een publiek antigen. Patiënten met anti-IgA hebben eveneens baat bij een autologe transfusie.

Systematisch voorschrijven van autologe transfusies bij electieve chirurgie is niet aangewezen omdat het therapeutisch voordeel onduidelijk is en het bloed, wanneer het niet toegediend wordt, moet vernietigd worden. Hergebruik in het gewone circuit is immers verboden.

Procedure

Autologe transfusie moet vooraf afgesproken worden met een arts van het bloedtransfusiecentrum. Een geschreven toelating van de patiënt (of een ouder) is vereist. Op het voorschrift moet door de aanvragende arts het aantal eenheden vermeld worden, de datum van de heilkundige ingreep en de diagnose van de aandoening waarvoor de ingreep verricht wordt. Daarnaast moet het hemoglobinegehalte van de patiënt worden vermeld: dit moet minimaal 11 g/100 mL bedragen.

Verder moet de algemene toestand van de patiënt voldoende zijn (ernstige coronaire insufficiëntie, aortastenose, actieve infectie of veralgemeende neoplasie zijn klassieke contra-indicaties). De afname (ongeveer 7 mL/kg) gebeurt in het BTC à rato van één eenheid per week (in totaal 1 tot 3), waarbij de laatste afname ten laatste 72 uur voor de ingreep moet plaatsvinden. Vanaf de eerste donatie worden ijzerpreparaten per os voorgeschreven.

Perioperatieve hemodilutie en autotransfusie

Beschrijving

De intentie van deze techniek is het hematocriet van het circulerende bloed kunstmatig te verlagen zodat de patiënt bij bloedverlies per liter netto minder erythrocyten, trombocyten en stollingsfactoren verliest. Bij normovolemische hemodilutie wordt dit doel bereikt door bloed af te nemen en dit te vervangen door plasmavervangingsmiddelen.

Het afgenomen bloed wordt op een later tijdstip aan de patiënt teruggegeven.

Aandachtspunten

Bloedsparende technieken zoals normovolemische hemodilutie met perioperatieve bloedafname vallen onder de verantwoordelijkheid van de anesthesist. De dienst anesthesie heeft hiervoor een interne procedure.

- De afname zowel als de toediening mag uitsluitend plaats vinden door medewerkers die hiervoor bevoegd zijn. De medewerker is verantwoordelijk voor de steriliteit gedurende de hele procedure tot en met de toediening aan de patiënt. Aan bloed wordt niets toegevoegd!
- Het bloed wordt afgenomen in een daartoe voorziene transfusiezak. Voldoende menging met het daarin aanwezige anticoagulans is noodzakelijk.
- Transfusiezak wordt onmiddellijk geïdentificeerd d.m.v. een etiket met vermelding naam en geboortedatum (identificatie door 2 personen gecontroleerd) en aanvangsuur van afname.
- Hemodilutie producten mogen max 6 u op kamertemperatuur bewaard worden o.w.v. het risico van bacteriële proliferatie, bij voorkeur korter cf. algemene richtlijnen.
- Op autologe bloedproducten worden geen serologietesten uitgevoerd. Ze zijn enkel en alleen voor de patiënt zelf. Ze dienen om veiligheidsredenen gescheiden bewaard te worden van allogene bloedproducten en andere autologe bloedproducten van andere patiënten.
- De toediening dient onder continue monitoring uitgevoerd worden.
- I.g.v. transfusiereactie, dient dit ook gemeld en geregistreerd te worden.
- De toediening van dit product dient eveneens te worden vastgelegd in de patiëntengegevens

12. Procedure bij tekorten

Sporadisch tekort aan Rh-negatieve ECL

Af en toe treden er tekorten op in de transfusiecentra, hoofdzakelijk aan ECL met bloedgroep O negatief en in mindere mate A negatief, waardoor de bloedbank onvoldoende bloedeenheden van deze types geleverd krijgt. In dat geval meldt het BTC deze toestand, met een schatting van de ernst van de tekorten en hoe lang deze zullen aanhouden.

Op dat moment start de bloedbank haar interne procedure BLB.STK.4 op:

- De bloedbank verwittigt via e-mail de artsen van deze situatie met de vraag niet dringende transfusies met de bewuste bloedgroepen uit te stellen.
- Indien nodig informeert de bloedbank telefonisch bij het BTC naar de mogelijkheid om toch het bloed geleverd te krijgen; indien onmogelijk wordt de aanvragende arts gecontacteerd met de vraag of er positief bloed mag gegeven worden.

- Een indirecte Coombs wordt uitgevoerd en **er wordt vermeld in het medisch patiëntendossier dat Rh positief bloed werd toegediend.**
- Rh positief bloed wordt niet gegeven in geval van:
 - Rh neg vrouwen < 45 jaar
 - Rh neg kinderen
 - Rh neg patiënten met anti-D
 - Rh neg patiënten die in aanmerking komen voor een transplantatie
 - Rh neg patiënten die regelmatig getransfundeerd worden

STEEDS WORDEN 2 UNITS O NEGATIEF BLOED IN VOORRAAD GEHOUDEN

Tekort ten gevolge verhoogd gebruik

Door een verminderd aanbod en een verhoogd verbruik kan een pandemie inhouden dat het ziekenhuis minder bloedeenheden dan normaal zal toebedeeld krijgen. Aan plasma en bloedplaatjes zou er niet onmiddellijk een tekort ontstaan.

In dit geval zullen de criteria voor toediening strikter moeten toegepast worden; niet urgente, geplande ingrepen zullen eventueel moeten uitgesteld worden. Hoe groter het tekort hoe strenger de criteria. Een verdere concretisering van dit plan is slechts mogelijk als de situatie zich concreet voordoet; elk geval en elke operatie dienen individueel bekeken te worden door de behandelende arts. Een noodplan kan dan opgesteld worden in samenspraak met de griepcommissie, het bloedtransfusiecomité en de hoofdgeneesheer.

Als coördinator en contactpersoon voor de Dienst van het bloed werd de verantwoordelijke van de bloedbank - bij ontstentenis een andere klinisch bioloog - doorgegeven.

13. Transfusies bij pasgeborenen en kinderen

De algemene principes van transfusie aan pasgeborenen (tot 4 maanden) en oudere kinderen worden beschreven. Wisseltransfusie of transfusie in utero wordt hier niet toegepast.

Praktische richtlijnen omtrent toediening worden behandeld in de verpleegkundige procedures 'Toedienen trombocytenconcentraat bij een baby' en 'Toedienen bloedtransfusie bij een baby'.

Wanneer wijzigingen worden aangebracht in het transfusiehandboek die invloed kunnen hebben op deze procedures wordt het diensthoofd pediatrie op de hoogte gesteld door de verantwoordelijke van de bloedbank.

Transfusie bij pasgeborenen (tot 4 maanden)

Transfusie van erythrocyten

Preventie

- Afnavelen na minimaal 30 sec
- Cave iatrogeen bloedverlies door bloedafname

Indicaties

- Anemie bij prematuren
- Iatrogene anemie bij pasgeborenen

- Acute perinatale bloeding
- Verhoogde zuurstofafhankelijkheid

Transfusietriggers (indicatief)

- Anemie < 24 u < 12—13 g/dL
- Prematuur en beademing < 12—13 g/dL
- Chronische zuurstoftherapie: < 11 g/dL
- Stabiele neonat, < 4 weken < 9,5 g/dL
- Stabiele neonat, > 4 weken < 8 g/dL

Keuze van bloedproducten

- Gedeleukocyteerd erythrocytenconcentraat voor zuigelingen:
 - Volume van 40 tot 60 mL
 - Zo mogelijk < 5 dagen oud
 - Bloedgroep O Rhesus negatief
 - Indien meerdere transfusies verwacht, is het aangewezen deleenheden afkomstig van dezelfde donor te reserveren (donorbepijking primeert hier op de bewaarduur).
- Bestraald i.g.v.
 - Neonati < 1500 gram
 - Immuundeficiëntie
 - Donorverwantschap
- CMV seronegatief i.g.v.
 - Neonati < 1500 gram
 - Immuundeficiëntie
- Deze producten zijn niet in voorraad in het ziekenhuis en moeten besteld worden. Samen met de tijd nodig voor pretransfusionele testen zal er minstens 2 uur tussen bestelling en levering verlopen.

Hoeveelheid

Bloed voor pasgeborenen moet door de aanvragende arts worden voorgeschreven in mL, gebaseerd op het gewicht van het kind en het gewenste hemoglobinegehalte: een leidraad hiervoor is:

- 10—15 mL/kg zorgt voor een hemoglobinesijging van 2 tot 3 g/dL.

Pretransfusietesten

Bij de baby:

- 2 Onafhankelijke ABO/D bloedgroepbepalingen, (enkel voorproef - baby kaartje) waarvan 1 mag uitgevoerd zijn op navelstrengbloed of mag aangeleverd zijn vanuit het verwijzende ziekenhuis.
- Directe antiglobuline test (DAT) op veneus bloed.
- Enkel in geval staal van de mama niet direct beschikbaar is: OAS bepaling op veneus bloed bij de baby.

Bij de mama: OAS.

Ondanks de frequente blootstelling aan transfusies is de incidentie van RBC allo-immunisatie bij pasgeborenen laag. Antistoffen aanwezig in het plasma van de pasgeborene zijn meestal van maternale

oorsprong. Dit werd bevestigd in 2 recente grote retrospectieve cohort studies (Türkmen et al. 2017, Tamai et al 2021). Op basis hiervan en met het oog op vermijden iatrogene anemie is een serologische kruisproef niet vereist gedurende de 1e vier levensmaanden op voorwaarde dat:

- OAS bij de mama negatief of bij ontbreken hiervan OAS bij de baby negatief en
- DAT bij de baby negatief

M.a.w. een neonatale elektronische kruisproef is in deze situatie toegelaten tot de burgerlijke leeftijd van 4 maanden. De gebruikelijke controles op correctheid van de initiële bloedafnames zijn hier essentieel en vragen extra aandacht gezien er op basis van de resultaten op deze bloedafnames beslist wordt geen serologische kruisproeven uit te voeren gedurende de eerste 4 levensmaanden.

Een serologische kruisproef is vereist met een veneus EDTA bloedstaal van de baby indien de voorwaarden hierboven niet voldaan zijn, d.w.z. indien de DAT bij de baby en/of OAS bij de mama of baby positief zijn.

Aanvraagprocedure

Op het aanvraagformulier neonataal erythrocytenconcentraat aanduiden, het gewicht van de neonaat vermelden en het gewenste volume in mL.

Naast het EDTA-staal van de neonaat ook afname van 2 EDTA-stalen van de moeder (met vermelding van naam en geboortedatum op het aanvraagformulier).

Toediening

- Traag starten (eerste 10'): 1 mL/uur per kg.
- Vervolgens: 5 mL/uur per kg
- Totale transfusieduur maximaal 4 uur.
- Via umbilicusvene of perifeer veneuze weg.

Deze opgegeven snelheid is slechts een leidraad en hangt af van de totale hoeveelheid en de klinische status van de neonaat. De voorschrijvende arts dient de toedieningssnelheid te specificeren.

Bij massieve transfusie en/of indien toedieningssnelheid >15 mL/kg/uur bloed verwarmen en extra aandacht voor de selectie van bloed < 5 dagen oud.

Transfusie van trombocyten

Transfusietriggers

< 1500 g:

- Stabiël < 20.000 x10³/mL
- Ziek < 50.000 x10³/mL
- Ingreep/lumbaalpunctie < 50.000 x10³/mL
- Bloeding < 50.000 x10³/mL

> 1500 g:

- Stabiël of ziek < 20.000 x10³/mL
- Ingreep/lumbaalpunctie < 50.000 x10³/mL
- Bloeding < 50.000 x10³/mL

Zonder drempel i.g.v. bloeding en aanwezigheid van thrombocytopathie.

Opmerkingen:

- I.g.v. DIC en TTP zijn thrombocyten in het algemeen gecontra-indiceerd.
- Bij forse splenomegalie en auto-immuunthrombocytopenie is de opbrengst zeer gering tot afwezig.
- Bij congenitale thrombocytopenie geven thrombocytentransfusies gemakkelijk allo-immunisatie: **terughoudendheid is geboden.**

Keuze van producten

Gedeleukocyteerd thrombocytenconcentraat

- Volwassen eenheden kunnen in het BTC opgesplitst worden in kleinere eenheden voor pediatrische toediening.
- Bloedgroep O (met lage titers anti-A en B antistoffen); Rhesus identiek of Rhesus negatief.
- Bij voorkeur verkregen uit aferese (= 1 donor) om het aantal donorblootstellingen te reduceren.
- Voor NAITP: bij voorkeur HPA compatibele thrombocyten > HPA-1a en HPA-5b negatieve eenheden > willekeurige thrombocyten.

Bestraald i.g.v.

- Neonati < 1500 gram
- Immuundeficiëntie
- Donorverwantschap

CMV seronegatief i.g.v.

- Neonati < 1500 gram
- Immuundeficiëntie

Pretransfusietesten

Twee onafhankelijke bloedgroepbepalingen van de pasgeborene zijn vereist. Enkel in geval van NAITP is ook EDTA bloed en serum van de moeder vereist.

Aanvraagprocedure

Op het aanvraagformulier bloedplaatjesconcentraat aanduiden, het gewicht van de neonaat vermelden en het gewenste volume in mL.

Hoeveelheid

10 mL/kg (= 10×10^9 /kg) geeft ongeveer een stijging van 50.000/mL tot 100.000 blp/mL.

Toediening

- Traag starten (eerste 10'): 1 mL/uur per kg.
- Vervolgens: 10 mL /uur per kg
- Totale transfusieduur: ongeveer een uur.

Deze opgegeven snelheid is slechts een leidraad en hangt af van de totale hoeveelheid en de klinische status van de neonaat. De voorschrijvende arts dient de toedieningssnelheid te specificeren (via

umbilicale of perifere weg). Bij massieve transfusie en/of indien toedieningssnelheid > 15 mL/kg/uur bloed verwarmen en extra aandacht voor de selectie van bloed < 5 dagen oud.

Metten opbrengst

getransfuseerde blp x F / 1000 x bloedvolume (mL)

Bij herhaalde trombocytentransfusies is er kans op inductie van allo-antistoffen met geringe opbrengst van de transfusie als gevolg. Bij herhaalde transfusie is het aangewezen de opbrengst te meten.

Transfusie van plasma

Indicaties

Coagulopathie (INR en/of APTT ratio > 1,5) en significant risico van bloeding (i.c. prematuur, geïntubeerd, antecedenten van intracerebrale bloeding) of een invasieve procedure

Keuze van producten

Gedeleukocyteerd PRPL

- AB groep of compatibel
- Er bestaat geen specifieke verpakking

Hoeveelheid

10 mL/kg geeft ongeveer een stijging van 15-20 % in factor concentratie. Op het aanvraagformulier PRPL aanduiden, het gewicht van de neonaat vermelden en het gewenste volume in mL.

Toediening

- Traag starten (eerste 10'): 1 mL/uur per kg.
- Vervolgens: 10 mL à 20 mL/uur per kg
- Totale transfusieduur: < 3 uur.

Deze opgegeven snelheid is slechts een leidraad en hangt af van de totale hoeveelheid en de klinische status van de neonaat. De voorschrijvende arts dient de toedieningssnelheid te specificeren (via umbilicale of perifere weg). Bij massieve transfusie en/of indien toedieningssnelheid > 15 mL/kg/uur bloed verwarmen en extra aandacht voor de selectie van bloed < 5 dagen oud.

Transfusie bij kinderen (va.4 maanden)

Indicaties, keuze van producten en pre-transfusietesten verschillen niet van die van volwassenen, de hoeveelheid en de snelheid van toediening wel gezien het beperktere bloedvolume. In bijlage 2 wordt een leidraad meegegeven, de voorschrijvende arts dient dit uiteraard te specificeren.

Voor kinderen onder de 30 kg is het aangewezen op de aanvraag het gewenste volume in mL aan te geven en het gewicht van het kind in kg te vermelden.

	Erythrocyten	Trombocyten	PRPL
Dosis	10-15 mL/kg	10 mL/kg (10x10 ⁹ /kg)	10-15 mL/kg
Snelheid eerste 10 min	1 mL/kg/uur	1 mL/kg/uur	1 mL/kg/uur
Snelheid vervolgens	5 mL/kg/uur	10-20 mL/kg/uur	10-20 mL/kg/uur
Totale duur	In 2-3 uur	In ½ - 1 uur	In 1-2 uur

14. Fenocompatibele transfusie bij specifieke groepen

De vorming van allo-antistoffen is een frequent voorkomend probleem bij patiënten die chronisch getransfuseerd worden zoals patiënten met hemoglobinopathie. Dit risico kan verminderd worden door toediening van fenocompatibel bloed. Fenocompatibel bloed kan ook geïndiceerd zijn bij patiënten waarbij de kruisproef moeilijk interpreteerbaar is omwille van interferentie door autoantistoffen of behandeling met daratumumab. **Bij sommige patiënten met specifieke koude antistoffen moet bloed verwarmd toegediend worden, het labo heeft een verwarmter ter beschikking.**

Hemoglobinopathie

Patiënten met sikkelcelziekte of homozygote beta-thalassemie of thalassemia intermedia worden bij voorkeur gevolgd door een hematoloog. Wanneer dergelijke patiënt zich hier aanbiedt voor transfusie dienen volgende regels als leidraad.

Indicatie

Bij patiënten met sikkelcelziekte zijn bloedtransfusies geïndiceerd wanneer er cardiale of respiratoire symptomen ontstaan als gevolg van de anemie. Er is geen specifieke Hb-grens waarop men zich kan baseren. Wanneer men transfundeert moet het hemoglobine onder de 10 g/dL gehouden worden om hyperviscositeit te vermijden.

Ook bij patiënten met homozygote beta-thalassemie of thalassemia intermedia vormen klinische symptomen van anemie en beenmergexpansie de basis voor de beslissing om met een chronisch transfusiebeleid te starten. Bij chronische transfusie therapie voor beta-thalassemie patiënten wordt een streefhemoglobine van 9 g/dL aanbevolen. Een chronisch transfusiebeleid bij beta-thalassemie patiënten dient te worden gecompliceerd met adequate chelatietherapie.

Selectie bloed

Voor (potentieel) transfusie-afhankelijke patiënten met sikkelcelanemie of thalassemie dient rhesusfenotype en K-compatibel, Fya-compatibel bloed geselecteerd te worden. **Het verdient aanbeveling om i.g.v. sikkelcelanemie indien mogelijk ook Jka, Jkb-, S- en s-negatieve erythrocyten te selecteren voor patiënten die zelf negatief zijn voor deze antigenen (in volgorde van belang).** Daarom dienen deze patiënten bij diagnose of bij transfusienood moleculair getypeerd te worden voor deze antigenen.

Auto-immuun hemolytische anemie (AIHA)

Auto-immuun hemolytische anemie wordt veroorzaakt door erythrocytenautoantistoffen die een ernstige anemie kunnen veroorzaken. De ziekte kan behandeld worden met corticosteroiden en in bijzondere situaties met Rituximab of splenectomie. Transfusies dienen te worden vermeden.

De interpretatie van de kruisproef wordt door de autoantistoffen bemoeilijkt. Daarom dienen deze patiënten bij diagnose of bij transfusienood moleculair getypeerd te worden voor deze antigenen zodat fenocompatibel bloed kan gegeven worden voor volgende antigenen (Rhesusondergroepen, Kell, Duffy, Kidd, S en s en N).

Daratumumab behandeling

Daratumumab (anti-CD38) interfereert met de indirecte bloedgroepbepaling en de screening op irreguliere antistoffen aangezien CD38 zich ook op de membraan van rode bloedcellen bevindt. Daarom

moeten ook deze patiënten bij transfusienood fenocompatibel bloed krijgen voor volgende antigenen: de Rhesusondergroepen, Kell, Duffy, Kidd, S en s en N. Voor de start moet een screening op irreguliere antistoffen gebeuren en een moleculaire bloedgroepypering.

15. Transfusie bij stamceltransplantatie

Stamceltransplantpatiënten hebben specifieke transfusienoden. Zij dienen steeds bestraalde, CMV negatieve bloedproducten te krijgen.

De keuze van een geschikte bloedgroep is niet evident omwille van mogelijke ABO incompatibiliteit tussen de stamceldonor en de patiënt. Daarom wordt hiervoor steeds contact opgenomen met het transplantatiecentrum.

Bronnen

1. Definitieve Richtlijn Transfusie van het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO, Nederland, 2011;
2. Website Dienst voor het bloed, Rode Kruis Vlaanderen;
3. Transfusion Handbook, UK Blood Transfusion Services, 5th edition januari 2014;
4. Goede transfusiepraktijken in ziekenhuizen, HGR Nr 8381, januari 2010;
5. **Verstandig gebruik van O-negatief bloed, HGR Nr 9763, 25/07/2024.**

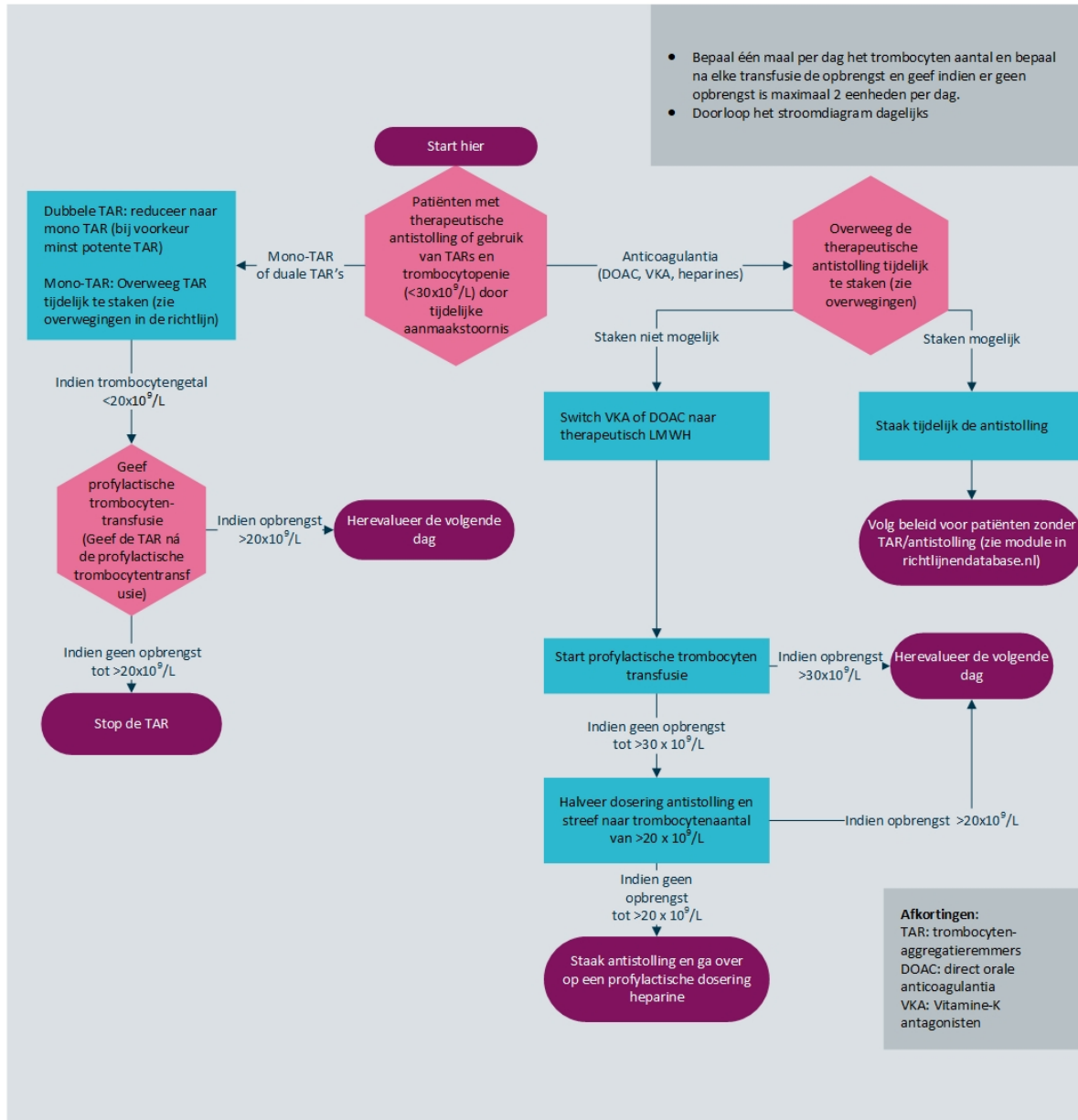
Bijlagen

Bijlage 1

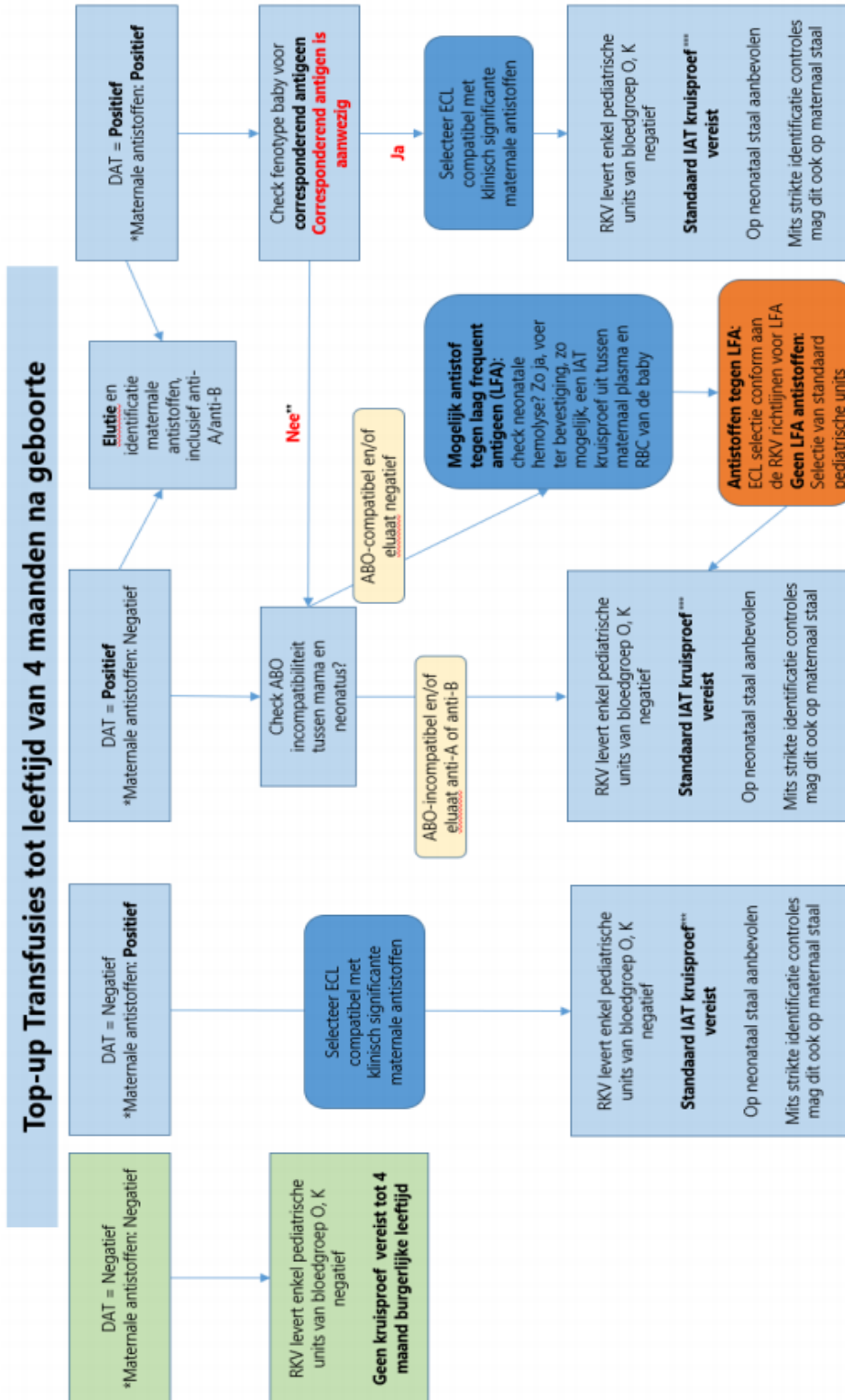
Profylactische trombocytentransfusie bij trombocytopenie en therapeutische antistolling en/of TARs

NB1: deze vraag heeft geen betrekking op het gebruik van tromboseprofylaxe (laag gedoseerde LMWH) bij patiënten met trombopenie. Het is de mening van de werkgroep dat het additionele bloedingsrisico dusdanig laag is dat hetzelfde beleid gevoerd kan worden als voor patiënten die geen antistolling gebruiken (zie uitgangsvraag: XXX 1/7)

NB2: deze vraag heeft alleen betrekking op patiënten zonder bloeding. Voor het beleid voor patiënten met een bloeding of voor patiënten die een invasieve ingreep moeten ondergaan, wordt verwezen naar vragen X en Y.



Bijlage 2



* Indien geen maternaal staal beschikbaar dan moet de OAS screening gebeuren op veneus bloed van de baby.

** Let op voor mogelijk vals-negatieve Ag typering bij hoge maternale antistofiter. Voer elutie uit bij twijfel.

*** IAT kruisproef: d.w.z. serologische kruisproef in indirecte antiglobuline test.