



Rode Kruis
Vlaanderen

Standpuntenverklaring

Pre-transfusietesten bij zuigelingen





Inhoudstafel

1.	Inleiding en situering	3
1.1.	Onderwerp	3
1.2.	Doelpubliek.....	3
1.3.	Afkortingen	3
1.4.	Definitie pasgeborene/zuigeling.....	4
1.5.	Patient Blood Management	4
2.	Types van pre- en perinatale ECL transfusies.....	4
2.1.	Intra-uteriene transfusie	4
2.2.	Wisseltransfusie.....	5
2.3.	Massale transfusie	5
2.4.	Top-up transfusie	5
3.	Transfusie van bloedplaatjes.....	6
4.	Transfusie van vers plasma (andere dan voor wisseltransfusie).....	6
5.	Granulocyt transfusies	6
6.	Pre-transfusietesten.....	7
6.1.	Uitgangspunten	7
6.2.	Standpuntenverklaring PRE-TRANSFUSIETESTEN strictu sensu	9
6.2.1	Vooraf	9
6.2.2	Belang van maternaal staal	9
6.2.3	Type staal bij baby	9
6.2.4	Pre-transfusietesten bij transfusie van ECL.....	9
6.2.5	Pre-transfusietesten bij transfusie van Bloedplaatjes	13
6.2.6	Pre-transfusietesten bij transfusie van VPVIM.....	14
6.2.7	Opvolging na transfusie	14
6.2.8	Zuigelingen > 4 maanden	14
7.	Literatuurgegevens	15
7.1.	Referenties	15
7.2.	Geconsulteerde en aanbevolen literatuur	16



1. Inleiding en situering

1.1. Onderwerp

- Deze richtlijn geeft aanbevelingen met betrekking tot het uitvoeren van pre-transfusietesten voor pasgeborenen en zuigelingen. Deze richtlijn bepaalt welke testen moeten uitgevoerd worden en in welke omstandigheden een kruisproef vereist is. Deze richtlijn beschrijft tevens met welk staal de testen bij voorkeur worden uitgevoerd.
- Voorafgaand worden de essentiële aspecten van goede transfusiepraktijk en beschikbare bloedderivaten voor transfusie bij de foetus en het zeer jonge kind (types pre- en perinatale ECL transfusie) kort toegelicht. Deze benadering is vereist omdat het niet enkel de pre-transfusietesten zijn die de goede uitkomst van een bloedtransfusie bepalen.
- Er werd rekening gehouden met de aanbevelingen van 'Patient Blood Management' wat het vermijden van iatrogene anemie door overtollige bloedafnames betreft.
- Deze richtlijn is gebaseerd op literatuur gegevens die beschikbaar zijn op 01-feb-2021 alsook op de, op deze datum beschikbare, gepubliceerde richtlijnen van de ons omringende landen. Deze richtlijnen zijn in hoofdzaak gebaseerd op de British Society of Haematology Guideline uit 2016, met literatuurstudie tot en met nov 2014 (1), de AABB Technical Manual 20th edition (2) en de Franse richtlijn uit 2014 (3,4). Literatuur omtrent pre-transfusietesten bij zuigelingen blijkt weinig 'evidence based' en is voornamelijk gebaseerd op expert opinies en observationele studies.
- Deze standpuntenverklaring is tot stand gekomen in samenwerking met het Medisch Comité van de Dienst voor het Bloed en de klinisch biologen van haar Bloedbanklaboratoria. Met dank voor de kritische beoordeling door de bestuursleden van de WVTV - hematoloog Lucien Noens en klinisch biologen Sarah Mahieu, Ann Hendrickx en Sigrid Vermeiren - en de neonatologen – Filip Cools van UZ Brussel, Koenraad Smets en Annelies Keymeulen van UZ Gent - en Veerle Labarque pediatriesch hematoloog van UZ Leuven.

1.2. Doelpubliek

Deze richtlijn is een houvast voor neonatologen, pediaters, ziekenhuisbloedbanken, laboratoria immunohematologie en transfusiecomités om conform internationale richtlijnen te kunnen handelen indien transfusie van de pasgeborene/zuigeling vereist is.

1.3. Afkortingen

BCSH	British Committee For Standards in Haematology
DAT	Directe antiglobuline test of directe Coombs
DVB	Dienst voor het Bloed
ECL	Erytrocytenconcentraat, gedeleukocyteerd
ECMO	Extra Corporele Membraan Oxygenatie
EZL	Erytrocytenconcentraat gedeleukocyteerd, type zuigeling
HZP	Hemolytische ziekte van de pasgeborene
IAT	Indirecte antiglobuline test
JPAC	Joint United Kingdom (UK) Blood Transfusion and Tissue Transplantation Services Professional Advisory Committee
LFA-Ab	Antistof tegen laag frequent antigeen
NICU	Neonatale intensieve zorgen
OAS	Onregelmatige antistoffen
WVTV	Wetenschappelijke Vereniging Transfusie Vlaanderen



1.4. Definitie pasgeborene/zuigeling

Transfusie richtlijnen voor pasgeborenen (neonati) zijn voornamelijk gebaseerd op studies bij premature baby's met zeer laag lichaamsgewicht (<1500 g). Een baby wordt als neonaat beschouwd tot de post-natale leeftijd van 28 dagen. Vanaf 28 dagen tot 1 jaar wordt de baby zuigeling genoemd.

Omwille van uniformiteit in procedures en gebaseerd op literatuurgegevens (1) wordt voor pre-transfusietesten een periode tot en met de leeftijd van 4 maanden gehanteerd, rekening houdend met de burgerlijke geboortedatum van de baby.

1.5. Patient Blood Management

In overeenstemming met de evolutie naar "patient centered" transfusiebeleid en rekening houdend met de aanbevelingen van Patient Blood Management (PBM) wordt veel aandacht besteed aan het vermijden van overtollige bloedafnames voor testen. Dit geldt eveneens voor pre-transfusietesten bij neonati (12).

2. Types van pre- en perinatale ECL transfusies

De criteria van de producten en bewaarvoorwaarden zijn terug te vinden op de website van de dienst voor het bloed www.dienstvoorhetbloed.be en worden ter informatie hier weergegeven. Voor de meest actuele gegevens verifieer steeds met de website.

Het is van groot belang dat het toedienen van pre- en perinatale ECL transfusies goed gecommuniceerd wordt tussen de opeenvolgende zorgafdelingen en behandelende artsen van de baby. Indien verdere transfusies vereist zijn, is de volgende afdeling op haar beurt verantwoordelijk om de transfusiehistoriek en beschikbare immuun-hematologische testresultaten (bloedgroep, antistofscreening), zowel van baby als van mama door te geven aan het laboratorium. Het ziekenhuis beschikt hiervoor over een procedure die gekend is door elke betrokkene.

2.1. Intra-uteriene transfusie

- [IUT-ECL](#)
- De immuun-hematologische testen vereist voor selectie van een geschikt bloedproduct zijn terug te vinden op de website van de [Dienst voor het Bloed – Aanvraagpaden patiëntspecifieke bloedproducten](#).
- De producten zijn:
 - bij voorkeur < 5 dagen oud
 - bestraald (absoluut vereist)
 - afkomstig van een CMV seronegatief geteste donor
 - max. 24u houdbaar na bereiding (cfr. vervaldatum op unit)
- Gezien de kleine volumes is het niet noodzakelijk strikt op 37°C te transfunderen.
- In geval van eerdere intra-uteriene transfusie zijn bestraalde bloedproducten vereist voor de baby tot 6 maanden na de vermoedelijke bevallingsdatum. Het is essentieel om de specifieke zorgafdeling van het ziekenhuis, waar de mama bevalt en de baby geboren zal worden, te informeren over de transfusiehistoriek zodat bestraalde ECL of EZL voorzien kunnen worden, ook na de bevalling.



2.2. Wisseltransfusie

- [Gereconstitueerd volbloed voor wisseltransfusie](#)
- De immuun-hematologische testen vereist voor selectie van een geschikt bloedproduct zijn terug te vinden op de website van de [Dienst voor het Bloed – Aanvraagpaden patiëntspecifieke bloedproducten](#).
- De producten zijn:
 - bij voorkeur < 5 dagen oud
 - bestraald aanbevolen^(*), max. 12u^(**) houdbaar na bestraling

^(*) absoluut vereist indien voorafgaande IUT of indien 1^e of 2^e graads verwante donor (1,3)
^(**) gebaseerd op validatieprocedures binnen DVB
- Opwarmen van het bloedproduct tijdens toediening, met een hiervoor gevalideerd bloedverwarmingstoestel, is vereist.
- Een wisseltransfusie kan ook gebeuren, uitgaande van een verse ECL van bloedgroep O en AB plasma, gescheiden, zonder voorafgaande bereiding (niet-gereconstitueerd). Deze procedure wordt in sommige materniteiten standaard toegepast.

In geval van dreigende kernicterus is een wisseltransfusie hyperurgent en kan er, ook in ziekenhuizen die standaard gereconstitueerd volbloed voor wisseltransfusie aanvragen, beroep gedaan worden op een niet-gereconstitueerde verse ECL van bloedgroep O met een unit AB plasma.

- Wisseltransfusies zijn zeldzaam geworden sinds de introductie van intra-uteriene transfusies voor hemolytische ziekte van de foetus.

2.3. Massale transfusie

- [Erytrocytenconcentraat gedeleukocyteerd, type volwassene \(ECL\)](#)
- Volume >20 ml/kg of >80 ml/kg/24u of infusiesnelheid >5 ml/kg/u
- Meestal voor cardiale heelkunde
- De producten zijn:
 - bij voorkeur < 5 dagen oud
 - bestraald op indicatie;
 - absoluut geïndiceerd in geval van eerdere intra-uteriene transfusie (tot 6 maanden na vermoedelijke bevallingsdatum) of congenitale T-cel immuundeficiëntie
 - aanbevolen voor prematuren <1500 g of <32 weken zwangerschapsduur
 - max. 24u houdbaar na bestraling
- Opwarmen van het bloedproduct tijdens toediening is vereist met een hiervoor gevalideerd bloedverwarmingstoestel.
- Cave hypocalcemie door citraat en hyperkaliëmie. Volg hierbij de specifieke richtlijnen van de betrokken zorgafdeling (NICU of pediatrie afdeling).

2.4. Top-up transfusie

- [Erytrocytenconcentraat gedeleukocyteerd, type zuigeling \(EZL\), EZL bestraald](#)
- Tot maximum 20 mL/kg
- Meestal ter correctie van anemie bij de vroeggeboren baby ten gevolge van veelvuldige bloedafnames voor testen.



3. Transfusie van bloedplaatjes

- Informatie in verband met indicatie en toediening van bloedplaatjes is terug te vinden op de website van de Dienst voor het Bloed: zie [Bloedplaatjesconcentraat standaard](#) en [Eén-donor bloedplaatjesconcentraat](#).
- [Geconcentreerde bloedplaatjes \(Eén-donor bloedplaatjesconcentraat, volume gereduceerd\)](#) kunnen ter beschikking gesteld worden. Deze zijn echter standaard niet beschikbaar in de bloedbanken van de ziekenhuizen. Deze moeten kort voor gebruik bereid worden en zijn dus niet geschikt voor hyperurgente transfusies.
- [HPA compatibele plaatjes](#) (HPA-1a negatief) worden ter beschikking gesteld voor foetale en neonatale alloimmune trombopenie (FNAIT). Volg bij toediening de specifieke richtlijnen van de betrokken zorgafdeling (NICU of pediatrische afdeling).
- Strategie voor massale transfusie en cardiale heelkunde: bloedplaatjestransfusies hebben een plaats, naast vers plasma in een Massaal transfusie protocol voor baby's en kinderen. Volg bij toediening de specifieke richtlijnen van de betrokken zorgafdeling (NICU of pediatrische afdeling).

4. Transfusie van vers plasma (andere dan voor wisseltransfusie)

- Vers ingevroren plasma kan aangewezen zijn bij baby's die bloeden (inclusief massale bloeding). Of voorafgaand aan majeure heelkunde met bloedingsrisico én een gestoorde stollingstest (PT of APTT) rekening houdend met de pre-terme of postnatale leeftijdsspecifieke referentiewaarden.

Er is geen evidentie om vers ingevroren plasma toe te dienen om een gestoorde stollingstest te corrigeren bij baby's die niet bloeden.

Vers ingevroren plasma dient niet gebruikt te worden voor eenvoudige volume repletie of routinematig voor preventie van intra-ventriculaire bloedingen.

- Vers ingevroren plasma is geïndiceerd bij de vroege behandeling van ernstige hereditaire proteïne C deficiëntie indien een proteïne C concentraat (= 1^e keuze therapie) niet beschikbaar is.
- Vers ingevroren plasma is geïndiceerd bij ernstige hereditaire proteïne S deficiëntie.

5. Granulocyt transfusies

Volgens meerdere richtlijnen (o.a. Britse) is er onvoldoende evidentie voor granulocyt transfusies in de neonatale situatie. Dit wordt hier niet verder opgenomen voor pre-transfusietesten.



6. Pre-transfusietesten

6.1. Uitgangspunten

Rekening houdend met literatuur gegevens alsook geldende richtlijnen voor UK (1), Australië (13), Canada (14) en Frankrijk (3) werden volgende uitgangspunten als belangrijk weerhouden bij de opmaak van deze standpuntenverklaring:

- Deze standpuntenverklaring is van toepassing op baby's tot de postnatale leeftijd van 4 maanden (burgerlijke leeftijd).
- Een standpunt wordt ingenomen:
 - over het belang van de koppeling baby met zijn/haar mama
 - testen bij de mama
 - serologische kruisproeven (IAT kruisproef) met matернаal staal
 - neonatale elektronische kruisproef
 - serologische kruisproeven (IAT kruisproef) met baby staal
 - aard en minimaal volume van het baby staal
 - pre-transfusietesten bij massale versus top-up transfusie
- Tijdens de eerste 4 levensmaanden zijn de ABO antigenen nog niet volledig geëxprimeerd op de rode bloedcellen en zijn er nog weinig of geen iso-agglutinenen waardoor enkel een voorproef van de bloedgroep kan gebeuren. De voorproef is eveneens onder voorbehoud; vooral bij zeer laag geboortegewicht premature baby's.
- Uitvoering van een bloedgroep bepaling (ABO/D) en directe antiglobuline test (DAT) bij de geboorte is aangewezen voor baby's van een RhD negatieve mama of indien een opname op neonatale (intensieve) zorgen vereist is.
- Navelstrengbloed is niet het meest geschikte staal voor het uitvoeren van pre-transfusietesten tenzij voor een 1^e ABO/D bepaling.
- Staalverwisseling is nog steeds een van de meest frequente non-conformiteiten bij pediatrie bloedtransfusie. Naamsveranderingen perinataal zijn hier niet vreemd aan. Frankrijk eist een standaardprocedure voor het beheer van naamsveranderingen. Bij deze alsook bij het bewaren van matернаal staal moeten de specifieke richtlijnen van de betrokken zorgafdeling (NICU of pediatrie afdeling) gevolgd worden.
- Veelvuldige bloedafnames bij premature baby's moeten maximaal voorkomen worden ter preventie van iatrogene anemie (11).
- Uitvoeren van een screening naar onregelmatige antistoffen (OAS) bij de mama rond de geboorte is essentieel (1,3). Bij mama's met een geplande sectio caesarea worden reeds OAS bepaald als deel van een Type & Screen procedure.
- Pas op met anti-D toegediend tijdens zwangerschap bij RhD negatieve moeders! Dit kan impact hebben op de RhD vereisten van de te transfunderen ECL bij de baby. Een antistofscreening bij de mama moet, zo mogelijk, uitgevoerd worden vóór toediening van RhD profylaxe.
- Antistoffen tegen laag frequente (LFA) antigenen kunnen onopgemerkt blijven. Ze zijn klinisch meestal niet relevant bij top-up transfusies maar kunnen dat wel zijn bij massale transfusies.



- Studies hebben aangetoond dat een minuscule transfusie van de mama naar de baby voorkomt in minstens 1-11% van de zwangerschappen (5). Dit kon niet gelinkt worden aan bepaalde bevallingsvormen (bv sectio). Hieruit kan besloten worden dat contact van een neonat met allogeen bloed niet onfrequent is.
- Het is voldoende aangetoond dat de antistoffen die in het plasma van een baby aanwezig zijn uitsluitend afkomstig zijn van de mama. *Er zijn meerdere studies over het "niet immuniseren van zuigelingen". De meeste gaan echter over kleine groepen en/of zijn oud (6,7,8,9).*

In een studie van de groep uit Giessen werden 1648 baby's (negatief voor OAS voorafgaand aan een 1^e transfusie) opgevolgd tot 3 jaar met minstens 1 OAS bepaling binnen de 365 dagen volgend op de transfusie. De meerderheid van de transfusies gebeurden vóór de leeftijd van 90 dagen (burgerlijke leeftijd). Bij slechts 2 kinderen werden allo-antistoffen aangetoond en die ontstonden na de leeftijd van 6 maanden (dag 181 en dag 611). Er werden geen allo-antistoffen gevonden vóór de leeftijd van 6 maanden (10).

In een recente Japanse retrospectieve multicenter cohort studie naar de incidentie van transfusie-gereleerde allo-immunisatie bij neonati, kinderen en adolescenten en de toepasbaarheid van de huidige richtlijnen in de Japanse populatie werden in totaal 11350 kinderen tot de leeftijd van 20 jaar geïncludeerd waaronder 3407 neonati (< 1 maand) en 2410 zuigelingen (1-12 maanden) (15). Daarbij werden geen klinisch belangrijke antistoffen gedetecteerd bij kinderen jonger dan 3 maanden. De groep zuigelingen werd verder opgesplitst in 2 leeftijdsgroepen: in de groep van 1-4 maanden vormde 1/1305 (0,08%) een allo-anti-E getriggerd door RBC transfusie op dag 90 tegenover 10/1105 (0,9%) in de groep van 4-12 maanden.



6.2. Standpuntenverklaring PRE-TRANSFUSIETESTEN strictu sensu

6.2.1 Vooraf

Gepubliceerd: 3 mei 2021

Auteurs: Linda Joosten, Klinisch bioloog en Marie-Paule Emonds, Directeur Klinisch Advies

Dit document zal herzien worden in functie van toekomstige evoluties.

Beheerde publicatie op de website van www.dienstvoorhetbloed.be

6.2.2 Belang van maternaal staal

Een screening op onregelmatige antistoffen (OAS) is vereist **bij de mama** op een **EDTA staal** (EDTA buis 4 of 5 mL) afgenomen rond de bevalling, d.w.z. binnen 72 uur vóór de bevalling of postpartum.

De resultaten van de OAS screening van de mama moeten beschikbaar zijn in het medisch dossier van de pasgeborene.

Maternaal plasma is niet meer obligaat voor het uitvoeren van kruisproeven bij zuigelingen jonger dan 4 maanden, zowel voor top-up als voor massale transfusies.

6.2.3 Type staal bij baby

Voor de pre-transfusietesten moet een **veneus EDTA staal** (baby EDTA buis 0.5 mL) beschikbaar zijn.

- Het gebruik van **navelstrengbloed** is mogelijk voor een initiële bloedgroepbepaling (ABO/D), doch in geval van transfusie is een 2^e bepaling op **veneus bloed van de baby** vereist.
- Ook voor de directe antiglobuline test (DAT) of eventuele OAS bepaling is **veneus bloed** aangegeven.
- Navelstrengbloed is niet geschikt voor het opzoeken van onregelmatige antistoffen omwille van bijmenging van maternaal bloed of gelei van Wharton. Ook de identificatie van het staal is veelal niet eenduidig.

6.2.4 Pre-transfusietesten bij transfusie van ECL

Indien erythrocytentransfusie bij de pasgeborene/zuigeling aangewezen is, worden bij een eerste transfusieaanvraag standaard de volgende pre-transfusietesten uitgevoerd:

- 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:
 - Resultaat OAS bij mama op staal afgenomen rond de geboorte (max. 72 uur voordien) moet beschikbaar zijn.
Zo niet, is OAS bepaling op veneus bloed van de baby vereist.



6.2.4.1. Top-up transfusie (max. 20 ml/kg)

Een serologische kruisproef is niet vereist gedurende de 1^e vier levensmaanden op voorwaarde dat:

- OAS bij de mama negatief of bij ontbreken hiervan OAS bij de baby negatief
én
- 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

Een serologische kruisproef met een staal van de moeder:

- Is niet obligaat
- Indien hiervoor een sluitende procedure bestaat, blijft volgens sommige richtlijnen (1,3) een kruisproef met maternaal staal aanbevolen indien positieve DAT bij de baby en/of positieve OAS bij de mama. In dat geval is kruisproef met staal van de baby niet vereist.

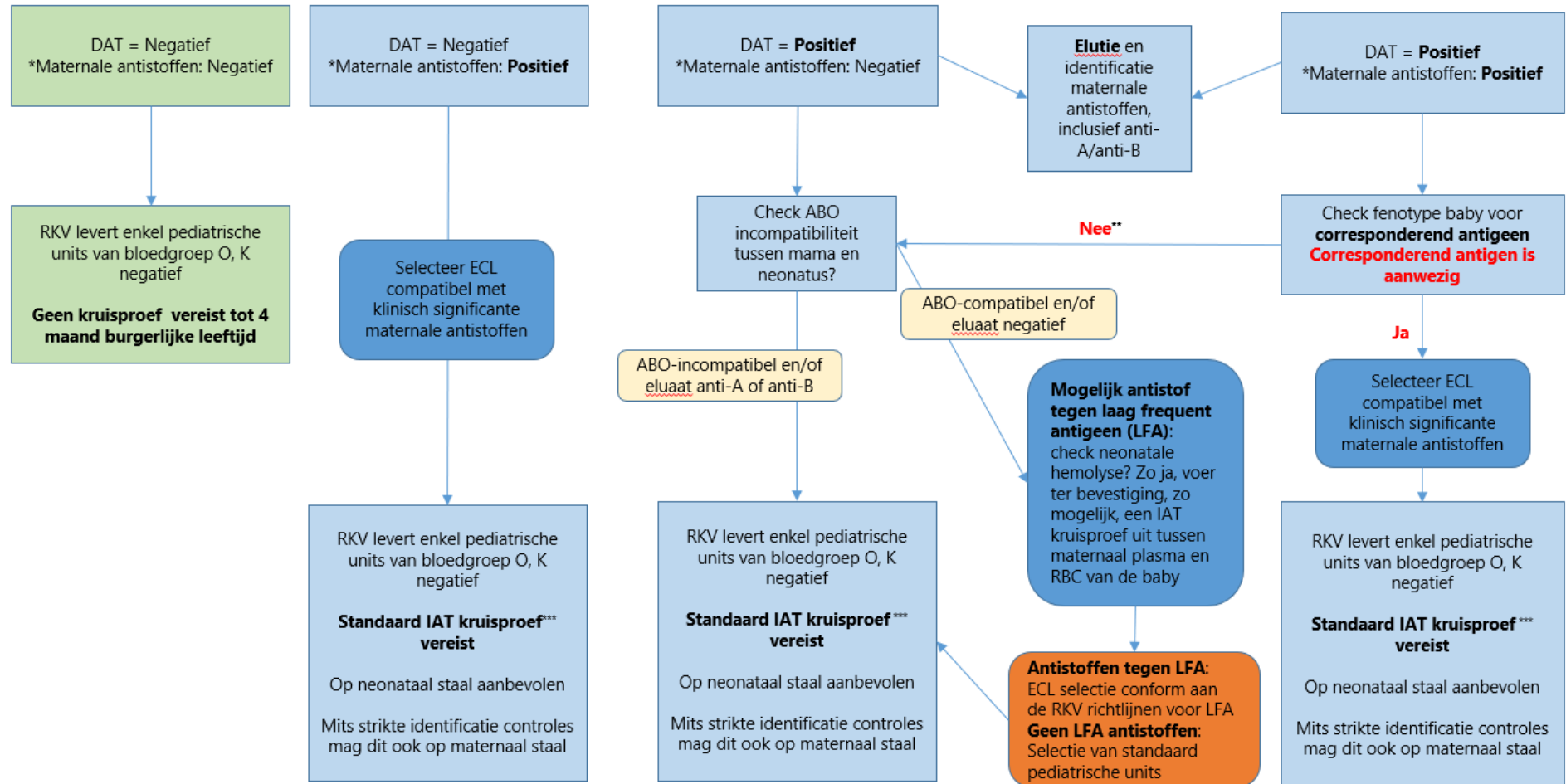
Een serologische kruisproef is niet meer vereist:

- Zodra de maternale antistoffen niet meer aantoonbaar zijn bij de baby (1,2).



Standpuntenverklaring Pre-transfusietesten bij zuigelingen

Top-up Transfusies tot leeftijd van 4 maanden na geboorte



* 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 antistoftiter. Voer elutie uit bij twijfel.

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



Standpuntenverklaring Pre-transfusietesten bij zuigelingen

Nota's:

- (1) Bij positieve DAT maar negatieve OAS wordt, ondanks selectie van O bloed, gekozen voor het uitvoeren van een serologische kruisproef (IAT kruisproef) enerzijds omdat aanwezigheid van anti-LFA bij detectie van anti-A of anti-B in het eluaat niet 100% zeker uitgesloten kan worden en anderzijds om op een rechtlijnige manier enkel bij volledig negatieve immuun-hematologische testen te sturen in de richting van een neonatale elektronische kruisproef.
- (2) Serologische antigeentypering is niet altijd mogelijk bij een positieve DAT. Moleculaire typering kan aangewezen zijn bij diagnostische onzekerheid omtrent maternale antistof als oorzaak van hemolyse bij baby.
- (3) Alternatieve methode voor bevestiging van een antistof tegen een laag frequent antigeen: maternaal plasma of eluaat van baby testen met paternale RBC in IAT kruisproef.
- (4) Afhankelijk van de geldende identificatieprocedures (risico op foutieve staal identificatie of op foutieve link tussen mama en baby), kan controle van de DAT en OAS aangewezen zijn op een 2^e onafhankelijke bloedafname. De 2^e OAS bepaling kan zo nodig uitgevoerd worden op veneus bloed bij de baby ter controle van een 1^e OAS bepaling bij de mama.



6.2.4.2. Massale transfusie (>20 ml/kg)

- Een kruisproef is steeds vereist omdat antistoffen tegen laag frequente antigenen onopgemerkt kunnen blijven in de voorgestelde pre-transfusiestrategie, en indien aanwezig hemolyse kunnen veroorzaken.

6.2.4.3. IUT

- Vóór toediening van een erythrocytenconcentraat voor intra-uteriene transfusie is steeds een kruisproef vereist met maternaal staal.

6.2.4.4. Wisseltransfusie

- Vóór toediening van gereconstitueerd volbloed voor wisseltransfusie is steeds een kruisproef vereist met neonataal of maternaal staal.

RBC TRANSFUSIE - OVERZICHT PRE-TRANSFUSIETESTEN BIJ NEONATI/ZUIGELINGEN				
ECL (steeds bloedgroep O)	Top-up < 4 maanden transfusies (cfr. ook flowchart)	Massale < 4 maanden transfusie	Wissel transfusie	Intra-uteriene transfusie
Onregelmatige antistoffen (OAS) bij mama	vereist	aanbevolen	vereist	vereist
Onregelmatige antistoffen (OAS) bij baby	indien maternaal staal niet beschikbaar	indien maternaal staal niet beschikbaar	op indicatie	NVT
Bloedgroep baby op navelstrengbloed	OK voor 1 ^e bepaling	OK voor 1 ^e bepaling	OK voor 1 ^e bepaling	op indicatie
Bloedgroep baby op veneus staal baby	2e bepaling aangewezen	2e bepaling aangewezen	2e bepaling aangewezen	NVT
Directe Coombs (DAT) op veneus staal baby	vereist	vereist	vereist	op indicatie
Kruisproef met veneus staal baby	niet vereist indien OAS bij mama negatief én DAT baby negatief	vereist (1)	vereist	NVT
	vereist indien OAS bij mama positief en/of DAT baby positief			
Kruisproef met maternaal staal	kan overwogen worden ter vervanging kruisproef baby indien OAS positief bij mama	kan overwogen worden (2)	kan overwogen worden	vereist

(1) Omwille van mogelijke private antistof van maternale oorsprong in het serum van de baby die significant kan worden bij hoog volume transfusie of omwille van passief overgedragen private antistof bij voorafgaande transfusies.

(2) Indien het gaat om een baby die sinds de geboorte is opgenomen op een NICU. In andere gevallen zullen er meestal geen perinatale OAS resultaten op een maternaal staal beschikbaar zijn.

6.2.5 Pre-transfusietesten bij transfusie van Bloedplaatjes

- Standaard bloedgroep bepaling bij de baby volstaat.
- Geen bloedplaatjesconcentraten met bloedgroep O en label "enkel ISO groep" toedienen aan baby's met niet-O bloedgroep!
- Transfusie van bloedplaatjes is meestal urgent in geval van neonatale allo-immune trombopenie.



6.2.6 Pre-transfusietesten bij transfusie van VPVIM

- Tenzij de standaard bloedgroep bepaling zijn geen bijkomende testen vereist.
- Bij neonati jonger dan 4 maand wordt AB plasma voorzien of plasma dat compatibel is met de bloedgroep van de baby.

	Vers ingevroren plasma	Bloedplaatjesconcentraten
Onregelmatige antistoffen (OAS) bij mama	niet vereist	niet vereist
Onregelmatige antistoffen (OAS) bij baby	niet vereist	niet vereist
Bloedgroep baby op navelstrengbloed	OK voor 1e bepaling	OK voor 1e bepaling
Bloedgroep op veneus staal baby	2e bepaling aangewezen	2e bepaling aangewezen
Directe Coombs (DAT) bij baby	niet vereist	niet vereist
Kruisproef met veneus baby staal	niet vereist	niet vereist rekening houden met HPA i.g.v. FNAIT
Kruisproef met maternaal staal	NVT	NVT

6.2.7 Opvolging na transfusie

Een screening op OAS minstens 1 maand na de laatste transfusie en na de leeftijd van 4 maand is nuttig voor follow-up maar niet absoluut vereist.

6.2.8 Zuigelingen > 4 maanden

Na de leeftijd van 4 maanden moeten de compatibiliteitstesten uitgevoerd worden in overeenstemming met het beleid van pre-transfusietesten voor volwassenen.



7. Literatuurgegevens

7.1. Referenties

1. New H. et al. Guidelines on transfusion for fetuses, neonates and older children. *British Journal of Haematology*, 2016, 175, 784–828
<https://b-s-h.org.uk/guidelines/guidelines/transfusion-for-fetuses-neonates-and-older-children/>
2. Wong E, Punzalan R. 'RBC transfusion in Neonates' AABB Technical Manual, 20 th edition 2020, 699-706 ,
3. Haute Autorité de Santé. Transfusion de globules rouges homologues: produits, indications, alternatives en néonatalogie [Internet]; 2014. Disponible sur https://www.has-sante.fr/jcms/c_1349939/fr/transfusions-de-globules-rouges-homologues-produits-indications-alternatives
4. Levine E, Beroul N, Cortey A, DamaisCepitelli A, Gouezec H, Pujol S, Wibaut B, Marti B. Blood transfusion in neonatology: Study of practical aspects in 2016 in France, excluding acute bleeding or surgical care. *Transfusion Clinique et Biologique* 25 (2018) 249–256
5. Brossard Y, Pons JC, Jrad I, Nifterik van J et al. Maternal-Fetal Hemorrhage: A reappraisal. *Vox Sanguinis* 1996;71:103-107.
6. Floss AM, Strauss RG, Goeken N, et al. Multiple transfusion fail to provoke antibodies against blood cell antigens in human infants. *Transfusion*. 1986;26:419-22
7. Ludvigsen CW Jr, Swanson JL, Thompson TR, McCullough J. Failure of neonates to form red blood cell antibodies in response to multiple transfusions. *Am. J. Clin. Pathol.* 1987, Feb 87, 2 250-251
8. Strauss RG, Cordle DG, Quijana J, Goeken NE. Comparing alloimmunization in preterm infants after transfusion of fresh unmodified versus stored leukocyte-reduced red blood cells. *J Pediatr Hematol Oncol* 1999;21:224–30.
9. Strauss RG, Johnson K, Cress G, Cordle DG. Alloimmunization in preterm infants after repeated transfusions of WBC-reduced RBCs from the same donor. *Transfusion (Paris)* 2000;40:1463–8.
10. Türkmen T, Qiu D, Cooper N, Sachs UJ, Wöbmann W, Schranz D, et al. Red blood cell alloimmunization in neonates and children up to 3 years of age. *Transfusion (Paris)* 2017;57:2720–6.
11. Claire Howarth, Jayanta Banerjee, Narendra Aladangady, Red Blood Cell Transfusion in Preterm Infants: Current Evidence and Controversies, *Neonatology* 2018;114:7-16
12. Whitehead, N. S., et al. (2019). "Interventions to prevent iatrogenic anemia: a Laboratory Medicine Best Practices systematic review." *Critical Care* **23**(1): 278.
13. ANZSBT - [Guidelines for Transfusion and Immunohaematology Laboratory Practice](https://anzsbt.org.au/guidelines-standards/anzsbt-guidelines/), Revised 1st edition - January 2020 Originally released November 2016
<https://anzsbt.org.au/guidelines-standards/anzsbt-guidelines/>
14. Canadian Blood Services – Chapter 13: Neonatal and Pediatric Transfusion, 2 aug 2017
<https://professionaleducation.blood.ca/en/transfusion/clinical-guide-transfusion>
15. Tamai Y, Ohto H, Takahashi H, Kitazawa J; Pediatric RBC Alloimmunization Consortium, Transfusion-Related Alloimmunization to Red Blood Cell Antigens in Japanese Pediatric Recipients. *Transfus Med Rev.* 2021 Jan;35(1):29-36



7.2. Geconsulteerde en aanbevolen literatuur

- *Standpuntenverklaring DvB (2012): Correct gebruik van erythrocytenconcentraten van bloedgroep O Rh D negatief. Toediening van erythrocytenconcentraten van bloedgroep O Rh D positief aan patiënten met bloedgroep O Rh D negatief.*
- *JPAC transfusion online guidelines van UK (Joint United Kingdom (UK) Blood Transfusion and Tissue Transplantation Services Professional Advisory Committee) <https://www.transfusionguidelines.org/transfusion-handbook/10-effective-transfusion-in-paediatric-practice>*
- *SHOT, 2018 Annual Report <https://www.shotuk.org/shot-reports/report-summary-and-supplement-2018/>*
- *Neonatal Transfusion Practices, 2016, Springer, Jaleah L. Hawkins, A. Sesok-Pizzini*
- *Shaikh S, Sloan SR. Clearance of maternal isohemagglutinins from infant circulation (CME). Transfusion (Paris) 2011;51:938–42*
- *Saji F, Samejima Y, Kamiura S, Koyama M. Dynamics of immunoglobulins at the feto-maternal interface. Rev Reprod 1999;4:81–9*
- *O’Riordan JM, Fitzgerald J, Smith OP, Bonnar J, Gorman WA, National Blood Users Group. Transfusion of blood components to infants under four months: review and guidelines. Ir Med J 2007;100 [suppl 1–24 following 496].*
- *Roseff SD. Neonatal transfusion practice: should our policies mature with our patients? Transfusion (Paris) 2011;51:908–13*
- *J. White, Neonatal transfusion, ISBT 2009, 4, 37-44*