

Aanbevelingen Werkgroep Bloedtransfusie

De bloedtransfusieketen in ziekenhuizen: aanbevelingen voor kwaliteitsborging

F.J.L.M. HAAS, M.S. HARVEY, C.A.M. HAZENBERG, R.N. IDEMA en E. VAN VOORST tot VOORST

Transfusie van incompatibele bloedproducten kan leiden tot ernstige mortaliteit en morbiditeit van de patiënt. Hoewel fouten bij transfusie in beginsel vermijdbaar zijn blijkt de incidentie van de toediening van incompatibele bloedproducten gedurende de afgelopen jaren niet te zijn afgenomen. Systematisch onderzoek naar de bijwerkingen van bloedtransfusie (hemovigilantie) laat zien dat incompatibele transfusies meestal berusten op fouten op het uitvoerende vlak. Voor de praktische werkwijze bij bloedtransfusie bestaan in Nederland desondanks geen gedetailleerde richtlijnen. De VHL/NVKC-werkgroep Bloedtransfusie voorziet met dit document in een op de Nederlandse praktijk gerichte aanbeveling voor kwaliteitsborging van de bloedtransfusieketen in ziekenhuizen.

Fouten bij het aanvragen, afleveren of toedienen van bloedproducten leiden tot aanzienlijke risico's voor de patiënt. In een onderzoek in 1993 onder ziekenhuizen in het Verenigd Koninkrijk bleek gedurende een periode van 18 maanden 111 maal bloed aan de verkeerde patiënt te zijn toegediend, één fout per 30.000 toegediende eenheden. Hierdoor stierven zes patiënten, en bij zes andere patiënten was er ernstige morbiditeit ten gevolge van AB0-incompatibele transfusies (2). Een vergelijkbare incidentie van fatale transfusiereacties van ongeveer 1 op de 500.000 transfusies werd in de Verenigde Staten gevonden (3). Deze dodelijke ongelukken waren terug te voeren op fouten bij het afnemen of etiketteren van bloedmonsters voor het compatibiliteitsonderzoek, fouten gemaakt tijdens laboratoriumwerkzaamheden, of op fouten bij de controle voorafgaande aan de transfusie. Een kwantitatief inzicht in de complicaties van de Nederlandse transfusiepraktijk wordt in de toekomst verwacht uit rapportages van de stichting Transfusie Reacties In Patiënten (TRIP). Deze stichting wordt opgericht door

VHL/NVKC-werkgroep Bloedtransfusie. Aanbevelingen zijn gebaseerd op die van de British Committee for Standards in Hematology (1). De auteurs zijn Blackwell Science Ltd erkentelijk voor toestemming verleend voor de vertaling van deze aanbevelingen en voor aanpassing aan de Nederlandse situatie.

Correspondentie: Dr. R.N. Idema, Laboratorium voor KCHI, Medisch Centrum Alkmaar, Postbus 501, 1800 AM Alkmaar
e-mail:RNIdema@knmg.nl
Ingekomen: 26.04.01

de bij bloedtransfusie betrokken medische wetenschappelijke verenigingen en beroepsverenigingen om de Nederlandse hemovigilantie (4) ten uitvoer te brengen.

Gedurende de laatste decennia is de incidentie van toediening van incompatibel bloed vrijwel niet veranderd. Dit staat in schril contrast tot de dramatische reductie van andere risico's van transfusie, bijvoorbeeld ten gevolge van virale transmissie (5).

In toenemende mate wordt duidelijk dat er verschillen bestaan in de praktische uitvoering van bloedtransfusie. In het Verenigd Koninkrijk bleek dit uit lokale en nationale audits (6) en uit het eerste rapport van SHOT (Severe Hazards of blood Transfusion) (7). In Nederland bleek dit onder meer uit onderzoek door Berendes (8) en in de discussies tijdens de bijeenkomst voor de CBO-consensus Bloedtransfusiebeleid (9). De medisch-inhoudelijke standaardisatie van bloedtransfusie wordt in Nederland bevorderd door consensusrapporten van het CBO over de transfusie van erythrocyten (9), plasma (10) en trombocyten (11) en door richtlijnen van de stichting Sanquin en haar voorganger het College voor de Bloedtransfusie. Het betreft hier richtlijnen over preventie van immunisatie door c, E en Kell antigenen (12) en van transfusiegeïnduceerde graft versus host disease (13), over transfusiereacties (14), hemovigilantie (4), trombocytenrefractariteit (15), het gebruik van leukocytenarme bloedproducten (16), en over perinatale transfusie (17). Ook regionaal zijn initiatieven ontplooid om te komen tot standaardisatie en kwaliteitsborging van het compatibiliteitsonderzoek (18). Daarnaast bestaan globale richtlijnen voor de werkwijze bij het bestellen en afleveren van bloedproducten (9) en voor de verdeling van verantwoordelijkheid tussen de betrokkenen in de transfusieketen (19). Een wettelijk kader wordt gegeven door de Kwaliteitswet Zorginstelling (1998) die voor een praktische invulling hiervan verwijst naar de inmiddels formeel niet meer van kracht zijnde Wet op de Bloedvoorziening (1993).

Voor een praktische werkwijze bij bloedtransfusie in ziekenhuizen bestaan echter geen richtlijnen, terwijl fatale fouten juist bij de uitvoering van het proces plaatsvinden. De VHL/NVKC-werkgroep Bloedtransfusie voorziet met dit document in een eerste aanzet tot Nederlandse praktijkgerichte aanbevelingen voor kwaliteitsborging van de transfusieketen. Op termijn zullen door het CBO nadere richtlijnen op dit gebied worden uitgebracht. Met deze aanbeveling kunnen de bloedtransfusielaboratoria en andere betrokken afde-

lingen binnen de ziekenhuizen nu hun werkwijze en procedures opzetten voor:

- het aanvragen van bloedproducten
- het identificeren van bloedmonsters voor compatibiliteitsonderzoek
- de overdracht en het transport van bloedproducten tussen het transfusielaboratorium en de afdeling waar de transfusie plaatsvindt
- de toediening van bloedproducten
- de documentatie van transfusies
- de zorg voor en bewaking van patiënten die een transfusie ontvangen
- de werkwijze bij en rapportages van transfusiereacties
- de verantwoordelijkheid en benodigde opleiding van de betrokkenen.

De effectiviteit van specifieke maatregelen op de veiligheid van het aanvragen en toedienen van bloedproducten is niet bewezen. Deze richtlijn moet dan ook worden opgevat als een samenvatting van de huidige professionele opinie. Deze aanbevelingen zijn een uitwerking van de eerdere aanbeveling van de werkgroep "Voorwaarden voor het opzetten van hemovigilantie in het ziekenhuis" (20).

Aanvraag voor bloedtransfusie en afname van bloedmonsters voor compatibiliteitsonderzoek

Onvolledige of onjuiste patiënt- of monsteridentificatie kan leiden tot ABO-incompatibele transfusie (6,21). Een onjuiste aanvraag van een bloedproduct kan leiden tot toediening van een bloedproduct dat niet bij de klinische indicatie past, bijvoorbeeld toediening van een standaard bloedproduct aan een patiënt die uitsluitend leukocyten-arme, bestraalde en CMV-seronegatieve bloedproducten dient te ontvangen (6). Veel voorkomende fouten vinden plaats bij:

1. Identificatie van de patiënt, waardoor een bloedmonster bij de verkeerde patiënt wordt afgenomen, of waardoor bloed aan de verkeerde patiënt wordt toegediend. Oorzaken zijn:
 - a. het niet aan de patiënt zelf vragen naar zijn identificatiegegevens, terwijl dit wel mogelijk is;
 - b. het achterwege laten van het gebruik van een identificatiepolsband;
 - c. gebruik van secundaire identificatiebronnen (aanvraagformulier, status, e.d.) in plaats van primaire identificatie;
 - d. het niet uitgeven van een patiëntidentificatienummer bij het eerste contact met het ziekenhuis.
2. Etikettering van het bloedmonster voor compatibiliteitsonderzoek
 - a. het etiketteren van een bloedmonsterbuisje vooraf;
 - b. het niet direct na afname etiketteren van een monster.
3. Aanvragen van bloedtransfusies
 - a. het niet vermelden van de transfusiehistorie, transfusieanamnese, zwangerschapsanamnese of bekende irregulaire antistoffen bij de aanvraag, waardoor niet het juiste compatibiliteitsonderzoek wordt uitgevoerd, een onjuist bloedproduct wordt uitgegeven of controle van de juistheid van de aanvraag niet kan worden uitgevoerd;

- b. het niet aangeven van de specificaties bij de bestelling van een bloedproduct, bijvoorbeeld leukocytenarm of bestraald.
4. Statusvoering door het transfusielaboratorium
 - a. het niet bijhouden van een complete transfusiestatus van de patiënt waarin de bloedgroep, de screening op irregulaire antistoffen, de indicatie voor speciale bloedproducten, en de volledige transfusiehistorie binnen de instelling staan vermeld;
 - b. het aanleggen van verschillende statussen voor één patiënt, vaak op basis van meerdere registraties van de patiënt in het ziekenhuisinformatiesysteem zoals bijvoorbeeld bij naamsverandering door huwelijk en scheiding, door fouten bij de inschrijving of in de inschrijfprocedure, en bij fraude;
 - c. het niet raadplegen van de bloedtransfusiestatus;
 - d. het niet overdragen van de complete transfusiestatus van de patiënt bij overdracht naar een andere instelling, zoals bijvoorbeeld van een algemeen ziekenhuis naar een hartchirurgisch centrum of vanuit een centrum voor intra-uteriene transfusie naar een algemeen ziekenhuis.
 5. Telefonische aanvragen
 - a. het verstrekken van onvoldoende informatie over de identiteit van de patiënt, de identiteit van de aanvrager, de indicatie, en het aantal en het type bloedproducten.
 6. Geldigheid van het compatibiliteitsonderzoek
 - a. het niet controleren of de geldigheidstermijn van het compatibiliteitsonderzoek is verstreken.

Aanbevelingen

Ziekenhuizen dienen de werkwijze bij het bestellen van bloedproducten en het nemen van bloedmonsters voor compatibiliteitsonderzoek vast te leggen in protocollen. Deze dienen de volgende onderwerpen te bestrijken:

1. De bevoegdheden voor het voorschrijven en bij het laboratorium aanvragen van bloedproducten en voor het afnemen en transporteren van bloedmonsters. Het voorschrijven van bloedproducten is de verantwoordelijkheid van de behandelend arts.
2. De registratie van de patiënt in het ziekenhuis. Het toekennen van verschillende ziekenhuisidentificatienummers aan dezelfde patiënt moet vermeden worden. Het ziekenhuis dient bij de procedures voor patiëntregistratie hiermee rekening te houden. Eveneens moet worden vastgelegd welke maatregelen worden genomen als blijkt dat een patiënt meermaals is geregistreerd. Als blijkt dat een patiënt meermalen is geregistreerd moet het transfusielaboratorium worden geïnformeerd, moet opnieuw een bloedmonster afgenomen worden waarin de bloedgroepbepaling en het compatibiliteitsonderzoek worden herhaald, en dienen de statussen van het transfusielaboratorium met bijzondere aandacht te worden samengevoegd. Een landelijk patiëntidentificatienummer kan nuttig zijn om dubbele ziekenhuisregistraties te voorkomen.

3. Het aanvraagformulier

Het aanvraagformulier kan een papieren formulier zijn maar ook het elektronische equivalent er van. Het dient de volgende informatie te bevatten:

- a. een volledige patiëntidentificatie, dat wil zeggen achternaam, initialen, geboortedatum, geslacht en een uniek patiëntidentificatienummer; voor situaties waarin voor niet-geregistreerde patiënten bloedproducten worden aangevraagd, bijvoorbeeld voor traumapatiënten, dienen specifieke identificatie-afspraken met de betreffende afdelingen vastgelegd te zijn;
- b. de naam en het telefoon- of seinumnummer van de aanvragende arts;
- c. aantal, type van de gewenste bloedproducten, evenals andere bijzonderheden zoals CMV-seronegatief;
- d. de locatie van de patiënt op het moment van aanvraag en -indien verschillend- de locatie waar het bloedproduct moet worden afgeleverd;
- e. het tijdstip waarop het bloed beschikbaar moet zijn;
- f. informatie relevant voor het compatibiliteitsonderzoek, met name eerder aangetoonde irregulaire antistoffen of de toediening van immunoglobuline of anti-D-immunoprofylaxe gedurende de drie voorafgaande maanden (9);
- g. een huidige graviditeit of transfusie gedurende de drie voorafgaande maanden;
- h. andere relevante klinische gegevens.

Het verdient aanbeveling dat het aanvraagformulier (verwijzingen naar) richtlijnen bevat voor de indicatiestelling. Op deze wijze wordt de praktische uitvoering van het transfusiebeleid in het ziekenhuis ondersteund, alsmede de educatie daarin (22).

4. De aanvraag voor bijzondere bloedproducten

Ziekenhuizen moeten de indicaties voor het gebruik van bijzondere bloedproducten vastleggen. De aanvrager is verantwoordelijk voor de aanvraag van het juiste product. Lokaal kan overeengekomen worden dat het transfusielaboratorium een controlerende functie uitoefent. Het transfusielaboratorium dient in dit geval in de bloedtransfusiestatus van een patiënt de indicatie voor een bijzonder bloedproduct vast te leggen en deze te onderhouden. Alle aanvragen dienen vervolgens door het laboratorium vergeleken te worden met de bloedtransfusiestatus van de patiënt.

5. Patiëntidentificatie

- a. Het is noodzakelijk dat opgenomen patiënten, ook in dagverpleging, door middel van polsbandjes geïdentificeerd zijn. De polsband moet zijn voorzien van de achternaam, de initialen, het geslacht, de geboortedatum en het patiëntidentificatienummer (volledige patiëntidentificatiegegevens). Degene die een polsband verwijderd -bijvoorbeeld bij het inbrengen van een infuus- is er voor verantwoordelijk dat deze liefst direct opnieuw elders aan de patiënt wordt bevestigd. Een minimale eis ten aanzien van identificatie van bewusteloze patiënten is een

polsband voorzien van het nummer en het geslacht van de patiënt. Naarmate meer gegevens bekend worden dienen deze op de polsband vermeld te worden en dient, indien relevant, het transfusielaboratorium hiervan op de hoogte gesteld te worden.

- b. Een positieve identificatie van de patiënt is onontbeerlijk en dient bij voorkeur uit twee onafhankelijke bronnen verkregen te worden. Als de patiënt hiertoe in staat is vraagt men deze de naam, initialen, en geboortedatum te noemen. Deze gegevens dienen overeen te stemmen met de gegevens op de aanvraag en op de polsband.
- c. Waar mogelijk dient patiëntidentificatie geautomatiseerd plaats te vinden. Gebruik van barcodes op de polsbandjes en van draagbare scanners die verbonden zijn met het informatiesysteem van het transfusielaboratorium wordt aanbevolen.

6. Monstername

- a. De monstername, de etikettering van de monsterbuizen en andere administratieve handelingen bij een patiënt dienen geheel voltooid te worden voordat naar de volgende patiënt wordt overgegaan.
- b. Het moet herleidbaar zijn wie de monstername heeft verricht, bijvoorbeeld door parafering van het etiket op het monster.

7. Etikettering van het monster

- a. De afnamebuizen dienen voorzien te worden van een volledige patiëntidentificatie (achternaam, initialen, geboortedatum, geslacht, patiëntidentificatienummer), en van datum en tijdstip van monstername. Alle gegevens dienen bij voorkeur tevens in elektronisch leesbare vorm te worden weergegeven.
- b. De afnamebuizen dienen onmiddellijk na het afnemen van bloed geëtiketteerd te worden, en in geen geval voorafgaande aan de afname.

8. Constatering van administratieve onjuistheden

Vastgelegd dient te zijn hoe gehandeld moet worden bij het constateren van onvolledigheden of onjuistheden bij de identificatie van bloedmonsters, bij het invullen van aanvraagformulieren, of discrepanties tussen deze gegevens en/of de gegevens in de bloedtransfusiestatus.

- a. Het transfusielaboratorium moet een duidelijk beleid formuleren over het al dan niet accepteren van onduidelijke aanvragen of onvolledig geïdentificeerde monsters. In dit beleid dient tevens de wijze van handelen in noodgevallen te zijn omschreven.
- b. Indien één of meer identificatiegegevens ontbreken of verschillen terwijl transfusie onmiddellijk noodzakelijk is, kan het transfusielaboratorium geen ABO- en rhesus(D)-compatibiliteitsverklaring afgeven.
- c. Er moet te allen tijde een bevoegd persoon van het bloedtransfusielaboratorium bereikbaar zijn, zodat in situaties waarin de procedures niet voorzien een geautoriseerde uitgifte van de best beschikbare bloedproducten plaats kan vinden.

9. Transfusiestatus

Het transfusielaboratorium dient te beschikken over een geautomatiseerd archief waarin essentiële informatie, zoals bloedgroepen, serologische en transfusiegegevens, is opgeslagen. Het is noodzakelijk om voor bijzondere patiënten een optisch leesbaar schaduwarchief bij te houden. Voorafgaande aan de uitgifte van erythrocyten dient het transfusielaboratorium de AB0- en rhesus(D)-bloedgroep van de patiënt te bepalen en deze te vergelijken met historische gegevens. Indien de AB0- en rhesus(D)-bloedgroep van de patiënt slechts één keer is bepaald dient voor de uitgifte een tweede monstername te worden verricht die onafhankelijk is van de eerste monstername en dienen de bloedgroepbepaling en de vergelijking met historische gegevens nogmaals te worden uitgevoerd. Indien dit niet mogelijk is kan geen AB0- en rhesus(D)-compatibiliteitsverklaring worden afgegeven.

10. Telefonische aanvragen

- a. Het transfusielaboratorium moet een beleid voor telefonische aanvragen van bloedproducten vastleggen.
- b. Alle telefonische aanvragen dienen zorgvuldig gedocumenteerd te worden. Naast de gegevens die voor een schriftelijke aanvraag noodzakelijk zijn (zie boven), dienen bovendien het tijdstip van aanvraag te worden vastgelegd en de naam van de medewerker die de aanvraag in ontvangst heeft genomen. Bij het ontbreken van een lijst van bevoegde aanvragers dient de aanvraag schriftelijk of elektronisch bevestigd te worden.

Transport en aflevering van bloedproducten aan de kliniek

In het SHOT-rapport van 1996/97 (6) werd het ophalen van bloedproducten aangegeven als een belangrijke factor bij de transfusie van incompatibel bloed. In tweederde van de gevallen beruiste een incompatibele transfusie op een keten van vergissingen die meestal begon met het ophalen van het verkeerde bloed. De meeste vergissingen bij het ophalen van bloedproducten vonden plaats doordat de identiteit van patiënt en donorbloed niet werden gecontroleerd.

Aanbeveling

Ziekenhuizen dienen protocollen te hebben voor het ophalen van bloedproducten bij het bloedtransfusielaboratorium of uit een daarbuiten geplaatste bloedkoelkast en voor de aflevering van het bloed op de verpleegafdeling, de operatie-afdeling of andere locatie waar de transfusie zal plaatsvinden. Hierin moet het volgende beschreven zijn:

1. De medewerkers die voor de uitvoering van de verschillende onderdelen van de protocollen verantwoordelijk en bevoegd zijn.
2. Bloed mag uitsluitend bewaard worden in voor dit doel geschikte (23) bloedkoelkasten en niet in huishoudkoelkasten. Toegang tot en toezicht op de bloedkoelkast moeten zijn geregeld.

3. Gedurende het transport van bloedproducten in het ziekenhuis moet de temperatuur van het bloed gewaarborgd zijn. Indien gebruik gemaakt wordt van isolerende dozen dienen deze voor dit doel gevalideerd te worden. Het transfusielaboratorium moet de tijdstippen vastleggen waarop het bloedproduct in de doos werd geplaatst en waarop het weer moet worden opgeslagen in een bloedbankkoelkast als het nog niet gebruikt wordt.

4. Identificatie van patiënt en bloedproduct

Bij de overdracht van bloedproducten moet zijn gewaarborgd dat het juiste bloedproduct voor de juiste patiënt wordt overgedragen. Hierbij vindt patiëntidentificatie plaats door middel van een volledige vergelijking van naam, voorletters, geboortedatum, geslacht en het patiëntnummer. Al deze gegevens dienen op schrift te zijn gesteld, bijvoorbeeld op een afhaalformulier, een bestelformulier of een patiëntenpasje (volledige schriftelijke patiëntidentificatie).

- a. Een medewerker die een bloedproduct ophaalt van het transfusielaboratorium of uit een bloedkoelkast op de afdeling dient te beschikken over een volledige schriftelijke patiëntidentificatie.
- b. Als er een telefonische opdracht wordt gegeven aan een bode om bloed te halen dient een volledige patiëntidentificatie doorgegeven te worden en moet de bode deze schriftelijk vastleggen. Bovendien moet de locatie van de patiënt worden doorgegeven en de urgentie waarmee het bloed nodig is.
- c. De medewerker die bloed uit de bloedkoelkast haalt vergelijkt de volledige patiëntidentificatiegegevens op het afhaalformulier, bestelformulier of patiëntenpasje met de gegevens op: i. de compatibiliteitsverklaring; ii. het transfusieformulier, als dit formulier niet is gecombineerd met de compatibiliteitsverklaring; iii. het compatibiliteitslabel op de eenheid. De bloedgroep en het identificatienummer van de eenheid bloedproduct worden vergeleken met de bloedgroep en het identificatienummer: i. op de compatibiliteitsverklaring; ii. op het transfusieformulier, als dit formulier niet is gecombineerd met de compatibiliteitsverklaring; iii. op het compatibiliteitslabel op de eenheid.
- d. Als een bloedproduct wordt opgehaald van het transfusielaboratorium of uit een bloedkoelkast op de afdeling dient hierbij de uitname uit de bloedkoelkast te worden vastgelegd, inclusief de naam van de medewerker die het bloed uitnam, en de tijd van uitname.
- e. Als het bloedproduct wordt afgegeven op de afdeling of in de operatiekamer moet een bevoegd medewerker controleren of het juiste product is afgeleverd en voor ontvangst tekenen onder vermelding van de aflevertijd.
- f. Bij overdracht van een bloedproduct door middel van buizenpost dient degene die het bloedproduct ontvangt de gegevens vermeld onder c. te controleren en een voor controle gearafeerd bericht terug te zenden.

5. Aanvang van de transfusie na aflevering op de afdeling of operatiekamer
Om kwaliteitsverlies te voorkomen dient het bloedproduct zo kort mogelijk voor toediening uit het transfusielaboratorium of bloedkoelkast te worden opgehaald. Naarmate de eenheid langer op de afdeling aanwezig is wordt de kans groter dat deze door meerdere personen in behandeling wordt genomen waardoor de kans op vergissing toeneemt.

Toediening van bloedproducten

Fouten bij toediening van bloedproducten zijn de meest geregistreerde fouten die leiden tot de transfusie van het verkeerde bloed (2, 21)

Aanbeveling

Ziekenhuizen moeten protocollen hebben voor de toediening van bloedproducten. Deze protocollen dienen sterk praktijkgericht te zijn, hetgeen impliceert dat de verschillen tussen de diverse afdelingen (verpleeg-afdeling, operatie-afdeling, intensive care) en categorieën patiënten (neonaten, comateuze patiënten) hierin tot uiting moeten komen. De protocollen dienen het volgende te beschrijven:

1. De medewerkers die voor de uitvoering van de protocollen verantwoordelijk zijn. Bloedproducten mogen uitsluitend worden toegediend door een arts of door bevoegd (meestal verpleegkundig) personeel.
2. De wijze waarop het bloedproduct wordt toegediend. De specificatie hiervan is de verantwoordelijkheid van de behandelend arts. De specificatie dient in ieder geval te bevatten:
 - a. een volledige patiëntidentificatie
 - b. type, aantal eenheden en nadere bijzonderheden van het bloedproduct dat moet worden toegediend
 - c. de beoogde transfusieduur
 - d. aanvullende instructies zoals medicatie die gegeven moet worden voor of na de transfusie.
3. Patiënteninformatie
De WGBO schrijft voor dat de patiënt moet worden voorgelicht over de indicatie voor bloedtransfusie, de voor- en nadelen, en over mogelijke alternatieven, zoals het niet geven van bloedproducten of autologe transfusie. De patiënt heeft het recht transfusie te weigeren. Schriftelijk informed consent is echter niet nodig. Het verdient aanbeveling om aan patiënten een informatiefolder uit te reiken waarin de voordelen en nadelen van bloedtransfusie zijn vermeld. Een in eigen beheer vervaardigde folder heeft het voordeel dat hij is toegespitst op de lokale dienstverlening, zoals bijvoorbeeld het beleid met betrekking tot autologe transfusie. Via Sanquin kan een algemene patiëntenfolder verkregen worden.
4. Inspectie van het bloedproduct
De medewerker van het transfusielaboratorium controleert vóór uitgifte van een bloedproduct de vervaldatum van de eenheid en inspecteert het product op:
 - a. beschadigingen van de eenheid aan poorten en naden;

- b. hemolyse in het plasma of op de overgang tussen rode bloedcellen en plasma;
- c. ongewone verkleuring of troebeling;
- d. de aanwezigheid van grote stolsels.

De medewerker die het bloed toedient inspecteert de eenheid op dezelfde wijze. Als een afwijking wordt geconstateerd dan wordt de eenheid niet gebruikt maar geretourneerd naar de betrokken bloedbank.

5. Identificatie van patiënt en bloedproduct

De meest cruciale stap om incompatibele transfusie te voorkomen is de controle aan het bed. Hierbij wordt gecontroleerd of de identiteit van de patiënt overeenkomt met de identiteiten op het compatibiliteitsverslag en op het compatibiliteitslabel op de eenheid. Deze procedure dient uitgevoerd door twee personen waarvan tenminste één een bevoegd verpleegkundige of een arts dient te zijn. Deze dient de eindverantwoordelijkheid voor de juistheid van de identificatie te dragen. Het verdient aanbeveling dat aan het bed van de patiënt één medewerker volledig verantwoordelijk is voor de identificatie van de patiënt en de eenheid bloedproduct, en de tweede persoon alleen verantwoordelijk is voor de controle. De identificatieprocedure dient de volgende elementen te bevatten:

- a. De patiënt moet indien mogelijk positief geïdentificeerd worden door zijn/haar achternaam, voornaam en geboortedatum te vragen en deze te controleren met het patiëntenidentificatiepolsbandje.
- b. Alle gegevens behorende bij een volledige patiëntidentificatie moeten worden gecontroleerd en identiek worden gevonden op: i. het polsbandje; ii. de compatibiliteitsverklaring; iii. het transfusieformulier, als dit formulier niet is gecombineerd met de compatibiliteitsverklaring; iv. het compatibiliteitslabel op de eenheid; v. de medische opdracht tot transfusie.
- c. De AB0- en rhesus(D-)bloedgroep op de eenheid moeten compatibel zijn met de bloedgroep van de patiënt die is aangegeven op het compatibiliteitslabel op de eenheid en in het compatibiliteitsverslag. Als de bloedgroep van de eenheid en de patiënt niet gelijk zijn, bijv. 0-bloed voor een A patiënt of Rh(D)-negatief bloed voor een Rh(D)-positieve patiënt, dan moet het transfusielaboratorium op de compatibiliteitsverklaring expliciet aangeven dat de eenheid compatibel is. Als geen compatibiliteitsverklaring kan worden verstrekt dient overlegd te worden met de voorschrijvend arts. Transfusie kan alleen plaatsvinden na zijn toestemming en onder zijn verantwoordelijkheid. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn bij transfusie van trombocyten van incompatibele AB0-bloedgroep, bij transfusie zonder voorafgaand onderzoek op irregulaire antistoffen in noodsituaties, of van rhesus (D)-positieve erythrocyten aan rhesus-(D)-negatieve mannen in noodsituaties, of als het product niet voldoet aan andere specificaties, bijvoorbeeld door het ontbreken van de uitslag van de HCV-NAT-bepaling. Indien geen AB0- en rhesus (D)-

compatibiliteitsverklaring kan worden afgegeven moet het transfusielaboratorium bloedgroep-0-erythrocytenconcentraat en AB-plasma uitgeven.

- d. Gecontroleerd dient te worden of het bloedproduct voldoet aan de speciale eisen die op de aanvraag zijn vermeld, zoals bestraald of CMV-negatief.
- e. Gecontroleerd dient te worden of de vervaldatum of -tijd bij kort houdbare producten zoals trombocyten of gewassen erythrocyten niet gepasseerd is.
- f. De compatibiliteitsverklaring moet geparafeerd worden door de medewerker die de identiteitscontrole heeft verricht en de datum en de aanvangstijd van de transfusie moet worden vastgelegd.
- g. Als tijdens de identificatie aan het bed discrepanties worden gevonden waarvan geen explicatie wordt gegeven op het compatibiliteitsverslag, dan moet de eenheid bloed of het bloedcomponent niet worden getransfundeerd. Het bloedtransfusielaboratorium moet op de hoogte worden gebracht en de eenheid en het compatibiliteitsverslag moeten worden geretourneerd.
- h. De compatibiliteitsverklaring. Het compatibiliteitsverslag moet tijdens de transfusie continu beschikbaar zijn. De manier waarop dit wordt gerealiseerd kan per locatie verschillen, maar moet wel per locatie zijn vastgelegd.

Enkele technische aspecten van de toediening van bloedproducten

1. Erythrocyten dienen getransfundeerd te worden met behulp van een steriel toedieningssysteem dat specifiek hiervoor is ontwikkeld. Trombocytenconcentraat dient altijd met een speciaal hiervoor geschikt systeem plaats te vinden, dat nog niet gebruikt mag zijn voor de transfusie van erythrocyten. Voor transfusie aan kinderen dienen pediatrie systemen te worden gebruikt of indien gebruik gemaakt wordt van een spuit dient hierbij een geschikt filter te worden toegepast. Infuuspompen, met name peristaltische pompen, kunnen bloedcellen beschadigen en mogen niet worden gebruikt voor de toediening van erythrocyten tenzij uit de fabrieksspecificaties expliciet blijkt dat zij hiervoor geschikt zijn.
2. Er is geen minimum- of maximumdiameter van de transfusiecanule. De te kiezen diameter hangt af van de grootte van het bloedvat en de gewenste inloopsnelheid.
3. Bloed mag uitsluitend worden verwarmd met specifiek hiervoor ontworpen apparatuur voorzien van een goed afleesbare thermometer en een akoestisch alarm (BTS UK 1996). Een bloedverwarmer is alleen geïndiceerd:
 - bij een inloopsnelheid > 50 ml/kg/h bij volwassenen of > 15 ml/kg/h bij kinderen of bij een wisseltransfusie;
 - bij transfusie aan patiënten met klinisch belangrijke sterke koude-agglutinenen.
4. Onder geen beding mogen medicamenten aan bloed worden toegevoegd.

5. Het toedieningssysteem dient te worden vervangen indien:

- het systeem langer dan 12 uur na de laatste transfusie nog is aangesloten, om bacteriegroei te voorkomen;
- er drie erythrocytenconcentraten door zijn toegediend;
- bij transfusie van trombocyten na erythrocyten.

6. Beëindiging van transfusie

De lege zak dient overeenkomstig geldende ziekenhuisregels als klinisch afval te worden afgevoerd. Mogelijk is het zinvol om na afloop van de transfusie de lege bloedzakken tijdelijk te bewaren om hierop bij ernstige transfusiereacties naderhand laboratoriumonderzoek te kunnen verrichten. Resultaten van een landelijke systematische melding van transfusiereacties aan TRIP zullen een uitspraak hierover mogelijk maken. De toediening van het bloedproduct dient in de patiëntstatus te worden verwerkt, bij voorkeur elektronisch, of anderszins door het opnemen van een doordruk van het transfusieformulier of een extra registratie-etiket dat op het bloedproduct is geplakt. In het laatste geval dient het transfusieformulier tevens geretourneerd te worden aan het transfusielaboratorium waar de toediening aan de patiënt wordt geregistreerd.

Zorg en bewaking van getransfundeerde patiënten

Het allerbelangrijkste punt van de zorg tijdens de transfusie is het garanderen van de veiligheid van de patiënt. Patiënten dienen tijdens transfusie gecontroleerd te worden op tekenen van mogelijke transfusiecomplicaties en bij elke verdenking dient snel en efficiënt te worden opgetreden. Er is een grote variatie in de frequentie van de verpleegkundige controle tijdens de transfusies (5), en het is niet duidelijk wat de optimale vorm en frequentie van waarnemingen is. De patiënt moet gedurende de eerste 15 minuten van de transfusie het meest intensief worden bewaakt omdat ernstige reacties meestal in deze periode optreden.

Aanbeveling

Ziekenhuizen dienen richtlijnen te hebben betreffende zorg voor en toezicht op patiënten tijdens transfusie van bloedproducten. De richtlijnen dienen het volgende te beschrijven:

1. Het personeel dat verantwoordelijk is voor de zorg en bewaking van de getransfundeerde patiënt. De beschrijving dient zodanig te zijn dat ook de opleiding en bewaamheid van het personeel vastligt.
2. De informatie die aan de patiënt wordt gegeven over mogelijke bijwerkingen van transfusie en het belang van directe melding van iedere bijwerking zoals: rillingen, huiduitslag, rode verkleuring van de huid, dyspnoe, pijn in de extremiteiten of in de lendenen.
3. Directe visuele observatie is meestal de beste manier om de situatie van de patiënt tijdens de transfusie te beoordelen. Transfusies dienen in een zodanige klinische setting plaats te vinden dat de patiënt gemakkelijk door het klinisch personeel kan worden geobserveerd.

4. Het begin- en eindtijdstip van de transfusie van iedere eenheid moet duidelijk in de verpleegkundige status worden vermeld.
 5. Temperatuur, polsfrequentie en bloeddruk moeten voor het begin en na afloop van de transfusie van iedere eenheid bloedproduct gemeten worden en zodanig worden geregistreerd dat de volgorde van de metingen en de transfusie van de eenheden herleidbaar is.
 6. Tijdens de eerste 15 minuten van de transfusie dient de patiënt frequent geobserveerd te worden. Temperatuur en polsfrequentie moeten 15 minuten na de start van iedere eenheid bloedproduct worden gemeten.
 7. Verdere waarnemingen gedurende transfusie van iedere eenheid van bloedproduct zijn afhankelijk van het beleid van de klinische afdeling maar dienen in ieder geval te worden uitgevoerd indien de patiënt onwel wordt of tekenen van transfusie-reactie vertoont.
 8. Het is moeilijk transfusiereacties te detecteren bij patiënten die niet bij kennis zijn, zoals op een intensive care of tijdens operatie. De bij deze patiënten gebruikelijke controles dienen te worden voortgezet. Indien de toestand van de patiënt verslechtert, met name de eerste 15 tot 20 minuten na het aanhangen van de eenheid, moet aan een transfusiereactie worden gedacht. Hypotensie, niet te stelpen bloedingen tengevolge van gedissemineerde intravasculaire stolling, hemoglobininurie of oligurie zijn de eerste tekenen van een acute hemolytische transfusiereactie bij deze patiënten.
2. Als op grond van klachten van de patiënt of observaties verdenking bestaat op een transfusiereactie dient direct een arts te worden geïnformeerd en dienen de temperatuur, polsfrequentie en bloeddruk van de patiënt te worden gevolgd. Verdere behandeling hangt af van het type en de ernst van de reactie. Enkele voorbeelden van de transfusiereacties en de behandeling daarvan worden in de appendix besproken.
 3. Als een ernstige transfusiereactie wordt vermoed:
 - dient de transfusie te worden beëindigd en dient onmiddellijk een arts gewaarschuwd te worden; bij verdenking op een ernstige reactie dient bovendien een internist, hematoloog of intensivist te worden geconsulteerd;
 - dient het toedieningssysteem te worden vervangen door een infuus met fysiologisch zout; de infuusnaald blijft in situ;
 - dient de reactie direct te worden gemeld aan de gene die vakinhoudelijk leiding geeft aan het transfusielaboratorium; in overleg wordt de betreffende eenheid teruggestuurd naar het laboratorium voor verder onderzoek en wordt aanvullend onderzoek gericht op sepsis en hemolyse afgesproken;
 - dient de patiënt regelmatig geobserveerd te worden;
 - dient het volume en het aspect van de diurese te worden vastgelegd.
 4. Registratie en melding van bijwerkingen

Ziekenhuizen dienen een hemovigilantiebeleid te hebben voor het registreren en evalueren van bijwerkingen van bloedtransfusie inclusief de "bijna fouten". Dit beleid dient aan het volgende te voldoen:

- alle transfusiegerelateerde bijwerkingen moeten aan het transfusielaboratorium worden gemeld;
- transfusiegerelateerde problemen moeten worden geëvalueerd door de bloedtransfusiecommissie;
- transfusie-incidenten die berusten op fouten of bijna-fouten dienen aan de MIP-commissie te worden gemeld;
- ernstige incidenten dienen bovendien aan de raad van bestuur te worden gemeld, die zo nodig de inspectie op de hoogte stelt;
- ernstige bijwerkingen (onjuist bloedproduct, acute of uitgestelde transfusiereactie zoals: anafylactische shock, graft-versus-host disease, TRALI, PTP) dienen worden gerapporteerd aan het landelijke TRIP-bureau;
- verdenking op infecties overgedragen door transfusie dienen onmiddellijk aan de regionale bloedbank te worden gemeld.

Behandeling en rapportage van bijwerkingen

De belangrijkste bijwerkingen van transfusie van bloedproducten zijn de acute en uitgestelde hemolytische transfusiereacties, koortsreacties zonder hemolyse, urticaria, anafylactische shock, de transfusiegerelateerde acute longaandoening (TRALI), post-transfusie purpura (PTP), transfusie-geassocieerde graft-versus-host disease (24), en de overdracht van infecties (zie appendix). Een systematische landelijke verzameling van transfusiereacties is van belang om inzicht te krijgen in de aard en frequentie van transfusiereacties en om van elders gemaakte fouten te leren. Bovendien is een heldere systematiek van het melden van incidenten noodzakelijk om snel en adequaat op te kunnen treden in gevallen waarin de bloedbank producten met spoed moet terugroepen, zoals bij besmetting of bloedgroepverwisseling van de donoreenheid. In Nederland zal deze hemovigilantie ten uitvoer worden gebracht via de stichting TRIP.

Aanbeveling

Ziekenhuizen dienen richtlijnen te hebben voor het behandelen en registreren van bijwerkingen van transfusie van bloedproducten (hemovigilantie). De richtlijnen dienen het volgende te beschrijven:

1. Het personeel dat verantwoordelijk is voor de behandeling en registratie van bijwerkingen.

Documentatie van transfusie

De transfusie van bloedproducten dient goed gedocumenteerd te worden zodat bijvoorbeeld de oorzaak van een ernstige bijwerking doeltreffend kan worden onderzocht, de controle op de indicatiestelling voor transfusies kan worden uitgevoerd, of het percentage bloedproducten, dat ongebruikt verloren gaat, kan worden bewaakt.

Aanbeveling

1. Medisch dossier

Een verslag van de transfusie van een bloedproduct moet gedurende tien jaren in het medisch dossier van de patiënt worden bewaard. Dit dient het volgende te omvatten:

- de transfusieformulieren met daarop de compatibiliteitsverklaring en eenheidsnummers (identificatie);
- de waarnemingen van de verpleging tijdens de transfusie;
- een indicatiestelling voor het gebruik van het bloedproduct, de datum en het type product en of het product wel of niet het gewenste effect heeft gehad;
- het optreden en de behandeling van eventuele ernstige bijwerkingen.

2. Archiveren documenten

Alle documentatie die te maken heeft met de toediening van een bloedproduct, anders dan vermeld onder punt 1, moet gedurende drie maanden worden bewaard. Deze bewaartermijn geldt ook voor de temperatuurregistratie van de bloedkoelkasten en vrieskasten waarin plasma wordt bewaard. Immunohematologische bevindingen en een registratie van toegediende bloedproducten moeten levenslang worden bewaard.

Staf verantwoordelijk voor bloedtransfusie en de handelingen met het bloed

Bij bloedtransfusie zijn zeer verschillende groepen ziekenhuismedewerkers betrokken zoals artsen, verpleegkundigen, medewerkers van het transfusielaboratorium en van de vervoersdienst. Sommige handelingen zijn voorbehouden aan één bepaalde groep, terwijl andere door verschillende groepen uitgevoerd kunnen worden. De verantwoordelijkheden van de bij bloedtransfusie betrokken groepen dienen vastgelegd te zijn, evenals de benodigde opleiding en vaardigheden, waaronder zeer basale, zoals leesvaardigheid.

Het onderstaande is een voorbeeld van een dergelijke beschrijving van verantwoordelijkheden.

1. Uitsluitend de medische staf is verantwoordelijk voor het voorschrijven van bloedproducten en voor adequate documentatie van de transfusie in de medische status.

2. Zowel de medische als de verpleegkundige staf kunnen de volgende handelingen uitvoeren:

- de administratieve bestelling van bloedproducten;
- de afname van bloed voor compatibiliteitsonderzoek;
- de voorlichting aan patiënten, inclusief de voor- en nadelen van bloedtransfusie;
- de toediening van bloed en bloedcomponenten;
- de bewaking van patiënten gedurende transfusie en het uitvoeren van de geëigende handelingen indien bijwerkingen optreden;
- de melding van transfusiereacties of andere bijwerkingen van transfusie.

3. Functionarissen die bloed afnemen zijn verantwoordelijk voor:

- de afname van bloed voor compatibiliteitsonderzoek.

4. Medewerkers van de transportdienst zijn verantwoordelijk voor:

- het ophalen van bloedmonsters en bloedproducten, dit is een kritische schakel in de transfusieketen; uit onderzoek van Williamson (6) bleek dat fouten bij het ophalen van bloed een belangrijke oorzaak zijn van het toedienen van incompatibel bloed.

5. Medewerkers van het transfusielaboratorium zijn verantwoordelijk voor:

- het waarborgen dat in behandeling genomen aanvraagformulieren en bloedmonsters zijn ingevuld resp. zijn geëtiketteerd volgens de richtlijnen van het ziekenhuis;
- de bepaling van de bloedgroep en het overige compatibiliteitsonderzoek;
- de controle of de aanvraag of de transfusiestatus bijzondere aanwijzingen bevat;
- de juiste etikettering van het bloedproduct, en overeenstemming van de identificatiegegevens van patiënt en bloedproduct op het compatibiliteitslabel op het bloedproduct met die op het transfusieformulier;
- de uitvoering van laboratoriumonderzoek van transfusiereacties of andere bijwerkingen van transfusie, inclusief de rapportage hiervan.

6. De bloedtransfusiecommissie van het ziekenhuis is verantwoordelijk voor:

- het (laten) opstellen, beoordelen, evalueren en herzien van richtlijnen en procedures met betrekking tot transfusie;
- het (laten) organiseren, beoordelen, evalueren, en herzien van onderwijs voor ziekenhuismedewerkers over de richtlijnen en procedures;
- het bespreken en beoordelen van incidenten rondom bloedtransfusie, inclusief 'bijna fouten';
- het beoordelen van het juist gebruik van bloedproducten en het doen van aanbevelingen hierover;
- het aanbevelen van verbeteringen in de transfusiepraktijk, wanneer het nodig is;
- het stimuleren van voortdurend onderwijs in transfusiegeneskunde voor alle bij bloedtransfusie betrokken medewerkers.

7. De raad van bestuur van het ziekenhuis is verantwoordelijk voor:

- het tijdig informeren van de bloedtransfusiecommissie en de bij bloedtransfusie betrokken ziekenhuismedewerkers over berichten, adviezen, richtlijnen e.d. die de bloedtransfusie betreffen en die de raad van bestuur heeft ontvangen van overheidsinstellingen en andere organisaties;
- de uitvoering van de genoemde berichten, adviezen en richtlijnen;
- de benoeming van een staflid verantwoordelijk voor de totstandkoming van plaatselijke richtlijnen voor bloedtransfusie en voor onderwijs hierin;

- de aanwezigheid van een goed functionerende bloedtransfusiecommissie en het faciliteren van haar werkzaamheden.
8. De stichting Sanquin Bloedvoorzienig is verantwoordelijk voor de levering van bloedproducten volgens de geldende specificaties en voor het tijdig waarschuwen als bloedproducten van deze specificaties afwijken.

Opleiding

Richtlijnen voor transfusie zijn alleen effectief als ze de medewerkers bereiken voor wie ze bestemd zijn. Om dit doel te bereiken is een systeem van opleiding noodzakelijk waarvan de kwaliteit is gewaarborgd.

Aanbevelingen

1. Een enkel aanwijsbaar staflid binnen het ziekenhuis dient verantwoordelijk te zijn voor het opstellen van plaatselijke richtlijnen voor bloedtransfusie en voor onderwijs en instructie van de betrokken medewerkers.
2. De opleiding in de procedures rondom bloedtransfusie moet een onderdeel zijn van de introductie- en inwerkprogramma's van alle medewerkers die hierbij betrokken zijn, zoals de medewerkers van het transfusielaboratorium, de operatie-afdeling, de transportdienst, de bloedafnamedienst, de administratieve medewerkers op verpleegafdelingen en de medische en verpleegkundig staf.
3. De opleiding dient te worden aangepast aan veranderende normen. Regelmatige bijscholing voor de bij bloedtransfusie betrokken medewerkers dient onderdeel te zijn van een ziekenhuisopleidingsplan.
4. De deelname aan de opleiding dient geregistreerd en bewaakt te worden.
5. De kennis over richtlijnen dient regelmatig onderzocht te worden met behulp van aselect samengestelde vragenlijsten. Hiaten in kennis dienen gericht hersteld te worden.

Gebruik van informatietechnologie om de veiligheid van toediening van bloed te verbeteren

Er is veel belangstelling voor het gebruik van informatietechnologie om fouten bij de identificatie van de patiënt op de verpleegafdeling te voorkomen. Met name het gebruik van een van een barcode voorzien identificatiebandje waarmee de patiënt door middel van een scanner wordt geïdentificeerd bij de afname van bloed voor compatibiliteitsonderzoek en bij het aanhangen van het bloedproduct staat sterk in de belangstelling. Een dergelijk systeem maakt het eveneens mogelijk dat automatisch de medewerker die het bloedproduct toedient wordt geïdentificeerd en dat de transfusie automatisch in het verpleegkundig en medisch dossier wordt vastgelegd (25). Een ander mogelijk voordeel van het gebruik van informatietechnologie is de elektronische bestelling en het op afstand vrijgeven van bloed (26-28). Deze systemen bieden aanzienlijke potentiële voordelen op het gebied van doelmatigheid. Vooral echter kunnen deze de veiligheid van bloedtransfusie sterk verbeteren.

Het verdient daarom aanbeveling om met voorrang te onderzoeken of deze systemen in de bloedtransfusiepraktijk van ziekenhuizen inzetbaar zijn. De eisen waaraan een informatiesysteem voor een transfusielaboratorium moet voldoen werden onlangs beschreven door de British Committee for Standards in Haematology (29).

Bloedtransfusie buiten het ziekenhuis

Een klein aantal transfusies vindt plaats in verpleeghuizen en thuis bij patiënten. Kroot beschreef in 1997 een bestaande regeling voor bloedtransfusie in een Nederlands verpleeghuis (30). Een systematiek voor bloedtransfusies buiten het ziekenhuis dient aan het volgende te voldoen:

- de procedures voldoen aan dezelfde kwaliteitseisen als die voor transfusies in ziekenhuizen, zoals bijvoorbeeld in dit artikel verwoord;
- de verantwoordelijkheden voor de verschillende aspecten van transfusie zijn beschreven, inclusief de overkoepelende verantwoordelijkheid voor de systematiek;
- patiënten bij wie een bloedtransfusie zal plaatsvinden dienen goed geïdentificeerd te worden volgens een gewaarborgde methode;
- de identificatieprocedures rondom patiënt, bloedmonster en bloedproduct, zijn in het gehele proces van de bloedtransfusie van monsternamen tot na de toediening van bloed beschreven en gewaarborgd;
- er dient een duidelijk plan van actie te zijn voor transfusiereacties of andere calamiteiten;
- al het personeel betrokken bij bloedtransfusie buiten het ziekenhuis is geschoold en blijft bijgeschoold.

Literatuur

1. British Committee for Standards in Haematology. The administration of blood and blood components and the management of transfused patients. *Transfusion Medicine* 1999; 9: 227-238.
2. McClelland DBL, Phillips P. Errors in blood transfusion in Britain: survey of hospital haematology departments. *British Medical Journal*. 1994; 308: 1205-1206.
3. Linden JV, Paul B, Dressler KP. A report of 104 transfusions errors in New York State. *Transfusion*. 1992; 32: 601-606.
4. Aanbeveling hemovigilantie in Nederland. College voor de Bloedtransfusie van het Nederlandse Rode Kruis, 1997.
5. Aubuchon JP, Kruskall MS. Transfusion safety: realigning efforts with risks. *Transfusion* 1997; 37: 1211-1216.
6. Waters AH, Skacel P, Murphy MF, Wilkinson J, Hartigan G. National audit of the clinical blood transfusion process. Research Unit of the Royal College of Physicians, 1998.
7. Williamson LM, Lowe S, Love E, Cohen H, Soldan K, McClelland DBL, Skacel P, Barbara JAJ. Serious Hazards of Transfusion. *Serious Hazards of Transfusion. Annual Report 1996-1997, 1998*.
8. Berendes PB, Van Gelder W, Dinkelaar PB. Enquête: cEK-beleid in Nederlandse ziekenhuizen. *Ned Tijdschr Klin Chem* 2000; 25: 255-258.
9. Tweede herziening consensus Bloedtransfusiebeleid. Medisch Wetenschappelijke Raad van het Centraal Begeleidingsorgaan voor de Intercollegiale Toetsing (CBO), 1996.
10. Transfusie van vers bevroren plasma (FFP) en andere plasmapreparaten. Medisch Wetenschappelijke Raad van het Centraal Begeleidingsorgaan voor de Intercollegiale Toetsing (CBO), 1995.

11. Trombocytentransfusiebeleid. Medisch Wetenschappelijke Raad van het Centraal Begeleidingsorgaan voor de Intercollegiale Toetsing (CBO), 1990.
12. Aanbeveling preventie immunisatie door c E en K. College voor de Bloedtransfusie van het Nederlandse Rode Kruis, 1994.
13. Het bestralen van bloedproducten ter voorkoming van graft versus host disease. College voor de Bloedtransfusie van het Nederlandse Rode Kruis, 1995.
14. Aanbeveling immunologische oorzaken van en te nemen maatregelen bij transfusiereacties en transfusie-gemedieerde complicaties. College voor de Bloedtransfusie van het Nederlandse Rode Kruis, 1996.
15. Selectie van trombocyten voor refractaire patiënten. College voor de Bloedtransfusie van het Nederlandse Rode Kruis, 1997.
16. Leukocytenarme bloedproducten. College voor de Bloedtransfusie van het Nederlandse Rode Kruis, 1996.
17. Aanbeveling perinatale bloedtransfusie. College voor de Bloedtransfusie van het Nederlandse Rode Kruis, 1995.
18. Richtlijn onderzoek van bloedgroepen en irregulaire antistoffen. Werkgroep RITA, medische adviescommissie, Bloedbank ZWN Rotterdam, 1999.
19. Bloedtransfusiebeleid in ziekenhuizen. College voor de Bloedtransfusie van het Nederlandse Rode Kruis, 1996.
20. Haas FJLM, Harvey MS, Hazenberg CAM, Van Voorst tot Voorst E. Hemovigilantie in de Nederlandse Ziekenhuizen. Ned Tijdschr Klin Chem 1999; 24: 281-286.
21. Sazama K. Reports of 355 transfusion-associated deaths: 1976 through 1985. Transfusion 1990; 30: 583-590.
22. Cheng G, Wong HF, Chan A, Chui CH. The effects of a self-educating blood component request form and enforcements of transfusion guidelines on FFP and platelet usage. Clinical and Laboratory Haematology 1996; 18: 83-87.
23. Richtlijn GMP voor bloedbanken. College voor de Bloedtransfusie van het Nederlandse Rode Kruis, 1995.
24. British Committee for Standards in Haematology. Guidelines on gamma irradiation of blood components for the prevention of transfusion-associated graft-versus-host disease. Transfusion Medicine 1996; 6: 261-271.
25. Jensen NJ, Crosson JT. An automated system for bedside verification of the match between patient identification and blood unit identification. Transfusion 1996; 36: 216-221.
26. Cheng G, Chiu DSM, Chung ASM, Wong HF, Chan MWK, Lui YK, Choy FMF, et al. A novel system for providing compatible blood to patients during surgery: 'self-service' electronic blood banking by nursing staff. Transfusion. 1996; 36: 347-350.
27. Cox C, Enro A, Deveridge S, Seldon M, Richards R, Martens V, Woodford P. Remote electronic blood release system. Transfusion 1997; 37: 960-964.
28. Shulman IA. The 'virtual' transfusion service laboratory. Transfusion. 1997; 37: 883-885.
29. British Committee for standards in Haematology. Guidelines for blood bank computing. Transfusion Medicine 2000; 10: 307-314.
30. Kroot LAJ, Schols JMGA, Verhoef NJ. Bloedtransfusie in verpleeghuizen. Nederlands Tijdschrift voor Verpleeghuis-geneeskunde 1997; 4: 6-8.

Appendix

Acute complicaties van bloedtransfusie

Complicatie	Oorzaak	Tijdstip van optreden tijdens of na transfusie; incidentie	Ernst, behandeling en preventie
Acute hemolytische transfusiereactie	ABO-incompatibele transfusie, bijvoorbeeld toediening van A-erythrocyten aan een 0-ontvanger. Meestal het gevolg van simpele administratieve fouten zoals het afnemen van een bloedmonster van de verkeerde patiënt of transfusie aan de verkeerde patiënt.	Treedt meestal op tijdens de eerste milliliters van transfusie. Incidentie 1:600.000 eenheden.	Mortaliteit ongeveer 10% door diffuse intravasale stolling (DIS) en acuut nierfalen. Overweeg DIS en nierfalen. Handhaaf bloeddruk en nierdoorstroming. Waarborg de transfusie van compatible erythrocyten door goed gedocumenteerde procedures en een systeem van controles.
Niet-hemolytische koortsreacties	Antistoffen tegen leukocyten na voorafgaande zwangerschap of transfusie. Cytokinen in plaatjesconcentraat.	Op het einde van de transfusie of binnen enkele uren daarna. Incidentie 0.5-1% van de getransfundeerde eenheden, vaker na herhaalde transfusie. Frequentie neemt af door toegenomen gebruik van leukocytenarme producten.	Onaangenaam maar niet gevaarlijk. Behandeling met antipyreticum.
Urticaria	Antistoffen tegen getransfundeerde plasma-eiwitten of tegen getransfundeerde allergenen. Met name na de transfusie van plasma of plaatjesconcentraat.	Tijdens transfusie. Incidentie 1-2% van de getransfundeerde eenheden.	Onaangenaam maar niet gevaarlijk. Behandeling met antihistaminicum.
Anafylactische shock	Soms bij anti-IgA-antistoffen, meestal bij IgA-deficiënte patiënten.	Zeer zeldzaam.	Levensbedreigend. Behandeling als allergische shock. Preventie met gewassen erythrocyten, autologe transfusie of bloedproducten van IgA-deficiënte donors.

Sepsis	Bacteriële contaminatie van erythrocyten met bijvoorbeeld <i>Pseudomonas</i> , <i>Yersinia</i> , <i>Staphylococccen</i> .	Meestal tijdens de toeding van de eerste 100 milliliter. Zeldzaam (1:500.000 eenheden).	Zeer hoge mortaliteit. Behandeling als sepsis.
Transfusion-related acute lung injury (TRALI)	Leukocytenantistoffen in het donorplasma, meestal afkomstig van multiparae. Klinisch beeld van ARDS met typerend beeld op de X-thorax.	Tijdens of kort na transfusie. Zeldzaam.	Kan levensbedreigend verlopen. Behandeling als ARDS.

Uitgestelde transfusiereacties

Complicatie	Oorzaak	Tijdstip van optreden tijdens of na transfusie; incidentie	Ernst, behandeling en preventie
Uitgestelde hemolytische transfusiereacties	IgG-antistoffen tegen erythrocyten-antigenen zoals Rhesus, Kell, Duffy of Kidd door eerdere transfusie of zwangerschap. De antistoffen kunnen niet detecteerbaar zijn bij het compatibiliteitsonderzoek, terwijl transfusie in zo'n geval toch een secundaire immuunrespons met hemolyse kan veroorzaken.	5-10 dagen na transfusie. Incidentie <1:500 eenheden.	Verminderde opbrengst van de transfusie. Behandeling in het algemeen niet noodzakelijk. Preventie door een gewaarborgde registratie van gedetecteerde antistoffen ten tijde van een volgende transfusie, eventueel regionaal of landelijk.
Graft-versus-host disease	Immuunreactie van donor T-lymfocyten tegen de ontvanger die vaak immuundeficiënt is, bijv. bij intra-uteriene transfusie, M. Hodgkin of na allogene beenmerg-transplantatie. Symptomen zijn koorts, erytheem, lever- en nierfalen, pancytopenie.	4-30 dagen na transfusie. Zeldzaam, incidentie $1:7,5 \cdot 10^5$ eenheden.	Meestal dodelijk. Specialistische behandeling in de derde lijn. Preventie: bestraling van cellulaire bloedproducten bij immuuncompromitteerde ontvangers.
Posttransfusie purpura	Trombocytopenie op basis van antistoffen tegen trombocyten, meestal gericht tegen anti-HPA-1a, meestal na voorafgaande zwangerschappen.	5-12 dagen na transfusie. Zeldzaam.	Indien gedetecteerd is de trombocytopenie meestal ernstig en gaat met bloedingen gepaard. Therapie: immuunsuppressie, transfusie met trombocyten is niet effectief. Preventie door transfusie met celconcentraten van donoren negatief voor het betreffende antigeen of leukocytenarme cellulaire bloedproducten.
Posttransfusie virale infectie	Virale infectie van de donor die onopgemerkt is gebleven in het pretransfusieonderzoek.	Afhankelijk van het virus weken tot maanden na transfusie. Geschatte frequentie in Nederland van HIV en HCV: $1:5 \cdot 10^5$ à $1:10^6$ eenheden ¹ ; hepatitis B: $1:2,5 \cdot 10^5$ à $1:5 \cdot 10^5$ eenheden ² .	
IJzerstapeling	Ieder erythrocytenconcentraat bevat 250 mg ijzer.	Na jarenlange frequente transfusie van erythrocyten.	Lever- en hartschade. Preventie door ijzeronttrekking met desferrioxamine in risicogroepen.

¹ vóór invoer van de NAT-screening

² C.L. van der Poel, persoonlijke mededeling