



Detta är ett svar från SBU:s Upplysningstjänst den 28 juni 2013. SBU:s Upplysningstjänst svarar på avgränsade medicinska frågor. Svaret bygger inte på en systematisk litteraturoversikt, varför resultaten av litteratursökningen kan vara ofullständiga. Kvaliteten på ingående studier har inte bedömts. Detta svar har tagits fram av SBU:s kansli och har inte granskats av SBU:s råd eller nämnd.

## Transfusion av trombocyter (blodplättar) via infusionspump/sprutpump

Vid en transfusion förs olika beståndsdelar av blod från en givare in i blodbanan på en patient. En av de blodkomponenter som kan ges är trombocyter. Det finns en osäkerhet om det går att använda infusionspump, också kallad sprutpump, vid transfusion utan att trombocyterna skadas. Det är också oklart om det finns en gräns för transfusionstidens längd när det gäller trombocyt koncentrat.

### Fråga:

”Kan trombocyter (blodplättar) skadas då de transfunderas via infusionspump/sprutpump?”

”Finns det en tidsgräns för hur lång transfusionen kan vara?”

### Sammanfattning:

Upplysningstjänsten har identifierat två randomiserade kontrollerade studier (RCT:er) och en observationsstudie i vilken man undersöker om trombocyter skadas (antal/kvalitet) då de transfunderas via infusionspump/sprutpump och tre RCT:er i vilka man undersöker transfusionstidens betydelse.

Antalet studerade patienter är lågt och resultatet gäller ett antal specifikt undersökta infusionspumpar. Sammantaget drar författarna till infusionspumpstudierna slutsatsen att trombocyterna inte skadas genom transfusion med infusionspump och att trombocytantalet efter transfusion inte skiljer sig från transfusion via naturlig gravitation (vanligt ”dropp”). När det gäller studierna av transfusionstiden ses ingen skillnad i antal trombocyter med transfusionstider på 30 minuter jämfört med transfusionstider på två timmar, och höga infusionshastigheter (upp till 10ml/kg/timme) verkar inte ha negativ effekt på trombocytantalet.



## Bakgrund

Trombocyter (blodplättar) utgör tillsammans med plasma, erythrocyter (röda blodkroppar) och leukocyter (vita blodkroppar) blodets beståndsdelar [1]. Vid blodtransfusion används blodets olika komponenter i olika sammanhang. Trombocyterna har en mycket viktig funktion i blodets koagulationsprocess (blodets levering). Vid kraftigt sänkta värden finns risk för livshotande blödningar och man kan då behöva trombocyttransfusion.

Blodtransfusion sker intravenöst med hjälp av naturlig gravitation ("dropp") eller genom infusionspump. En infusionspump pumpar en vald volym vätska per tidsenhet. Infusionspumpen har högre precision jämfört med vanligt "dropp" [2]. En studie gjord i USA och Kanada visar att det finns en stor variation i infusionstiden för trombocyttransfusioner hos nyfödda [3].

## Avgränsningar

Vi har gjort sökningar (se avsnittet "Litteratursökning") i databaserna PubMed, CINAHL, Cochrane Library, DARE, NHS EED samt HTA-databaser. Förutom sökning i databaserna som omnämns ovan, söktes även olika HTA-organisationers databaser, samt i andra svenska myndigheters hemsidor efter relevant litteratur. För att artikeln skulle inkluderas i svaret krävdes att det undersökts om det går att transfundera trombocyter via infusionspump/sprutpump utan att de skadas eller att det undersökts hur lång en trombocyttransfusion får vara.

## Resultat

Upplysningstjänstens litteratursökning har totalt genererat 1 340 träffar. Av dessa har sex artiklar bedömts som relevanta och inkluderats i svaret. Vi har inkluderat tre studier i vilka man undersöker om trombocyter skadas då de transfunderas via infusionspump/sprutpump och tre RCT:er i vilka man undersöker trombocyttransfusionstid. De artiklar som inte ingår i svaret har exkluderats på grund av studiedesign (se avsnittet "Avgränsningar") eller för att de inte var relevanta för frågeställningen.

## Identifierade studier

### Transfusion via infusionspump

Khalafallah och medförfattare [4] publicerade 2013 (Tabell 1) en RCT som studerar tre olika elektromekaniska pumpars (Graseby 3000, Imed Gemini PC-1 och Baxter Colleague) effekt på trombocyttransfusion jämfört med dropp. I denna studie fick 35 vuxna hematologpatienter sammanlagt 171 trombocyttransfusioner randomiserade till en av de fyra infusionsmetoderna. Trombocytantalet undersöktes före transfusion samt 1 timme och 24 timmar efter transfusionen via blodprov. En timme efter



transfusion var trombocytökningen densamma med Gemini och Graseby-infusionspumparna som för transfusion via dropp, men cirka 15 % högre med transfusion via Baxterpumpen. Efter 24 timmar var trombocytökningen samma med alla fyra metoderna.

Norville och medförfattare [5] publicerade 1994 (Tabell 1) en RCT med syfte att fastställa om infusionsmetoden påverkar kvaliteten på transfunderade trombocyter. Hur trombocyterna påverkades undersöktes både in vitro (i provrör) och in vivo (i en levande kropp). I in vitro-studien fick trombocyter passera genom dropp (kontrollgrupp), en IMED 980 infusionspump eller en Gemini infusionspump. Trombocytantal och form dokumenterades före och efter infusion i de tre grupperna. Det var ingen signifikant skillnad mellan grupperna. I in vivo-studien ingick det 26 barncancerpatienter i åldern 2–19 år som hade brist på trombocyter. Alla patienter fick två trombocyttransfusioner med en timmes mellanrum. Patienterna randomiserades till två grupper: grupp A fick transfusion via Gemini infusionspump som första metod och dropp som andra metod och grupp B fick transfusion via dropp som första metod och Gemini infusionspump som andra metod. Trombocytantal och trombocyt-CCI (corrected count increment) uppmättes före och en timme efter transfusionen. CCI är antalet cirkulerande trombocyter efter transfusion med hänsyn till transfunderad dos och patientens kroppsyta. Det sågs ingen signifikant skillnad mellan infusionsmetoderna eller någon påverkan av i vilken ordning pumpmetoderna användes.

**Tabell 1.** Identifierade RCTer om trombocyttransfusion med infusionspump.

| Inkluderad studie   | Population                                    | Utfallsmått                   |
|---|---|-------------------------------|
| Khalafallah et al (2013) Australien [4]   |   |                               |
| RCT   | 35 vuxna hematologpatienter                   | Trombocytantal                |
| <b>Författarnas slutsatser:</b><br>"None of the different infusion pumps were inferior to the gravity flow method."   |   |                               |
| Norville et al (1994) USA [5]   |   |                               |
| RCT   | 26 barn med cancer och lågt antal trombocyter | Trombocytantal, trombocyt-CCI |
| <b>Författarnas slutsatser:</b><br>"Although limited to a specific patient population, setting, and infusion device, findings revealed that the pump was clinically acceptable because it did not negatively affect platelet recovery." |   |                               |

RCT = randomiserad kontrollerad studie; CCI = corrected count increment

Snyder och medförfattare [6] publicerade 1990 (Tabell 2) en observationsstudie som undersöker om det går att transfundera trombocyter via infusionspump/sprutpump utan att de skadas. En utvärdering gjordes både in vitro och in vivo. I in vitro-experimentet transfunderades trombocyt koncentrat genom ett 170-µm standard blodfilter via dropp (kontrollgrupp) eller en Abbott Lifecare 5000 infusionspump



(testgrupp). Indikatorer på cellskada respektive trombocytaktivering uppmättes (laktatdehydrogenas och  $\beta$ -tromboglobulin) och eventuella förändringar i antal vita blodkroppar, trombocytantal och form dokumenterades före och efter transfusion. Inga stora skillnader sågs mellan transfusion via dropp och infusionspump. I in vivo-experimentet deltog sex cancerpatienter som hade trombocytbrist. Alla patienter fick tre trombocyttransfusioner. En transfusion skedde genom ett 170- $\mu$ m standard blodfilter via gravitation (kontroll), en genom en Abbott Lifecare 5000 infusionspump och en genom en Omniflow 4000 infusionspump. Trombocyt-CCI erhöles före samt 1–4 timmar och 12–24 timmar efter transfusion. Författarna kom fram till att det inte finns några skillnader i trombocyt-CCI mellan transfusion via gravitation och infusionspump hos patienterna.

**Tabell 2.** Identifierad observationsstudie om trombocyttransfusion med infusionspump.

| Inkluderad studie   | Population                                      | Utfallsmått   |
|---|---|---------------|
| Snyder et al (1990) USA [6]   |   |               |
| Observationsstudie  | Sex onkologpatienter med lågt antal trombocyter | Trombocyt-CCI |
| <b>Författarnas slutsatser:</b><br>"These results demonstrate that the LC5000 infusion system and the Omniflow 4000 pump system were equivalent to the standard 170- $\mu$ m filter set and are acceptable for use for transfusion of platelet concentrates." |   |               |

CCI = corrected count increment

### Trombocyttransfusionstid

Dannaway och Noori [7] publicerade 2013 (Tabell 3) en studie med syfte att fastställa om transfusionstiden påverkar trombocytantalet hos nyfödda barn. I denna studie fick 21 nyfödda barn med en postmenstrual medelålder på 32 veckor vid studietillfället, sammanlagt 43 trombocyttransfusioner, randomiserade till antingen kort (30 min) eller lång (2 timmar) transfusion. Postmenstrual ålder är tiden som gått mellan den senaste menstruationens första dag och födseln plus tiden efter födseln. Trombocytantalet mättes 30 min samt 6 timmar efter transfusionen. Författarna såg ingen signifikant skillnad i trombocytantal mellan kort och lång transfusion vare sig 30 min eller 6 timmar efter transfusionen.

Habibi och medförfattare [8] publicerade 2011 (Tabell 3) en RCT i vilken man undersöker om det går att transfundera trombocyter långsamt. I studien randomiserades 56 patienter (medelålder 39 år) med brist på trombocyter till två grupper. I grupp 1 utfördes transfusionen långsamt (max 6 timmar) och i grupp 2 utfördes transfusionen med standardmetoden (max 3 timmar). Patienternas trombocytantal mättes vid fyra olika tillfällen: före transfusionen och 1 timme, 24 timmar respektive en vecka efter transfusionen. Trombocytantalet var högre en timme efter transfusionen med standardmetoden jämfört med långsam transfusion. Trombocytantalet var lite högre en vecka efter transfusion i den långsamma



transfusionsgruppen. Denna skillnad var bara signifikant hos kvinnor vilket kan bero på deras mindre kroppsstorlek, då detta inte var korrigerat för i denna studie.

Norville och medförfattare [9] publicerade 1997 (Tabell 3) en RCT med syfte att undersöka om infusionshastigheten påverkar kvaliteten på transfunderade trombocyter samt patientens fysiska (temperatur, puls, andning, blodtryck) och subjektiva reaktioner (t ex upplevt obehag). Studien bestod av både en in vitro- och en in vivo-del. I in vitrodelen fick trombocyter passera genom en IMED Gemini infusionspump med fyra olika hastigheter (150, 300, 850 samt 999 ml/timme). Trombocytantal och form dokumenterades före och efter pumppassage. Det var ingen signifikant skillnad i utfallsmått mellan de fyra hastigheterna. I in vivo-delen ingick det 26 barncancerpatienter i åldern 3–20 år som hade brist på trombocyter. Alla patienter fick två trombocyttransfusioner. Patienterna randomiserades till två grupper: grupp A fick transfusion med hastigheten 5 ml/kg/timme som första hastighet och grupp B fick transfusion med hastigheten 10 ml/kg/timme som första hastighet. Total volym anges inte. Trombocytantal och trombocyt-CCI uppmättes före och en timme efter transfusionen. Vitala funktioner övervakades och patienterna ombads också beskriva eventuella symtom som de noterat under transfusionen. Inga signifikanta skillnader observerades i trombocytantal och trombocyt-CCI med avseende på transfusionshastighet och de två grupperna skilde sig inte åt rörande vitala funktioner. Inga av patienterna rapporterade negativa eller obehagliga symtom relaterade till transfusionshastigheten.

**Tabell 3.** Identifierade studier om trombocyttransfusionstid.

| Inkluderande studier  | Population   | Utfallsmått    |
|---|--|----------------|
| Dannaway & Noori (2013) USA [7]   |  |                |
| RCT   | 21 nyfödda med lågt antal trombocyter, 43 trombocyttransfusioner | Trombocytantal |
| <b>Författarnas slutsatser:</b><br>"In summary, we found that the duration of platelet transfusions did not have a significant effect on post-transfusion platelet counts. Platelet transfusions over 30 min and 2 h are both well tolerated by the neonatal intensive care unit population." |  |                |
| Habibi et al (2011) Iran [8]  |  |                |
| RCT   | 56 patienter med lågt antal trombocyter                          | Trombocytantal |
| <b>Författarnas slutsatser:</b><br>"The present study showed that patients who received slow platelet transfusion were less prone to platelet decline after 1 week, even though the platelet count was higher 1 hour following transfusion via a standard method."                            |  |                |
| Norville et al (1997) USA [9]   |  |                |
| RCT   | 26 barn med cancer och lågt trombocytantal                       | Trombocytantal |



| Inkluderande studier  | Population        | Utfallsmått                                   |
|---|-------------------|---|
|   | antal trombocyter | Trombocyt-CCI<br>Fysisk och subjektiv respons |
| <b>Författarnas slutsatser:</b>   |                   |   |
| "The more rapid infusion rate was clinically acceptable and did not adversely affect the quality of the transfused platelets or the patients' objective or subjective responses." |                   |   |

RCT = randomiserad kontrollerad studie

## Projektgrupp

Detta svar är sammanställt av Miriam Entesarian, Göran Bertilsson, Jessica Dagerhamn och Jan Liliemark vid SBU.

## Litteratursökning

| EMBASE & Medline via embase.com, 14 juni 2013 |  |             |
|---|--|-------------|
| Trombocyttransfusion med infusionspump        |  |             |
|   | Search terms   | Items found |
| Population                                    |  |             |
| 1.  | 'thrombocyte transfusion'/exp OR trombocyte:ab,ti OR thrombocyte:ab,ti OR 'thrombocyte'/exp AND ('cell damage'/exp OR damage:ab,ti OR 'thrombocyte count'/exp OR 'platelet count':ab,ti) | 11,670      |
| Intervention                                  |  |             |
| 2.  | pump:ab,ti OR infusion:ab,ti OR time NEAR/2 limit OR time NEAR/2 restriction OR duration OR (slow OR fast) NEAR/2 transfusion  | 908,866     |
| Combined sets                                 |  |             |
| 3.  | #1 AND #2  | 1195        |
| Final   |  | 1195        |

ab,ti: abstract or title; exp: explosion searches, mapped searches of index terms;  
MeSH: Term from the controlled vocabulary, including terms found below this term  
in the MeSH hierarchy

| Cochrane library via wiley 26 mars 2013 |  |             |
|---|--|-------------|
| Trombocyttransfusion med infusionspump  |  |             |
|   | Search terms   | Items found |
| Population                              |  |             |
| 1.                                      | MeSH descriptor: [Blood Platelets] explode all trees<br>OR<br>thrombocytes | 1629        |
| Intervention                            |  |             |



| Cochrane library via wiley 26 mars 2013 |  |                               |
|---|--|-------------------------------|
| Trombocytttransfusion med infusionspump |  |                               |
| 2.                                      | infusion or pump OR "time restriction" OR "time limit" | 35829                         |
| Combined sets                           |  |                               |
| 3.                                      | #1 AND #2  | 164 (Rev 4/ORev 1/Trials 159) |

[MeSH] = Term from the controlled vocabulary, including terms found below this term in the MeSH hierarchy; No index = free text search.

| Centre for Reviews and Dissemination 26 mars 2013 |   |             |
|---|---|-------------|
| Trombocytttransfusion med infusionspump           |   |             |
|   | Search terms  | Items found |
| Intervention                                      |   |             |
| 4.  | MeSH DESCRIPTOR Blood Platelets EXPLODE ALL TREES<br>OR<br>thrombocytes | 16          |
| Final   | #1  | 16          |

No index = free text search

## Referenser

1. Socialstyrelsen. Transfusion av blodkomponenter; 2009.
2. ECRI Institute. Infusion pumps, general-purpose; 2007.
3. Josephson CD, Su LL, Christensen RD, Hillyer CD, Castillejo MI, Emory MR, Lin Y, Hume H, Easley K, Poterjoy B, Sola-Visner M. Platelet transfusion practices among neonatologists in the United States and Canada: results of a survey. *Pediatrics* 2009; 123(1):278-85.
4. Khalafallah AA, Al-Barzan AM, Camino A, Robertson IK, Bates G, Richardson D, Austen C, Seaton D, Heller W. An open-labelled, randomized cross-over study of the effect of electromechanical pumps versus conventional gravity flow on platelet transfusion in adult haemataology patients. *Transfusion Medicine and Hemotherapy* 2013; 40:22-26.
5. Norville R, Hinds P, Wilimas J, Fairclough D, Fischl S, Kunkel K. The effects of infusion methods on platelet count, morphology, and corrected count increment in children with cancer: in vitro and in vivo studies. *Oncology nursing forum* 1994; 1669-73.
6. Snyder AL, Rinder HM, Napychank P. In vitro and in vivo evaluation of platelet transfusion administered through an electromechanical infusion pump. *American Journal of Clinical Pathology* 1990; 94:77-80.
7. Dannaway DC and Noori S. A randomized trial of platelet transfusions over 30 vs 120 minutes: is there an effect on post-transfusion platelet counts? *Journal of Perinatology* 2013; 1-4. doi: 10.1038/jp.2013.46. [Epub ahead of print]
8. Habibi A, Ghafari MH, Khashayar P, Najafi A, Moharari RS. Platelet kinetics after slow versus standard transfusions: a pilot study. *Upsala Journal of Medical Sciences* 2011; 116:212-215.
9. Norville R, Hinds P, Wilimas J, Fischl S, Kunkel K, Fairclough D. The effects of infusion rate on platelet outcomes and patient responses in children with cancer: an in vitro and in vivo study. *Oncology nursing forum* 1997; 24:1789-1793.