

Akustisk blodplasmaseparation med peristaltiska pumpar

Populärvetenskaplig sammanfattning

I Sverige föds varje år cirka 350 extremt prematura barn, vilket innebär att de är födda före 28 graviditetsveckor. För sjukvården så utgör dessa barn en mycket känslig patientgrupp som ofta kräver flera veckors intensivvård på en specialiserad neonatalavdelning. En stor del av barnen drabbas av svåra sjukdomar som påverkar deras utveckling och framtida hälsa. Forskning har visat att blodförlust som är förknippad med de prover som görs på neonatalavdelningen ökar risken för vissa sjukdomar. För att kompensera för blodförlusten erhåller barnen blodtransfusion. Blodet som används för blodtransfusion kommer från vuxna donatorer och utgör ett problem för barnen då deras blod innehåller lite annorlunda komponenter än vuxet blod. Det finns ett värde i att kunna återföra de delar av blodet som inte förbrukas i blodprovsanalysen, exempelvis alla blodceller vid analys av blodplasma.

Blod innehåller information i form av olika biomarkörer som läkare och vårdpersonal behöver för att ställa diagnos eller övervaka en patients hälsa. Många av biomarkörerna i blod är sällsynta och kan vara svåra att hitta i ett blodprov då det innehåller flera miljarder blodceller. För att det inte ska vara som att leta efter en nål i en höstack så plockas först blodcellerna bort innan provet undersöks. En vanlig metod som används för detta är centrifugering. Blodprovet roteras då väldigt snabbt och resulterar i att celler trycks till botten och att blodets vätska, även kallat blodplasma, hamnar överst.

En forskningsgrupp vid Lunds universitet har använt sig av en metod som kallas akustofores för att separera blodceller från blodplasman i blod som flödar genom mikroskopiska kanaler mindre än 1/2 mm. Akustofores betyder förflyttning med ljud. I detta fall användes ultraljud, vilket är ljud som har högre frekvens än vad vi människor kan uppfatta. På grund av att ljudet studsar mellan väggarna bildas en stående våg som i sin tur trycker blodcellerna mot kanalens mitt och möjliggör att blodplasman kan separeras från blodcellerna.

I tidigare försök med akustisk separation har sprutpumpar och tryckdrivna system använts för att driva blodflödet. En begränsning för dessa typer av pumpar är att de är svåra att använda i kontinuerliga processer.

I detta examensarbete undersöktes användningen av peristaltiska pumpar för att kontinuerligt föra blod genom en kanal där blodcellerna separeras från plasman med akustofores. Flödet från en peristaltisk pump skapas genom en yttre

klämrörelse på utrymmet där vätskan befinner sig. Då pumpen aldrig är i direkt kontakt med blodet minimeras risken för kontaminering och blodcellerna kan därmed direkt återföras till patienten.

Genom upprepade försök visade det sig att de peristaltiska pumparna skapade ett pulserande flöde vilket förhindrade separationen från att fungera som tänkt. För att förhindra pulserna från att störa separationen byggdes en pulsdämpare. Flödet stabiliserades och blodplasma kunde separeras från blodet. Därmed skapades en framtida möjlighet att ge tillbaka blodcellerna till barnet som inte behövs för den medicinska analysen.