

Akustisk infånging - en lovande teknik för cellprocessering

Blod är ett av de främsta verktygen en läkare har för att utvinna information om en persons hälsa. För att kunna ta del av denna information måste dock blodprovet först processeras. Detta är för att blod består av mängder av olika celler som är suspenderade i blodplasman, som i sig självt består av massa olika molekyler. Att mäta de cellerna vi är intresserade av, utan processering, kan då liknas vid att hitta en nål i en höstack. Samma problem gäller även för celler utvunna ur andra kroppsvätskor.

Varje typ av cell och molekyl har sina egna funktioner och kan således bidra med sin egen information om en persons hälsa. Låt oss säga att en läkare vill undersöka om en person lider av anemi. Symtomen av anemi, så som huvudvärk och yrsel, uppstår kort sagt pga. att kroppens olika organ inte får tillräckligt med syre. Att förse olika organ i kroppen med syre är en av de viktigaste funktionerna som de röda blodcellerna har. Att det finns för få röda blodceller i blodet är alltså anledningen till att anemi uppstår. Således kan läkaren diagnostisera anemi genom att mäta antalet röda blodkroppar i blodet. På samma sätt kan läkaren undersöka om en person har fått en infektion genom att mäta antalet vita blodkroppar i blodet, då de vita blodkropparna är en otroligt viktig del av immunförsvaret, och dess antal ökar i respons mot en infektion.

För att kunna göra en precis mätning på celler måste de först separeras från det andra innehållet i blodet (eller den kroppsvätska som cellerna finns i). Cellerna kan även märkas med en antikropp som bara fäster på celler med en viss typ av markör. En s.k. fluorofor är oftast även kopplad till antikroppen. En fluorofor är en molekyl som absorberar ljus av en viss våglängd för att sedan sända ut ljus av en annan våglängd. Detta används vid analys då ljus först träffar alla cellerna och sedan skickar endast de celler där antikroppen bundit in tillbaks ljus av en specifik våglängd och registreras då som en cell i analysmaskinen.

Både när cellerna ska isoleras och när de ska märkas in krävs många tvätt-steg för att tvätta bort allt som vi inte är intresserade av. Den konventionella metoden för dessa tvätt-steg kallas för centrifugering. Om du någon gång har använt dig av en tvättmaskin så vet du hur de centrifugala krafterna trycker ut tvätten i kanterna i tvättmaskinen. På samma sätt så trycker de centrifugala krafterna ut cellerna i botten av provröret och vätskan cellerna ligger i, samt det andra vi inte är intresserade av, återfinns i den övre delen av provet. Det vi inte är intresserade av tas sedan bort med hjälp av en pipett medans cellerna ligger kvar i provet.

Det största problemet med det traditionella sättet att tvätta cellprovet på är att varje gång vi

tar bort allt utom cellerna finns det en stor risk att vi också råkar ta bort en del av cellerna. Detta är särskilt dåligt när cellerna är sällsynta, eller när det är svårt att utvinna en stor mängd av dem. Utöver detta så finns det flera andra negativa aspekter med den konventionella metoden så som att den utsätter cellprovet för mekanisk stress, den kräver många manuella handlingssteg, den är väldigt tidskrävande och behöver stora provvolymmer.

Ett alternativ till den konventionella metoden som utforskas i detta examensarbete kallas för akustisk infångning. I akustisk infångning används ett mikrofluidiskt system, som består av ett kapillär där cellprovet kan flyta igenom, kopplat till ett chip som genererar en stående våg inne i kapilläret. Den stående vågen i kapilläret skapas med hjälp av ljudvågor, vars krafter håller fast cellerna även om resten av vätskan kan passera förbi obehindrat. Det är detta som möjliggör tvätten och isolationen av cellerna.

I detta projekt jämfördes akustisk infångning och den konventionella metoden med avseende på isoleringseffektivitet, märkningseffektivitet, tidsåtgång, och hur mycket arbete som krävdes. Resultatet visade att akustisk infångning var minst lika effektivt för samtliga processer, kräver mycket mindre arbete och tar dessutom mindre tid. Detta resultat pekar på att akustisk infångning är ett lovande verktyg för cellprocessering som sannolikt kommer bidra till förbättrad diagnostik i framtiden.