

En ny akustisk infångningsenhet med kraftigt ökad kapacitet kan anrika nanopartiklar från kroppsvätskor.

Det finns otroligt mycket information att utvinna ur biologiska vätskor som blod och urin. Biomolekyler som proteiner, blodkroppar och RNA kan säga väldigt mycket om en patients hälsa. Denna information är därför väldigt användbar för läkare när de ska sätta diagnoser, men för att få ut någonting användbart av all information måste nästan alltid provet förbehandlas. Ett väldigt vanligt verktyg för provbehandling är centrifugen, som separerar partiklar och vätskor baserat på deras densitet. Centrifugering kan dock vara en tidskrävande process med många manuella steg och de starka krafterna som provet utsätts för riskerar att skada provet.

Idag är det vanligt att man tittar efter vesiklar i kroppsvätskor. Vesiklar är små vätskefyllda blåsor som utsöndras av celler och innehåller olika biomolekyler. Exosomer är en typ av vesiklar runt om som är 40-100 nanometer stora och finns i nästan alla kroppsvätskor. Ur ett analysperspektiv är de mycket intressanta då de innehåller information om cellerna de härstammar från. Deras storlek gör det dock mycket svårt att rena upp dessa partiklar med hjälp av centrifugering.

Akustisk infångning (acoustic trapping) är en relativt ny metod som använder ultraljud för att fånga och rena partiklar från kroppsvätskor. Ultraljudet är anpassat för att skapa en stående våg i en kanal med en nod i mitten av kanalen. Partiklar i vätskan dras till noden och fastnar där. På så sätt går det att anrika partiklar med en väldigt låg koncentration från en vätska. De kan sedan släppas genom att stänga av ultraljudet. Med hjälp av akustisk infångning går det att fånga partiklar som är så små som 100 nanometer, dvs tusen gånger mindre än bredden på ett hårstrå.

I detta examensarbete utforskades möjligheten att konstruera en ny enhet för akustisk infångning med ökad kapacitet och högre genomströmning. Detta gjordes genom att använda en större kanal och en ultraljudsvåg med multipla noder istället för bara en nod. Enhetens kapacitet mättes genom att undersöka hur många 12

mikrometer stora polystyrenpartiklar som kunde hållas fångade samtidigt. Den nya enheten visade en kapacitet som var 40 gånger högre än för existerande system. Vidare var det även möjligt att fånga in 500 nm partiklar vid flöden som var upp till 40 gånger högre än rekommenderade flödena för andra system. Det undersöktes även huruvida det var möjligt att fånga in exosomer från urinprov. Enheten lyckades fånga in fler exosomer än andra system, från en mindre volym urin och med en samtidigt kraftigt reducerad provbehandlingstid. Systemet fångade in fler exosomer på 15 minuter än vad tidigare system fångade på 20 timmar. Detta möjliggör nya typer av provbehandlingar med hjälp av akustisk infångning som förhoppningsvis kan användas för förbättrad bioanalys och diagnostik.