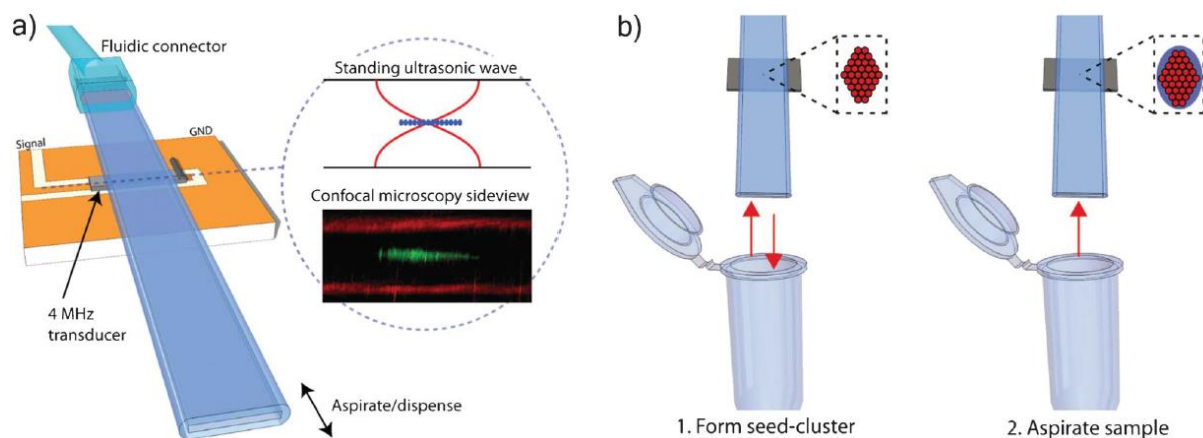


En jämförelse mellan singel-chipet och dual-chipet: ny tillämpning för akustisk infångning av celler och partiklar

Mikrofluidik är ett expansivt område som banar väg för utveckling av ny mikroteknologi inom det medicintekniska området. Genom att studera och försöka förstå hur vätskor och mindre partiklar beter sig på mikroskalan kan man finna lösningar till mer effektiva analysmetoder på exempelvis bakterier från blodprover eller cancerceller.

Den teknologiska utvecklingen har tagit oss så långt att vi numer kan genomföra analyser av celler och mikropartiklar (såsom exosomer och bakterier) på ett litet chip istället för ett helt laboratorium. Denna teknologin, även kallad Lab-on-a-chip, innebär att man krymper de vätskevolymerna man arbetar med ner till mikroliter eller nanoliter. Fördelarna med denna teknologi är att kostnaderna reduceras, proverna analyseras på ett mer tidseffektivt sätt samt att det är en kontrollerad miljö.

Med hjälp av ultraljudsteknik och mikrofluidiksystem, dvs små kanaler på mikroskalan, kan man fånga celler och mikropartiklar utan att vidröra dem. Denna tillämpning kallas för akustisk infångning. Principen går ut på att ultraljud sänds in i en kanal genom exempelvis en funktionsgenerator, varvid en akustisk våg uppstår och utifrån denna våg uppstår krafter som har en inverkan på partiklarna inne i den akustiska partikelfällan. Partiklarna, som styrs av den genererade akustiska vågen, klumpar ihop sig i form av kluster. Dessa kluster kan sedan skjutas ut i mindre provrör när ultraljudet stängs av och på så vis kan provrör analyseras enskilt.



Figur 1:(a) bild över ett akustiskt infångningssystem. (b) bilden till höger visar hur mikropartiklar injiceras i fällan där de sedan samlas och formar kluster för att sedan fångas i provrör. [16]

Det här arbetet går ut på att fånga mikropartiklar med hjälp av ultraljudsteknik. Fokus har varit på att undersöka möjligheten att öka infångningskapaciteten. Ett system med ett chip bestående av en ultraljudsgivare, singel-chipet, jämförs med ett annat chip bestående av två ultraljudsgivare, dual-chipet. Fokus ligger på dual-chipet, där jag testar olika konfigurationer av det systemet med avseende på infångningseffektivitet. Vidare ska systemet med två ultraljudsgivare användas för att undersöka möjligheten att sortera och urskilja olika populationer av partiklar.

I denna rapport, och utifrån resultaten jag fått har det visats att systemet med två ultraljudsgivare har gett en ökad infångningskapacitet i jämförelse med systemet bestående av en ultraljudsgivare. Vidare finns där möjligheter för att kunna isolera och sortera olika populationer inne i fällan med hjälp av dual-chipet. Även om resultaten inte var helt lyckade.

Akustik infångning kan man ha nytta av inom sjukvården där diagnostik av sjukdomar bör göras på ett snabbt och säkert vis. Blod, urin eller andra kroppsvätskor behöver oftast analyseras för att patienters hälsotillstånd ska fastställas. Tanken med denna teknik är att kunna underlätta identifiering av blodinfektioner (sepsis), med storleksordningen 100 nm, genom ett blodprov på ett snabbt och effektivt sätt. Vidare vill man även försöka underlätta identifiering av olika cancerceller. Dual-chipet används för att undersöka möjligheten att sortera och urskilja olika populationer av celler eller partiklar. Detta kan innebära att flera olika sjukdomar kan diagnostiseras genom ett enda prov. Att ha dual-chipet till förfogande kan förbättra och påskynda diagnos av sjukdomar och infektioner framöver.