

Införing av genetisk material genom cellmembran med hjälp av akustofluidisk infångning

John Eriksson

Juni 2024

Föreställ dig en cell; likt en liten vattendroppe omgiven av en tunn oljefilm är cellen skyddad av sitt membran. Membranet är som ett skal som förhindrar ovälkomna intrång och läckage av dess inre innehåll. Inuti cellen finns en slags trådliknande struktur av proteiner som ger cellen dess form.

Vår uppgift är att, utan att orsaka alltför stor skada på cellen, föra in genetiskt material genom membranet och in i cellen. Detta är ett avgörande steg för att kunna modifiera cellens funktioner, särskilt vid behandling av genetiska sjukdomar och för att öppna upp nya möjligheter inom genetisk forskning.

Vi experimenterar med en innovativ metod där vi använder ljudvågor för att fånga in partiklar till en specifik punkt i ett vätskeflöde. Genom att skapa synkroniserade ljudvågor i en mikrofluidisk kanal, som studsar fram och tillbaka i resonans, bildas en nod där ljudvågorna släcker ut varandra. Partiklarna styrs mot denna nod beroende på skillnader i deras densitet och komprimerbarhet gentemot den omgivande vätskan.

I vår forskning testar vi i AcouTrap-maskinen om celler, med sin struktur, är tillräckligt komprimerbara för att fångas in av dessa akustiska krafter. Vi försöker också fånga in de betydligt mindre genetiska materialen och undersöker om strömningarna i vätskan kan skapa tillräckligt stora hål i cellmembranen för att föra in det genetiska materialet.

Tyvärr har resultaten, mätta i antalet självlysande proteiner som produceras i levande celler från det införda genetiska materialet, visat att metoden inte är optimal för detta ändamål. Försök på tre olika celltyper i AcouTrap har visat sämre resultat jämfört med konventionella metoder. Det verkar som att vi behöver hitta en balans i styrkan hos vätskeströmmarna - tillräckligt starka för att öppna cellmembranet men samtidigt tillräckligt svaga för att hålla det genetiska materialet nära cellerna. Trots detta ger dessa insikter oss en viktig plattform för att utforska nya metoder och möjligheter för framtida genetiska upptäckter och behandlingar.