

# Hjärna på chip

istället för djurmodeller vid  
forskning om hjärnans sjukdomar



**FORSKA UTAN  
DJURFÖRSÖK**

# Hjärnan på ett mikrochip

## Funktionella modeller av den mänskliga hjärnan.

Den mänskliga hjärnan är väldigt komplex och består av olika typer av nervceller och understöd av gliaceller samt ett tätt nätverk av blodkärl. Blodkärlen bildar den så kallade blod-hjärnbarriären, som skyddar de känsliga nervcellerna från farliga ämnen men samtidigt tillåter transport av utvalda molekyler mellan blodet och hjärnan.

Blod-hjärnbarriären bildas genom interaktionerna i och runt blodkärlen. Många av dess funktioner, och även nervcellernas funktioner, är specifika för människan vilket är en stor utmaning vid läkemedelsutveckling för hjärnans sjukdomar som till exempel hjärntumör, Alzheimers och Parkinsons. Dagens modeller av den neurovaskulära enheten och nervsystemet är ofta baserade på djurceller vilket riskerar att ge missledande resultat.

Målet med biomedicinsk forskning är att bättre förstå människans kroppsfunktioner och sjukdomar. Den kunskapen ligger sedan till grund för forskarnas arbete med bättre behandlings- och diagnostikmetoder.



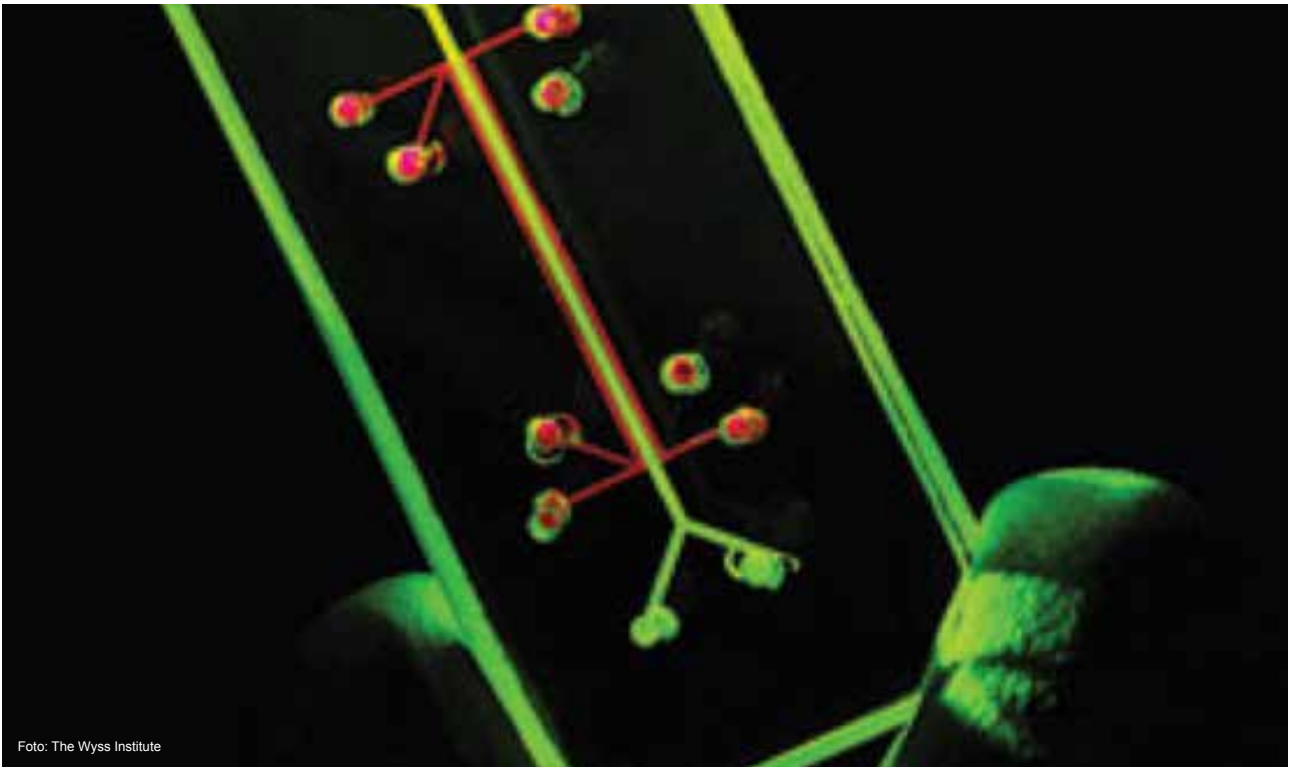
Anna Herland

I grundforskningen är det problematiskt att använda människor och av den anledningen används istället olika modellsystem. Ett av de vanligaste modellsystemen är djurförsök, vilket har en etisk problematik och dessutom gör den stora skillnaden mellan djurs och människors fysiologi att det många gånger är svårt att tolka resultaten. En annan vanlig modell är mänskliga celler som odlas i laboratorium. Nackdelen med dagens cellmodeller är att cellerna väldigt snabbt förlorar sina fysiologiska funktioner utanför kroppen vilket gör att resultaten även här kan ifrågasättas.

Detta gäller speciellt för den mänskliga hjärnan eftersom både djurmodeller och konventionella cellmodeller nästan inte alls stämmer överens med varken en frisk eller en sjuk mänsklig hjärna.

För att kunna skapa en så kroppslig miljö som möjligt så arbetar Anna Herlands forskningsgrupp istället med mänskliga celler och så kallade "organs-on-chips" (organ på mikrochip). Målet är att skapa bättre modeller av den mänskliga hjärnan och använda dem både för både grundforskning och läkemedelsutveckling.

Alla organ i kroppen är beroende av flöde av kroppsvätskor, det dominerande systemet är naturligtvis blodflödet. En stor



## ”Målet är att skapa bättre modeller av den mänskliga hjärnan och använda dem både för grundforskning och läkemedelsutveckling.”

andel av de organspecifika funktionella cellerna i kroppen är i direkt kontakt med blodkärlsväggar. Genom att skapa mikroflödeskanaler i system mindre än ett USB-minne kan forskarna skapa cellkulturmodeller där organspecifika celler står i direkt kontakt med blodkärlsceller. Man kan dessutom exakt kontrollera hur cellerna utsätts för flöden och olika näringsämnen. Resultatet blir att cellerna befinner sig i en mycket mer kroppslig miljö och kan därmed behålla sin funktion bättre. Chip-systemen är dessutom helt transparenta så det är lätt att observera hur cellerna beter sig.



Tillverkningsmetoderna av chipen har sin grund i datorchip-teknologi vilket gör det lätt att integrera flera elektroniska funktioner och sensorer i dem, något som ytterligare underlättar studier av cellerna. Tidigare forskning har skapat ”organ-on-chip”-modeller av tarmen, lungan och njuren, medan Anna Herlands forskningsgrupp har varit direkt involverade i modeller av lever, blod-hjärnbarriären och hjärnan.

Forskningsgruppen har utvecklat nya sätt att modellera nervfunktion i relation till Alzheimers sjukdom. Projektets mål är att utveckla en fungerande modell av blodkärnen och de omgivande cellerna i hjärnan, den så kallade neurovaskulära enheten. Cellerna är stamceller tagna från friska människor men kan även vara från patienter med olika sjukdomar. Med hjälp av organ-on-chiptekniken har man tagit fram en relevant cellmodell av hjärnan, en så kallad ”Hjärna på chip”.

### *Användningsområden*

En ”Hjärna på chip” kan användas för att studera ett brett urval av läkemedel och gifter för att förstå hur de kan nå hjärnan och vilken effekt de skulle ha på nervceller. Resultaten kan jämföras med vad som är känt från patienter och vara viktiga även för andra forskare inom akademi och industri som är intresserade av att använda systemet. Resultaten av detta projekt förväntas leda till minskad användning av försöksdjur och celler utvunna från djur.

## Forska Utan Djurförsök bildades 1964

Vårt syfte och ändamål är att stödja forskning med målet att djurförsök, särskilt plågsamma sådana, ska ersättas med moderna djurfria metoder.

Vår vision är en värld där forskning bedrivs framgångsrikt utan att utnyttja djur –h för både människors och djurs bästa. Vi anser att forskning är livsnödvändig – för både människor, djur och miljö. Men vi anser att forskning ska utföras utan att djur utsätts för lidande.

Vårt mål är att djurförsök ska ersättas – utan att någonsin tumma på kravet på vetenskaplig kvalitet.

Forska Utan Djurförsök är helt beroende av gåvor och arv. Vårt arbete har lett till att många djurförsök har kunnat ersättas, men mer forskning behövs!

PG 90 70 90-5, BG 907-0905, Swish 1239070905



Vårt 90-konto har utfärdats av Svensk Insamlingskontroll som kontrollerar vår verksamhet och ekonomi. På så sätt kan du som är givare känna trygghet i att din gåva används på rätt sätt och går till forskning för djurfria metoder.

Forska Utan Djurförsök · Hammarby Fabriksväg 25 · 120 30 STOCKHOLM

Tel. 08-749 03 40 · E-post: [info@forskautandjurforsok.se](mailto:info@forskautandjurforsok.se)