

## Populära vetenskapliga beskrivningar av projekten i Med-X

### **Daniel Aili *HEALiX: Avancerade sårvårdsmaterial för svårläkta sår***

I HEALiX kommer experter inom klinisk sårvård, industri och akademiska forskare jobba tillsammans för att utveckla innovativa sårvårdsmaterial som ska minimera behovet av omläggningar och reducera behandlingstiderna. Idag upptas mer än en fjärdedel av alla sjukhusplatser av patienter med sår och mer än hälften av resurserna inom primärvården läggs på sårvård. Projektet fokuserar på material bestående av nanocellulosa som framställs ur biomassa från skogsråvara. Nanocellulosa kan också bildas av bakterier och används redan idag, tack vare tekniker utvecklade av HEALiX projektdeltagare, i avancerade sårvårdsprodukter. Projektet kommer även att studera om man kan bygga in enkla indikatorer i förbanden som indikerar att förbandet behöver bytas eller såret ses över vilket kan minimera antalet onödiga förbandsbyten.

### **Magnus Berggren *e-NeuroFarmakologi***

I detta projekt föreslås "elektroniska mediciner" i en ambition att komplettera biokemiska preparat med elektronisk funktionalitet. Nervsignaler styr kroppsliga funktioner såsom rörelser till immunsystemets aktivitet. Störningar i dessa nervsignaler kan orsaka förlamning, smärta, inflammation eller vävnadsdegeneration. Korrekt funktion kräver elektriska och kemiska nervimpulser. Traditionella läkemedel baseras på biokemiska principer utan hänsyn till de elektriska egenskaperna i framförallt nervreflexer. Ett fåtal behandlingsmetoder baseras på metallektroder som placeras vid nerver för att elektriskt stimulera signaler och behandla sjukdom. Dagens biokemiska metoder har negativa bieffekter, och tillgängliga elektroder kräver omfattande/riskfyllda kirurgiska ingrepp. Projektet fokuserar på organisk elektronik som tillverkas direkt inne i nervsystemet, i form av finfördelade elektroder och komponenter. Syftet är då att "växa" elektronik inne i nervsystemet, där kretsar och "sladdar" bildar system som efterliknar nervsystemets struktur och organisation, så att nervsystemet kan integreras på ett sömlöst sätt.

### **Per-Olof Berggren *Mikroenhet för trådlös detektion av cellulär fluorescens***

Målet är att utveckla en liten enhet som kan transplanteras till diabetiker för att mäta insulinproducerande cellers funktion i realtid, vilket är en viktig parameter speciellt för vård av diabetiker och pre-diabetiker. Enheten kopplas till cellansamlingar (pankreatiska cellöar) och transplanteras in i kroppen. Dessa kommer efter en tid att få nybildade blodkärl, vilket ansluter cellerna till blodet och därmed integreras med kroppen. Cellansamlingarna kommer att förses med speciella proteiner som är fluorescerande och de kan då mäta förändringar. Enheten som kopplas till cellerna kommer att vara utrustad med en ljuskälla och en detektor för att mäta cellernas fluorescens. Dessutom kommer enheten att innehålla en mycket energisnål elektronisk integrerad krets för att kontrollera ljus, detektion och dataöverföring. Avsikten är att enheten i slutänden ska fungera helt trådlöst. En utmaning med att transplantera en främmande enhet till kroppen är att kroppen kan kapsla in denna eller reagera på andra oönskade sätt. Därför ingår det som en viktig del av projektet att utprova teknik och material som kan användas.

### **Anders Eklund *Glymfatiska systemet - en faktor vid demensutveckling?***

Detta projekt utvecklar och validerar tekniker som krävs för att karakterisera det mänskliga glymfatiska systemet. Glymfatiska systemet är en möjlig skölmekanism för avlägsnande av giftiga avfallsprodukter från hjärnvävnad. Att denna mekanism inte fungerar kan vara en orsak i demens, till exempel i Alzheimers sjukdom (ackumulering av amyloid- $\beta$  (A $\beta$ ) plack och tau-tangles i hjärnvävnad). Nuvarande kunskap om glymfatiska systemet är starkt begränsad till djurstudier och det behövs metoder för att undersöka det hos människor. Resultaten från projektet har stor potential att bidra med både grundläggande förståelse för flera neurologiska sjukdomar och nya medicintekniska verktyg för diagnostik och terapi.

### **Birgitta Henriques-Normark *Nya strategier för mer verkningsfulla vacciner.***

Projektet får medel för att utveckla en ny kategori av vacciner mot bakteriella infektioner baserade på så kallade exosomer. Exosomer är små membranvesiklar, mindre än en miljondels meter i diameter, som bildas från celler som en stressreaktion, och gör att cellerna kan kommunicera med omgivningen och påverka andra celler och vävnader i kroppen. De kan ha en stor betydelse för uppkomsten av olika sjukdomar. Nyligen har det visat sig att även bakterier kan producera exosomer. Infektionssjukdomar är ett omfattande globalt problem som skördar miljontals människoliv årligen. De utgör ett påtagligt hot mot vår hälsa och välfärd även i Sverige. Dagens vacciner ger inte fullgott skydd mot våra vanligaste sjukdomsalstrande bakterier.

Vi kommer att rena fram exosomer från bakterier, och studera dessa med avancerade fluorescensmetoder. Dessa metoder kommer att förfinas för att med hög upplösning och känslighet detaljstudera exosomernas egenskaper. Utifrån denna information kan vi sedan designa artificiella exosomer, nanopartiklar, med ny teknologi så att de besitter ytegenskaper för optimal interaktion med immunceller, för att ge ett skyddande immunsvaret mot farliga bakteriestammar.

### **Karin Wårdell *Multimodal guidning vid neurokirurgi***

I det föreslagna projektet kommer medicintekniska ingenjörer och neurokirurger att arbeta tillsammans för att utveckla optiska tekniker som kan användas vid magnetresonanstomografiundersökningar (MRT) i samband med neurokirurgiska sjukdomar som hjärntumörer, skallskador och hjärnblödningar.

Projektet har som mål att:

- använda fiberoptiska system tillsammans med MRT för att förbättra operationer av hjärntumörer
- kunna utföra säkrare operationer när en biopsi ska tas från tumören för att bestämma tumörtyp
- kombinera rutinmässig monitorering, optik och MRT för att registrera hjärnans blodflöde på patienter som befinner sig på neurointensivvården efter en skallskada eller hjärnblödning, även för att upptäcka sekundära blödningar så tidigt som möjligt.

Projektet kommer att kombinera fiberoptiska mätsystem med MRT, data och avancerade bildbehandlingsmetoder, vilket kommer ge ny kunskap om den mänskliga hjärnan samtidigt som det kommer direkt till stor nytta för behandling av neurokirurgiska sjukdomar.