

Forskere belønnes med verdens største hjerneforskningspris: De har udviklet værktøj og metoder til at se ned i den arbejdende hjerne

Verdens største hjerneforskningspris – The Brain Prize - går i år til fire hjerneforskeres revolutionerende opfindelse, udvikling og anvendelse af to-fotonmikroskopet, der hjælper os til at se, hvordan hjerneceller taler sammen.

En mus er i fuld aktivitet i sit bur. På dens hoved sidder et lille kamera forbundet til et fiberkabel. Man kan se, hvordan musens hjerneceller arbejder og taler sammen. Ren science fiction?

Nej, det er resultatet af opfindelsen og udviklingen af to-fotonmikroskopet. Bag opfindelsen og forskningen står de to tyskere Winfried Denk og Arthur Konnerth og de to amerikanere Karel Svoboda og David Tank.

De fire forskere og deres landvindinger med to-fotonmikroskopet hædres nu med den danske The Brain Prize, verdens største hjerneforskningspris, som er på 1 million euro. Navnene på årets prismodtagere blev annonceret mandag i København.

Ved hjælp af den revolutionerende teknologi kan forskerne nu præcist undersøge den enkelte nervecelles funktion og især, hvordan nervecellerne kommunikerer med hinanden i netværk. Opfindelsen er et stort skridt mod en egentlig forståelse af den menneskelige hjernes fysiske mekanismer og af, hvordan hjernens netværk behandler informationer.

Desuden forbedrer teknikken muligheden for at forklare, hvordan alvorlige sygdomme som demens eller psykiatriske sygdomme opstår.

Nyt grundlag for forståelse

Bag den store internationale pris står Fonden for Grete Lundbecks Europæiske Hjerneforskningspris. Formanden for Fondens bestyrelse, professor Povl Krogsgaard-Larsen, siger, at to-fotonmikroskopien på afgørende vis har fremmet udforskningen af hjernens udvikling, plasticitet og netværk:

”De fire forskere har givet os opfindelser, teknikker og forskning, som er selve grundlaget for at forstå, hvordan den normale hjerne fungerer, og hvordan den tilpasser vores adfærd til foranderlige omgivelser. Vi kan nu studere den normale hjernes udvikling og prøve at forstå, hvad der går galt, når vi bliver ramt af ødelæggende sygdomme som Alzheimers og andre former for demens”.

Revolution af studiet af hjernen

Teknologien gør det muligt at se ind i den aktive hjerne på mus. Ved hjælp af koncentreret infrarødt laserlys kan man løbende belyse enkelte nerveceller, der forud er mærket med et fluorescerende molekyle. Laserlyset kan skarpt fokusere på et meget lille punkt i musens nervecelle, og dermed kan man se de elektriske og kemiske signaler, nervecellerne udsender. Det har man ikke kunnet før.

Forskerne har også kunnet følge dannelsen af forbindelser mellem nervecellerne under hjernens udvikling. Man har fundet de signalveje, der styrer kommunikationen mellem nervecellerne og danner grundlaget for hukommelse, og man har kunnet studere nervecellers aktivitet i de netværk, der håndterer syn og hørelse og styrer bevægelser.

Professor Maiken Nedergaard, Center of Basic and Translational Neuroscience ved Københavns Universitet, siger om prisvindernes forskning:

”To-foton mikroskopi har revolutioneret studiet af hjernen, fordi det nu er muligt med stor præcision at kortlægge, hvordan de enkelte dele af en hjernecelle fungerer, samt hvordan flere tusinde hjerneceller kommunikerer med hinanden”.

De fire prismodtagere har hver for sig og sammen bidraget med helt specielle opdagelser, der har ændret den måde, vi forstår hjernens funktion på.

Winfried Denk var den drivende kraft i opfindelsen af to-foton mikroskopet. Sammen med David Tank og Karel Svoboda brugte han teknikken til for første gang at visualisere de signaler, nerveceller udsender. Arthur Konnerth udvidede teknikken til at vise aktiviteten i tusindvis af nerveceller samtidigt i et levende dyrs hjerne, mens Karel Svoboda har brugt to-foton mikroskopien til at kortlægge de ændringer, der sker i hjernens netværk, når dyr lærer nye færdigheder.

Forskerne kommer til Danmark for at modtage prisen ved en ceremoni den 7. maj. Prisen vil blive overrakt af HKH Kronprins Frederik.

Dansk hjerneforskning styrkes

The Brain Prize blev indstiftet i 2010 og uddeles nu for femte år i træk. Til prisen er tilknyttet et såkaldt outreach program, hvor prismodtagerne kommer til Danmark for at deltage i møder og workshops sammen med danske hjerneforskere. Programmet tilrettelægges i samarbejde med de tre største danske universiteter og Dansk Selskab for Neurovidenskab. Programmet bidrager til at styrke, løfte og internationalisere dansk hjerneforskning.

”Vi glæder os over, at The Brain Prize er blevet et lokomotiv for dansk hjerneforskning. Dansk hjerneforskning er kommet på verdenskortet på grund af de mange arrangementer, vi har sammen med fremragende udenlandske hjerneforskere. Desuden medvirker outreach programmet til at tiltrække internationale topforskere til stor gavn for dansk forskning”. siger Povl Krogsgaard-Larsen.

For yderligere oplysninger om prisen og prisvinderne, kontakt venligst:

Dr. Kim Krogsgaard, direktør

Tlf. +45 3397 0001 eller +45 2014 8384

E-mail: kk@thebrainprize.org

Professor Povl Krogsgaard-Larsen, bestyrelsesformand

Tlf. +45 4817 1215

E-mail: pkl@sund.ku.dk

Fonden for Grete Lundbecks Europæiske Hjerneforskningspris

Scherfigsvej 7

2100 København Ø

Danmark

www.thebrainprize.org

Fakta

- The Brain Prize på 1 million euro tildeles af den uafhængige, almenvælgørende Fonden for Grete Lundbecks Europæiske Hjerneforskningspris.
- Prisen uddeles i 2015 for femte år i træk. Den tildeles i år for opfindelse, udvikling og efterfølgende anvendelse af to-fotonmikroskopi. Denne billeddannende teknik gør det muligt løbende at iagttage aktiviteten i den enkelte hjerne celle samt cellernes indbyrdes kommunikation. To-fotonmikroskopi har på afgørende vis fremmet udforskningen af hjernens udvikling, plasticitet og netværk.
- The Brain Prize er en personlig pris, som uddeles til en eller flere forskere, der har udmærket sig ved et fremragende bidrag til europæisk hjerneforskning.
- Prisen overgives af HKH Kronprinsen den 7. maj, 2015 i København.

Om to-foton mikroskopi og dets anvendelse

En *foton*, som også kaldes et *lyskvant*, er den mindste mængde af både synligt og ikke synligt lys. To-foton mikroskopi anvender infrarødt lys til at belyse celler eller celledele, som forudgående er mærket med molekyler, der kan fluorescere. Når de mærkede celler eller celledele bliver belyst, udsendes et fluorescerende lys, som kan ses i et mikroskop. To-foton mikroskopi anvender infrarødt lys fra en laser i modsætning til traditionel fluorescensmikroskopi som anvender ultraviolet lys. Dette giver mulighed for at levere en stor lysmængde til et meget lille område. Lysstyrken er så stor, at to fotoner nogle gange rammer ét fluorescens molekyle. Hvis to fotoner rammer, "narrer" de fluorescens molekylet til at tro, at det er ramt af ultraviolet lys, hvorefter det fluorescerer.

Ved traditionel fluorescensmikroskopi spredes lyset i vævet, og billedet bliver ofte utydeligt. Med to-foton mikroskopi får man en langt bedre opløsningsevne og en større kontrast uden, at der optræder forstyrrende sløring fra væv over og under det plan, som man iagttager. Desuden bliver de fluorescerende molekyler ikke så hurtigt 'trætte', hvilket giver mulighed for at studere celler og celledele over længere tid.

Man opnår den mest forfinede anvendelse, når teknikken bliver anvendt hos forsøgsdyr (mus eller rotter). Her sendes laserlys gennem et lille tyndt kabel, som er direkte forbundet til hjernen på et dyr og i samme kabel bliver fluorescenssignalet modtaget. Dette giver mulighed for at se,

hvordan enkelte hjerneceller arbejder og taler sammen med andre hjerneceller, når forsøgsdyret er i normal aktivitet eller udfører særlige opgaver. Teknikken kan endnu ikke bruges på mennesker.

Om prisvinderne

Winfried Denk, blev født d. 12 november 1957 i Tyskland. Han studerede fysik på *Ludwig-Maximilians Universitetet* i München, på *Swiss Federal Institute of Technology* og på *Cornell University* (PhD grad i 1989). Han arbejdede på *IBM Research Laboratories* i Zurich og på *Bell Laboratories* før han i 1999 blev leder af *Max Planck Institute for Medical Research* i Heidelberg. Aktuelt er han ved at flytte sin afdeling til *Max Planck Institute of Neurobiology* i Martinsried. Han er desuden adjungeret professor i fysik på *Heidelberg Universitet* og Senior Fellow, *Janelia Research Campus, Howard Hughes Medical Institute*.

Arthur Konnerth, blev født d. 23. september 1953 i Rumænien og fik sin lægeeksamen fra *Ludwig-Maximilians Universitetet* i München. Han beklæder aktuelt en position som *Friedrich-Schiedel-Chair of Neuroscience* og er desuden leder af *Institute for Neuroscience* på *Technical University* i München; han er medlem af *German National Academy of Sciences Leopoldina*, og *Academia Europaea* og *Bavarian Academy of Sciences*.

Karel Svoboda, blev født d. 30. december 1965 i Tjekkiet. Han modtog sin PhD grad i biofysik fra *Harvard University* i 1994. Aktuelt er han *Group Leader* på *Janelia Research Campus, Howard Hughes Medical Institute*.

David W. Tank blev født d. 3. juni 1953 i USA, han modtog sin bachelorgrad i fysik og matematik på *Case Western Reserve University* i 1976 og en PhD grad fra *Cornell University* i 1983. Aktuelt er han *Henry L. Hillman professor* ved *Princeton University* og *Co-Director af Princeton Neuroscience Institute*. Han er tillige leder af *Bezos Center for Neural Circuit Dynamics*. Ved *Simons Foundation* er han leder af *Simons Collaboration on the Global Brain*.