



DNC
DANSK NEUROFORSKNINGSCENTER

WWW.NEUFORSKNING.DK



THE DANISH NEUROSCIENCE CENTER DNC

The DNC is established by the Central Denmark Region in collaboration with Aarhus University. The aim is to strengthen the development of new knowledge and new treatments for subjects with brain disorders. This is obtained by joining clinical and basic research in the same integrated building complex.

DNC strengthens the development from molecule to new treatment by fast transfer of new scientific knowledge in close collaboration with subjects and industry in a building complex characterized by the physical presence of all parties involved.

DANSK NEUROFORSKNINGSCENTER DNC

DNC er opført af Region Midtjylland i samarbejde med Aarhus Universitet. Formålet er at styrke udviklingen af ny viden og nye behandlinger til mennesker med hjernesygdomme. Dette sker ved at bringe den lægelige og den basale forskning tæt sammen i ét integreret bygningskompleks.

DNC styrker udviklingen fra molekyle til ny behandling ved hurtig overførsel af biomedicinske forskningsresultater i tæt samspil med patienter og erhvervsliv i et bygningskompleks præget af fysisk nærhed for alle involverede parter.

HISTORY

The inauguration of the DNC took place on September 18th, 2009. Before this was a ten year period when politicians and professionals considered the optimal concept and the financing. The first professional lead was in 1998. It was financing from the Ministry of the Interior that in 2004 launched the realization of the project. In 2006 Aarhus County approved the plan of building and in 2007 it was approved by the Central Denmark Region, also. The total budget was DKK 138m.

The Faculty of Health Sciences, Aarhus University supported the establishment of DNC conceptually and financially, because brain research in Aarhus had developed at a fast rate after the establishment of the PET-center in 1993. The research was unique with internationally recognized basic and clinical research.

The inrush of scientists from inland and from abroad as well as the establishment of scanning laboratories had happened at such a speed that researchers and laboratories were spread over at seven different locations in or outside Aarhus University Hospital. This situation was intolerable and moreover it was an ambition to integrate imaging research and clinical research and to collect the scattered basic laboratories in the clinic to an integrated milieu within DNC.

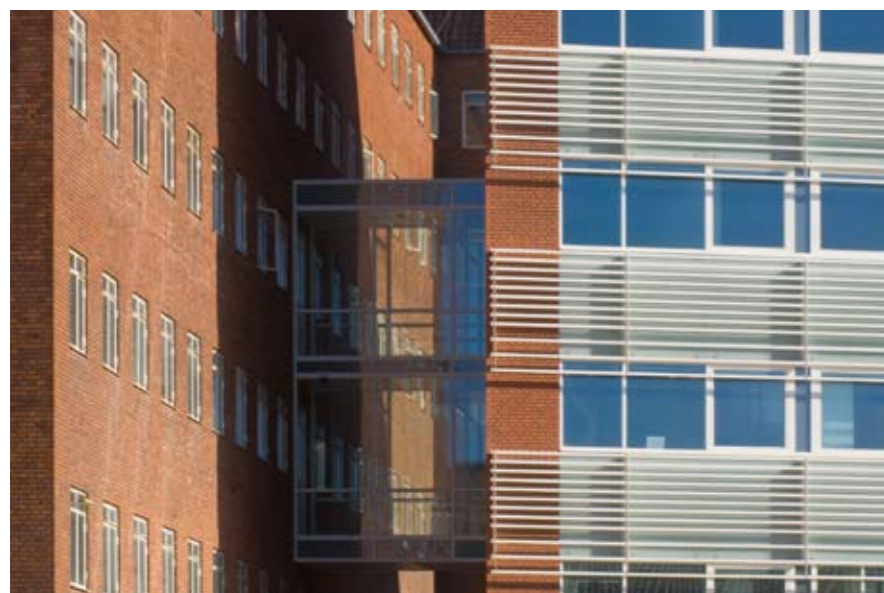
HISTORIK

DNC blev indviet den 18. september 2009. Forinden havde politikere og fagfolk overvejet den optimale konstruktion og finansiering. Det første faglige udspil kom i 1998, og det var Indenrigsministeriets medfinansiering, som i 2004 satte skred i realiseringen. I 2006 godkendte Århus Amt byggeplanen og i 2007 godkendte Region Midtjylland projektet. Anlægsbudgettet var på i alt 138 mio. kr.

Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet støttede idemæssigt og økonomisk opførelsen af DNC, idet hjerneforskningen i Århus havde udviklet sig med rivende hastig siden etableringen af PET-centret i 1993. Forskningen var unik med internationalt anerkendt grundforskning og klinisk forskning.

Tilstrømning af forskere fra ind- og udland og etablering af skanningslaboratorier var foregået så hurtigt, at forskere og laboratorier var spredt over 7 forskellige områder i og udenfor Århus Sygehus. Situationen var uholdbar og samtidig var det et ønske at integrere billedforskningen i den kliniske forskning og samle de spredte, kliniske basallaboratorier i Neurocentret til et samlet laboratiemiljø i DNC.





THE BUILDING COMPLEX

The DNC is designed by C. F. Møller Architects in collaboration with Søren Jensen Consulting Engineer. It is structural integrated in the main complex of the Neurocenter by a renovated main entrance and two catwalks at the third and fourth floors connecting the DNC with the Hospital. The total area of the DNC is 5,958 m².

The DNC contains a large area for scanners and cyclotrons below ground level with wells and green areas including an area of 1,527 m². On the ground floor is the canteen situated with direct exit to a large exterior area and with seats for 87 guests. In front of the canteen is an Auditorium dedicated to Palle Juul-Jensen (initiator of brain research in Aarhus) with seating for 135 persons.

The entrance to the DNC is decorated with a sculpture "Bonfire" made by Benny Dröscher, the auditorium façade is covered with a painting by Ferdinand Ahm Krag donated by Nykredit and the canteen has a colourful high relief "Universe" made by Bjørn Poulsen and donated by Købmand Herman Sallings Fond.

Above the canteen there are laboratories and offices for basic scientists and physicians at the 2nd and 3rd floors with a total area of 1,122 m². The 4th, 5th and 6th floor contains offices and work stations for imaging researchers from CFIN and the PET-center with a total area of 1,683 m².

The DNC is structurally integrated in the main complex of the Neurocenter with departments for neurosurgery, neuroradiology, neurosurgery, ophthalmology, ear-nose and throat diseases, clinical neurophysiology and the PET-center. There is a close collaboration with Psychiatric Hospital Risskov and Neurorehabilitation Center Hammel with integration of physicians.

BYGNINGSKOMPLEKSET

DNC er tegnet af Arkitektfirmaet C. F. Møller i samarbejde med Søren Jensen Rådgivende Ingeniørfirma. Bygningen er integreret i Neurocentrets hovedkompleks gennem et nyrenoveret indgangsparti og gennem 2 gangbroer på 3. og 4. sal, som forbinder DNC med hospitalet. Det samlede DNC bygningskompleks udgør 5.958 m².

DNC rummer et stort skanner- og cyklotronområde under jordniveau med lysgårde og grønne områder, med et areal på 1.527 m². I stueetagen ligger kantinen med direkte udgang til et stort udeareal og med plads til 87 siddende gæster inden døre. Foran kantinen er Palle Juul-Jensen Auditoriet med 135 pladser.

Indgangen til DNC er udsmykket med en mindre skulptur "Bonfire" af Benny Dröscher, auditoriefacaden er dækket af Ferdinand Ahm Krag's maleri doneret af Nykredit, og i kantinen er installeret et farvestærkt højrelief "Universe" af Bjørn Poulsen doneret af Købmand Herman Sallings Fond.

På 2. og 3. sal findes laboratorier og kontorer for forskere og læger med et samlet areal på 1.122 m². På 4., 5. og 6. sal er der 1.683 m² til arbejdsstationer og kontorfaciliteter for billedforskere fra CFIN og PET-centret.

DNC er bygningsmæssigt integreret i Neurocentrets hovedbygningsskompleks med afdelingerne for neurokirurgi, neuroradiologi, neurologi, oftalmologi, øre-næse-halssygdomme, klinisk neurofysiologi og PET-centret. Med lægerne på Psykiatrisk Hospital og Hammel Neurocenter er der et tæt samarbejde.

RESEARCH

The scientists in the DNC are part of the research network NeuroCampus (www.neurocampus.au.dk) at Aarhus University. NeuroCampus includes researchers from the faculties of Health Sciences, Humanities and Sciences. Collaboration within NeuroCampus supports the DNC with seminars and symposia.

Cognition

Collaboration with leading international colleagues researchers from CFIN (Center For Integrative Neurosciences) and PET (Positron Emission Tomography) have produced front-line neuroscience in a multidisciplinary milieu with the aim to establish new knowledge about mind and brain to the benefit of all of us but especially for those with psychiatric or neurological disorders. The role of dopamine metabolism for human pleasure in obesity, eating disorders and pathological gambling is in focus.

Psychiatric disorders

The biological substrate underlying schizophrenia and unipolar depression is determined with studies of blood flow during brain work and of the appearance of brain tissues. Treatment with electrical stimulation of deep brain nuclei is studied by psychiatrists in collaboration with neurosurgeons and scientists from CFIN.

Traumatic brain damage

Physicians at the neurorehabilitation center collaborate with scientists at CFIN to understand the changes that provoke cognitive impairment, movement disturbances and spasticity in subjects with traumatic brain damage.

Parkinsonism

Treatment with electrical stimulation of deep brain nuclei has led to considerable improvement for subjects with severe parkinsonism. Collaboration with scientists from CFIN, neurologists and neurosurgeons attempts to develop the treatment, improve the walking performance and understand the brain network activity using magneto-encephalographic techniques (MEG).

FORSKNINGEN

Forskerne i DNC er en del af forskningsnetværket NeuroCampus (www.neurocampus.au.dk) ved Aarhus Universitet. NeuroCampus består af forskere fra de sundhedsvidenskabelige, naturvidenskabelige og humanistiske fakulteter. Samarbejdet indenfor NeuroCampus styrker indsatsen i DNC med seminarer og symposier lokalt og internationalt.

Kognition

I samarbejde med førende internationale kolleger har forskere fra CFIN (Center for Integrativ Neurovidenskab) og PET (Positron Emissions Tomografi) skabt neurovidenskabelig frontforskning på tværs af faggrænser for at generere ny viden om hjernen og sindet. Formålet er at forbedre livskvaliteten for os alle, men specielt for mennesker med psykiske eller neurologiske sygdomme. Dopaminstofskiftets betydning for den menneskelige nydelse ved overvægt, spiseforstyrrelser og ludomani er i fokus.

Psykiatriske sygdomme

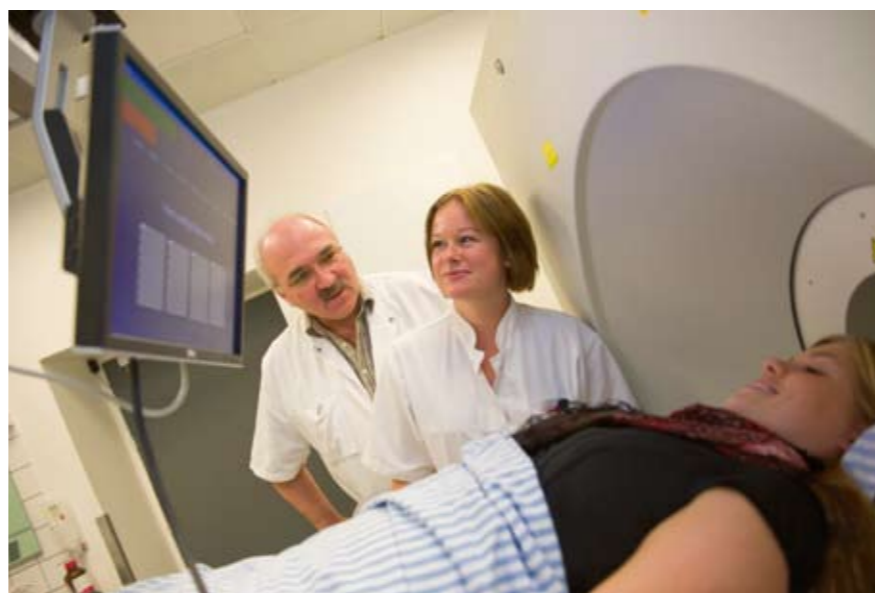
Det biologiske grundlag for skizofreni og unipolar depression undersøges ved hjælp af ændringerne i gennemblødningen ved hjernearbejde og ved hjælp af hjernevævet udseende. Behandling med elektrisk stimulation af de dybe hjernekerner undersøges af psykiatere, neurokirurger og forskere fra CFIN og PET-centret.

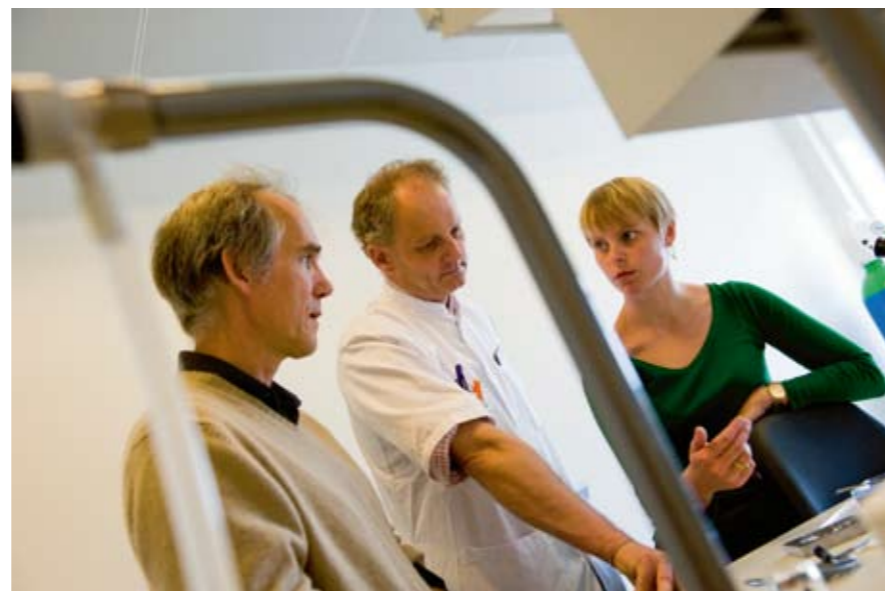
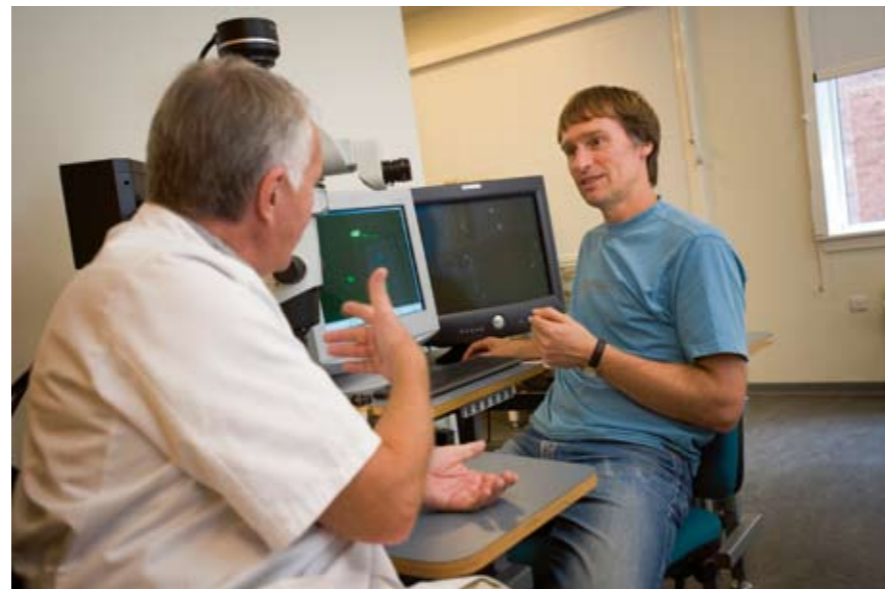
Traumatisk hjerneskade

Læger på Hammel Neurocenter arbejder sammen med forskere fra CFIN på at forstå de skader, der fremkalder kognitiv svækkelse, bevægeforstyrrelser og spasticitet efter traumatisk beskadigelse af hjernen.

Parkinsonisme

Behandling med elektrisk stimulation af dybe hjernekerner har medført en langt bedre behandling af mennesker med svær parkinsonisme. Sammen med forskere fra CFIN forsøger neurokirurger og neurologer at udvikle behandlingen, bedre gangfunktionen og forstå hjernenetværksaktiviteten vha. magnetencefalografisk undersøgelse (MEG).





Stroke

Scientists from CFIN have developed a technique that makes it possible to determine brain blood flow using MRI indicating that those subjects who will benefit from thrombolysis can be identified. In collaboration with neurologists the technique is improved and applied to new treatment strategies.

Multiple sclerosis

New immuno-modulating therapies have changed the disease course decisively. Neurologists collaborate with scientists from the Institute for Microbiology and Immunology at the DNC to characterize those receptors on the lymphocyte surface that are responsible for the immune attacks on the brain.

Pain disorders and peripheral nerve damage

Pain disorders are frequent in subjects with disorders of peripheral nerves. In collaboration with scientists in the DNC neurologists evaluate the degree of nerve damage with small nerve-skin biopsies. Also, they study the role of nerve growth factors for maintenance and survival of nerve cells in rodents. These growth factors hopefully can be developed into treatment.

Blindness

Ophthalmologists collaborate in the DNC with scientists from the Institutes of Pharmacology and Physiology on retinal disorders in diabetic retinopathy, retinal venous thrombosis and age-related macula degeneration all leading to blindness. The appearance of the retina and its function and the effect of various molecules on blood vessels are studied.

Deafness

Ear-nose-throat doctors collaborate in the DNC with scientists at the institute of Medical Biochemistry, Aarhus University on cellular and molecular mechanisms underlying the development of deafness caused by disorders of the inner ear. Together with scientists from CFIN they study whether music therapy can be applied in treatment of deafness in subjects with an artificial inner ear.

Apopleksi

Forskere fra CFIN har udviklet en teknik, som gør det muligt at bestemme hjernens blodgennemstrømning med MR-teknik, hvilket betyder, at vi kan finde de patienter, som har gavn af behandlingen med blodpropsopløsende medicin. I samarbejde med neurologerne forbedres metoden, som også anvendes til udvikling af nye behandlinger.

Multipel sklerose

Nye immunmodulerende behandlinger har på afgørende måde ændret forløbet af sygdommen. Neurologerne arbejder sammen med forskere fra Institut for Mikrobiologi og Immunologi i DNC på at karakterisere receptorerne på de hvide blodlegemer, som er ansvarlige for angrebene på hjernen.

Smertetilstande og nervebeskadigelse

Smertetilstande er hyppige hos mennesker med skader på kropsnerverne. Sammen med forskere i Stereologisk Laboratorium i DNC arbejder neurologerne på at bestemme skadens omfang med små hudnervebiopsier. Ligeledes undersøges vækstfaktorerens rolle for overlevelse og vedligeholdelse af nervevæv i dyremodeller. Sådanne vækstfaktorer kan forhåbentligt udvikles til behandling.

Blindhed

Øjnelæger arbejder i DNC sammen med forskere fra Farmakologisk og Fysiologisk Institut, Aarhus Universitet med nethindesygdomme som diabetisk retinopati, retinal venetrombose og aldersrelateret macula degeneration, som alle medfører blindhed. De beskriver nethindens udseende og blodkarens funktion og påvirkelighed af forskellige molekyler.

Døvhed

Øre-, næse- og halslæger samarbejder med forskere i DNC og på Institut for Medicinsk Biokemi, Aarhus Universitet om de cellulære og molekylære mekanismer, som spiller en rolle ved udvikling af døvhed forårsaget af sygdomme i det indre øre. Sammen med forskere fra CFIN undersøges det, om musik kan anvendes til behandling af døde med et kunstigt indre øre.

INDUSTRY, PATIENT ORGANIZATIONS AND GRANTS

Physicians and scientists within the DNC have a close collaboration with the firms *NsGene A/S*, *Nordic Imaging Lab* and *HistoInformatics*. Also there are collaborative projects with the pharmaceutical industry.

Physicians within the DNC have a long-standing tradition for collaboration with patient organizations and will expand this collaboration in the years to come.

The research produced by the scientists in DNC has attracted major funding for scanners and personnel (*Karen Elise Jensens Fond*, *Statens Grundforskningsfond*, *Forsknings- og Innovationsstyrelsen*). The latest major funding is the UNIK-grant of DKK 120m for development of an interdisciplinary and international research milieu at Aarhus University.

ERHVERVSLIV, PATIENTORGANISATIONER OG FONDSBEVILLINGER

DNC's forskere har et tæt samarbejde med firmaerne *NsGene A/S*, *Nordic Imaging Lab* og *HistoInformatics*. Der er desuden samarbejdsprojekter med førende medicinalfirmaer.

Læger og forskere i DNC har samarbejde med patientforeningerne om formidling og forskning og vil udbygge samarbejdet de kommende år.

Den forskning, som er udført af forskerne i DNC, har gennem årene været i stand til at tiltrække store bevillinger til skannere og personale (*Karen Elise Jensens Fond*, *Velux Fonden*, *John og Birthe Meyers Fond*, *Statens Grundforskningsfond*, *Forsknings- og Innovationsstyrelsen*). Den seneste store bevilling, som er givet i 2009, er UNIK-bevillingen på 120 mio. kr. til udvikling af et tværfagligt og internationalt forskningsmiljø på Aarhus Universitet med deltagere fra mange discipliner.



MANAGEMENT

DNC has a governing body, an executive committee (e.c.) and a chairman. The governing body includes eight members:

*Jens Christian Djurhuus (e.c.)
Clinical Institute, Aarhus University Hospital*

*Per Höllsberg
Dept. of Medical Microbiology & Immunology,
Aarhus University*

*Johannes Jakobsen (chairman)
Dept. of Neurology,
Aarhus University Hospital.*

*Poul Henning Jensen
Institute of Medical Biochemistry,
Aarhus University*

*Therese Ovesen
Dept. of Ear-Nose-Throat Diseases,
Aarhus University Hospital.*

*Inger Schaumburg (e.c.)
Neurocentre, Aarhus University Hospital*

*Jens Christian Hedemann Sørensen
Dept. of Neurosurgery,
Aarhus University Hospital*

*Leif Østergaard
Dept. of Neuroradiology,
Aarhus University Hospital*

LEDELSE

DNC har en bestyrelse, et forretningsudvalg (fu) og en formand. Bestyrelsen består af 8 medlemmer:

Jens Christian Djurhuus (fu)
Klinisk Institut, Århus Universitetshospital

Per Höllsberg
Institut for Medicinsk Mikrobiologi og Immunologi, Aarhus Universitet

Johannes Jakobsen (formand)
Neurologisk Afdeling,
Århus Universitetshospital

Poul Henning Jensen
Institut for Medicinsk Biokemi,
Aarhus Universitet

Therese Ovesen
Øre-, Næse- og Halsafdelingen,
Århus Universitetshospital.

Inger Schaumburg (fu)
Neurocentret, Århus Universitetshospital

Jens Christian Hedemann Sørensen
Neurokirurgisk Afdeling,
Århus Universitetshospital

Leif Østergaard
Neuroradiologisk Afdeling,
Århus Universitetshospital

REFERENCER/REFERENCES

Cognition

Thomsen KR, Callesen MB, Linnet J, Kringelbach ML, Møller A. Severity of gambling is associated with severity of depressive symptoms in pathological gamblers. *Behavioural Pharmacology* 2009 (Aug. 3) (DOI: 10.1097/FBP.0b013e3283305e7a).

Psychiatric disorders

Videbech, P. Hippocampus and Unipolar Depression. *Directions in Psychiatry*. 2006; 26: 183-193.

Traumatic brain damage

Blicher JU and Nielsen JF. Does longterm outcome after intensive inpatient rehabilitation of acquired brain injury depend on etiology? *NeuroRehabilitation*. 2008; 23: 175-183.

Parkinsonism

Østergaard K and Sunde N. Evolution of Parkinson's disease during four years of bilateral stimulation of the subthalamic nucleus. *Mov Disord* 2006;21(5):624-631.

Bjarkam CR, Nielsen MS, Glud AN, Rosendal F, Mogensen P, Bender D, Doudet D, Møller A, Sørensen JC. Neuromodulation in a minipig MPTP model of Parkinson disease. *Br J Neurosurg*. 2008;22 Suppl 1:S9-12.

Stroke

Østergaard L, Jónsdóttir KY, Mouridsen K. Predicting tissue outcome in stroke: new approaches. *Curr Opin Neurol*. 2009 Feb;22(1):54-9. Review.

Sølling C, Hjort N, Askhanian M, Østergaard L, Andersen G. Safety and efficacy of MRI-based selection for recombinant Tissue Plasminogen Activator treatment: Responder analysis of outcome in the 3 hour time window. *Cerebrovasc. Dis* 2009; 27: 223-29.

Multiple sclerosis

Haahr S, Höllsberg P. Multiple sclerosis is linked to Epstein-Barr virus infection. *Rev Med Virol*, 2006, 16:1-14.

Pain disorders and peripheral nerve damage

Møller AT, Bach FW, Feldt-Rasmussen U, Rasmussen AA, Hasholt L, Lan H, Sommer C, Kølvrå S, Ballegaard M, Jensen TS. Functional and structural nerve fiber findings in heterozygote patients with Fabry disease. *Pain* 2009; 145: 237-245.

Andreassen CS, Jakobsen J, Flyvbjerg A, Andersen H. Altered expression of neurotrophic factors in human diabetic muscle in relation to muscle strength and neuropathy, *Brain*. 2009 (Aug. 20), (DOI: 10.1093/brain/awp208.).

Blindness

Tørring M, Holmgaard K, Hessellund A, Aalkjaer C, Bek T. The vasodilating effect of acetazolamide and dorzolamide depends on other mechanisms than carbonic anhydrase inhibition. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2009;50/1:345-51.

Deafness

Taurisa J, Christensen EI, Nykjær A, Jacobsen C, Petersen CM, Ovesen T. Cubilin and Megalin Co-Localize in the Neonatal Inner Ear. *Audiol Neurotol* 2009;14:267-278.





Århus Universitetshospital
ÅRHUS SYGEHUS



AARHUS UNIVERSITET

regionmidtjylland **midt**

SPONSORER / SPONSORS:

SIEMENS

SØREN JENSEN RÅDGIVENDE INGENIØRFIRMA

ARKITEKTFIRMAET C. F. MØLLER

TEKST / TEXT:

JOHANNES JAKOBSEN

FOTOGRAFER / PHOTOGRAPHERS:

MICHAEL HARDER

JULIAN WEYER