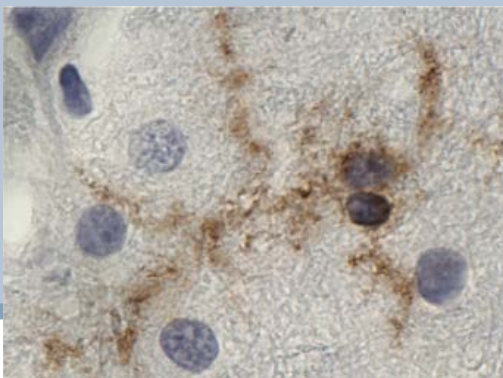


Aktivitetsrapport 2017



Forskningslaboratorium for Stereologi og Neurovidenskab

Bispebjerg og Frederiksberg Hospital

Forskningslaboratorium for Stereologi og Neurovidenskab
Bispebjerg og Frederiksberg Hospitaler
Bispebjerg Bakke 23, Opg. 11B, 2. sal, 2400 København NV
Tlf.: 3531 6421, email: forsklab@bbh.regionh.dk

Hjemmeside: <https://www.bispebjerghospital.dk/afdelinger-og-klinikker/neurologisk-afdeling/forskning/forskningslaboratorium-for-stereologi-og-neurovidenskab/Sider/default.aspx>

Eller google: Forskningslaboratorium for Stereologi og Neurovidenskab

I 2017 bestod forskningslaboratoriet af:

Laboratoriechef:

Bente Pakkenberg, prof. dr. med.

Sektionschef for molekylærbiologi

Susana Aznar Kleijn, ph.d., cand.scient.

Seniorforskere:

Tomasz Brudek, ph.d., cand.scient.

Post docs:

Mikkel Vestergaard Olesen, ph.d., cand.scient.

Sanne Simone Kaalund, ph.d., cand.scient.

Oksana Dmytriyeva, ph.d., cand.scient.

Mona El-Sayed, ph.d., cand.scient. (Department of Psychology, University of Cambridge, United Kingdom)

Dea Adamsen, ph.d., cand.scient.

Sylwia Owzcarek Jacobsen, ph.d., cand.scient.

Ph.d.-studerende/færdige phd:

Jonas Folke, cand.scient.

Rasmus Rydbirk, cand.scient.

Specialestuderende/skolarstipendiater:

Nadja Jensen, stud.scient.

Anne Kallehauge, stud.scient.

Peter Iversen, stud.scient.

Frederik Elberling, stud.scient.

Elisabeth H. L. Rusholt, stud.med.

Tina Becher Østerbøg, stud.scient.

Affilierede forskere

Lisette Salvesen, ph.d., cand.scient.

Katrine Fabricius, cand.scient, phd, Gubra ApS

Rannvá Dahl, cand.scient.

Jes Buster Madsen, cand.comm.

Bioanalytikere:

Susanne Sørensen (ledende)

Hans Jørgen Jensen

Sekretær/koordinator/webmaster

Esther Kjær Needham

Front page microphotograph from Rydbirk, et al. Cytokine profiling in the prefrontal cortex of Parkinson's Disease and Multiple System Atrophy patients. 2017 Neurobiology of disease.

Aktivitetsrapport 2017

Bente Pakkenberg

Hermed kommer vores aktivitetsrapport med de projekter, der har fyldt året 2017. Vi udvider lidt efter lidt laboratoriets kapacitet med nye forskningsområder. Således har vi eksempelvis i år i samarbejde med udenlandske samarbejdspartnere foretaget måling af epigenetiske forandringer på DNA i hjerneprøver fra patienter med Multipel System Atrofi (MSA), en sygdom der fortsat er en af vores fokusområder.

Vi er meget taknemmelig for den hjælp vi modtager fra offentlige og private fonde, uden dem kunne vi ikke opretholde vores aktivitetsniveau. Hermed følger et resume fra nogle af vores studenter og forskere om året resultater.

Susana Aznar Kleijn

I samarbejde med Universidad Autonoma de Barcelona (Dr. Albert Fernandez-Teruel) og Virginia Commonwealth University, USA (Javier Gonzalez-Maeso) fortsætter vi med vores plan om at klarlægge i hvilket omfang forskelle i medfødte neurobiologiske strukturer kan forklare vores forskellige måder at agere på og i ekstreme tilfælde være associeret med udvikling af skizofreni-lignede adfærd. I vores nyere projekter har vi fokuseret på forskelle i sensorimotor gating, hvilket siger noget om vores hjernes evne til at filtrere overflødig information fra, således at vi kan fokusere på det vigtige. Dette måles ved hjælp af en test, prepulse inhibition, PPI, der kan anvendes på både mennesker og dyr. Dette betyder, at de resultater man får, når man bruger dyremodeller, direkte kan overføres (*translateres*) til mennesker i det fænomen, man kalder et *translationelt approach*. Lav PPI er et kendetegn ved skizofreni. Vi vil gerne undersøge, hvorledes forskel i udtryk af forskellige transmittere receptorer som serotonin (5-HT_{2A} og 5-HT_{1A}), dopamine (Dr₂, Dr₁) og glutamate (mGluR₂) kan være relateret til et høj eller lave PPI. Vi ser både på en dyremodel, som udviser skizofreni-lignede adfærd, de såkaldte Roman High rotter (RHA), som vi har karakteriseret i to allerede publicerede studier (Fomsgaard et al 2017; Oliveras et al. 2017), og i en "almindelig" population af rotter, der ikke er indavlet og derfor har et bredere spektrum af både adfærds- og genetisk profil. Disse endnu ikke publicerede resultater viser en interessant sammenhæng, hvilket kan åbne op for at man direkte kan regulere den kognitive funktion, som er påvirket ikke kun ved skizofreni, men også ses ved andre tilstande såsom ADHD og Parkinson, ved farmakologisk at målrette ekspressionen eller aktivering af disse typer receptorer. En del af denne studie er indgået i Tina Becher Østerbøgs speciale- projekt.

Som en forlængelse af disse studier, ser vi også på andre faktorer, som kan være anderledes i RHA rotter, såsom forskelle i dynamisk reguleringen af synaptisk aktivitet, forskelle i forholdet mellem forskellige typer stimulerende og inhiberende neuroner og forskelle i antallet af stimulerende og inhiberende signaler, et bestemt neuron modtager. Resultaterne er meget lovende indtil videre og vil være med til, at vi kommer tættere på en forståelse af hvilke medfødte neurobiologiske træk der kan ligge til grund for en højere sårbarhed overfor skizofreni og andre adfærdsmæssige patologier, såsom ludomani, impuls kontrol tab, alkohol- og stoffer misbrug. Denne del indgår i Ana Sanchez Gonzalez PhD projekt, hvor jeg er medvejleder. I det andet forskningsfelt, der udføres af PhD-stud. Rasmus Rydbrik under mit vejledning, fokuserer vi på Parkinson og Multipel System Atrofi ved at tage udgangspunkt i postmortem undersøgelser af relevante afficerede hjerneområde i hjerner fra afdøde patienter. Vores fremgangsmåde er at screene for, hvilke dele af genomet der er tændt eller slukket i udvalgte

hjerneområder hos patienter sammenlignet med hjerner fra aldersmatchede personer. Samtidig screener vi også i de samme områder for hele proteomet (i samarbejde med Mass Spectrometry for Quantitative Proteomics ved Novo Nordisk Center for Protein Research) for at undersøge hvilke proteiner bliver over- eller underudtrykt hos patienterne. Hermed genererer vi stor mængde data, hvor vi håber at kunne finde specifikke mønstre, der kan fortælle os noget om hvilke processer i hjernen der er afficeret ved sygdom. For at kunne behandle store mængde data skal man gøre brug af meget avancerede bioinformatiske redskaber. Dette gøres i samarbejde med DTU Bioinformatics, hvor Rasmus vil blive introduceret til den bioinformatiske verden i løbet af hans PhD.

Tomasz Brudek

I samarbejde med Lars Østergård fra Lundbeck har vi undersøgt alpha-synuclein (α -syn) autoantistoffer i plasmaprøver fra patienter med MSA og Parkinsons Sygdom (PD). Dette studie er nu publiceret i tidsskriftet Molecular Neurodegeneration.

Vi forsætter med anden fase af projektet, som en del af Jonas Folkes PhD-projekt. Til dette har vi modtaget tredje års finansiering fra Parkinsonforeningen. Formålet med projektet er at måle og sammenligne antallet af specifikke immunceller, som producerer autoantistoffer imod α -syn, i blod fra patienter med hhv. PD, MSA og raske kontroller. Dette vil fortælle os, om det er antallet af immunceller, som er skyld i den immunologiske svækkelse, der er observeret hos både PD og MSA patienter. Ydermere er det formålet med projektet, at analysere de producerede antistoffer fra immuncellerne for på den måde mere specifikt at kunne finde baggrunden for den immunologiske defekt. Indtil videre har vi undersøgt plasma og cerebrospinalvæske fra patienter med PD og MSA og resultaterne peger på selektiv immundeficit i disse patientgrupper. Resultaterne bliver publiceret i 2018.

Peter Iversen har afsluttet sit specialeprojekt, som omhandler bestemmelse af mængde og sammensætningen af forskellige former for α -syn i cerebrospinalvæske fra PD og MSA patienter i sammenligning med prøver fra raske kontroller. Projektet har anvendt Western Blot metode og en række forskellige anti- α -syn antistoffer rettet mod forskellige epitoper på proteinet. Resultaterne skal suppleres med ekstra undersøgelser og vil blive klar til publicering i 2018.

Vi forsætter samarbejdet med neurolog Kirsten Svenstrup i forbindelse med et projekt om amyotrofisk lateral sklerose (ALS), hvor vi undersøger hvilken rolle TDP-43 proteinet spiller i patologien af ALS. Postdoc Sylwia Owczarek er i gang med at måle antallet af immunceller og analysere de producerede antistoffer fra immuncellerne. Se Sylwia Owczareks beretning for uddybning af dette arbejde. Vi er i afslutningsfasen af et specialeprojekt, udført af Anne Kallehauge Nielsen, der omhandler anti-TDP-43 autoantistofniveauer i ALS-patienter. Resultaterne bliver analyseret i løbet af januar måned og publiceret i løbet af året.

I samarbejde med Prof. Tine Jess fra Center for Clinical Research and Prevention, Bispebjerg-Frederiksberg Hospital har vi lavet en stor epidemiologisk undersøgelse, der viser øget risiko af Parkinsons sygdom i inflammatorisk tarm sygdom (IBD) patienter. Studie er indsendt til det videnskabelige tidsskrift Gut, og vi er blevet bedt om at levere ekstra resultater. Vi forventer at resultaterne vil blive publiceret i løbet af 2018.

Mikkel Vestergaard Olesen

Mikkel Vestergaard Olesen færdigjorde i 2017 et projekt omhandlende stereologisk kvantificering af cerebellum i MSA og PD i samarbejde med stud.med. Elisabeth H. Lynnerup Rusholt (forskningsårsstuderende). Elisabeth afsluttede sit projekt "Stereological Estimation of the Cerebellum in Patients with Parkinson's Disease" med karakteren 12. I forlængelse af dette har

Mikkel afsluttet et lignende projekt omhandlende stereologiske celletællinger i cerebellum på post-mortem MSA hjerner og kontrol hjerner. Begge projekter omhandlede kvantificering af antallet granula- og Purkinjeceller i 5 hovedområder af cerebellum. Dertil er volumen af de specifikke områder samt størrelsen af Purkinje celle perikarya og kerne blevet målt. Disse 2 studier er skrevet sammen til et manuskript med titlen "Stereological estimation of the cerebellum in patients with Multiple System Atrophy and Parkinson's disease".

I 2016 færdiggjorde Mikkel et projekt vedrørende elektrochokbehandling af rotter og effekten på nydannelse af neuroner. Dette projekt har i 2017 ført til en tredje publikation publiceret i tidsskriftet Journal of Visual Experiments "The Optical Fractionator Technique to Estimate Cell Numbers in a Rat Model of Electroconvulsive Therapy". Manuskript til publikation nummer fire (resultater opnået af tidligere specialestuderende Johanne Lind Alemu (cand.mol.biomed) og Frederik Elberling (cand.polyt.biotech)), omhandler effekten af stress-induceret depression og/eller elektrochok på andre dele af hippocampus, og er under udarbejdelse. Denne publikation vil føre til at hele hippocampus er blevet undersøgt stereologisk samt undersøgt for ekspressionsniveauer af brain-derived-neurotrophic factor efter stress-induceret depression og elektrochokbehandling. Frederik Elberling afsluttede sin kandidateksamen i juli 2017 med specialet "Molecular changes in the rat brain following stress-induced depression and electroconvulsive stimulation" med karakteren 12. Herudover har Mikkel fået tilknyttet 2 specialestuderende (stud.scient. Tanya Vigen og stud.scient. Marlene Bidstrup). Tanyas projekt omhandler stereologisk kvantificering af det totale antal neuroner og gliaceller samt volumen af thalamus i post mortem MSA hjerner sammenlignet med kontrol hjerner. Marlene er tilknyttet et projekt som Mikkel laver i et samarbejde med Susana Aznar og Tomasz Brudek. Projektet omhandler avl og adfærdstests af to transgene musemodeller for MSA og er godt i gang. Musene er blevet til på Panum Institutet ved genmodificering med såkaldte DNA vektorer, således at musestammerne hver især overudtrykker et specifikt gen for hhv. α -synuclein140 og α -synuclein112. Transgene α -synuclein112 mus er færdigtestet for deres motoriske adfærd, og adfærdstests af α -synuclein140 mus startede op i januar 2017, og afsluttes i 2018.

Sylwia Owczarek Jacobsen

Sylwia Owczarek har i 2017 arbejdet på et projekt, hvor hun undersøger hvilken rolle TDP-43 proteinet spiller i patologien af ALS. Dette projekt udføres i samarbejde med Kirsten Svenstrup, overlæge ved Neurologisk Afdeling. Formålet med projektet er at måle antallet af specifikke immunceller, der producerer autoantistoffer imod TDP-43, samt specifikke TDP-43 antistoffer i blod fra ALS-patienter. Sylwia har startet med at producere rekombinant TDP-43 protein i bakterier. Proteinet er nu klar og projektet kan derfor rykkes til næste fase dvs. at identificere de specifikke immunceller, som producerer TDP-43 antistoffer. Dette udføres ved hjælp af flow cytometry. Derudover ved hjælp af peptid microarray metoder har Sylwia undersøgt forskelle i antistofniveauer af anti-TDP-43 mellem ALS-patienter og kontroller. Pilotforsøg har vist de første interessante resultater.

Oksana Dmytriyeva

Oksana Dmytriyeva har i samarbejde med Zachary Gerhart-Hines fra Novo Nordisk Fondens Center for Grundlæggende Metabolisk Forskning, Københavns Universitet, afsluttet et projekt der havde til formål at demonstrere, hvordan NAD + biosyntetisk enzym, nikotinamidphosphoribosyltransferase (NAMPT) understøtter fedtvævet plasticitet og den patologiske progression til fedme. Det blev påvist, at fedtspecifikke Nampt knockout (FANKO) mus var fuldstændig resistente over for vægtforøgelse på højt fedtindhold (HFD). Mangel på NAD+ i fedtvævet forhindrede akkumulering af fedtmasse, gav fibrotiske fedtstofdepoter og reducerede den mitokondrielle

respiratoriske kapacitet markant. HFD-fodrede FANKO-mus viste signifikant øget energiforbrug og glukosetolerance sammenlignet med kontroller. Fjernelse af HFD-byrden resulterede i en tilbagevenden af fibrotisk fedtvæv og dysfunktion hos FANKO-dyr, mens de fortsat havde et forhøjet energiforbrug og glukosetolerance. Disse data blev submittet til tidsskriftet *Molecular Metabolism* med titlen "NAMPT-medieret NAD⁺-biosyntese er uundværlig for plasticvævets plasticitet og udvikling af fedme."

Desuden har Oksana i samarbejde med Stanislava Pankratova fra Rigshospital og Darya Kiryushko fra Center for Neuroinflammation og Neurodegeneration, Imperial College i London, undersøgt S100-initieret neurotrofisk signalering. Det blev vist, at S100A4 binder til og udøver sin neuroprotektive effekt via receptoren ErbB4 og dens ligand Neuregulin 1 (NR). S100A4-afledte peptider interagerer med og signalerer via ErbB, er neuroprotektive i primære og immortaliserede dopaminerge neuroner og påvirker ikke celleproliferation og bevægelighed. Det gør dem lovende som specifikke neuroprotektive midler. Den resubmitteres til *Theranostics* i 2018.

Jonas Folke

Jonas har fuldført sit andet år af sit Ph.d. projekt omhandlende immunapparatet i PD og MSA. Han har det seneste år undersøgt det iboende immunsystem i disse sygdomme og har observeret betydelige forandringer især hos patienter med MSA. Blandt andet har han fundet en reduktion af antistoffer mod det sygdomsspecifikke protein alpha-synuclein samt valideret et faldt af stærkt bindende antistoffer i rygmarvsvæsken hos PD og MSA, som tidligere er vist i blodet (Brudek et al. 2017). Ydermere har han i samarbejde med Lundbeck A/S analyseret biomarkører i spinalvæsken. Disse resultater er i færd med at blive publiceret. Til Jonas' hovedprojekt omhandlende isolering og karakterisering af antistofproducerende celler er han lige blevet færdig med at rekruttere og indsamle prøver fra både Sjælland, Fyn og Jylland. Samarbejdet med rekruttering af MSA patienter er foregået i et samarbejde med overlægerne Matthias Bode og Morten Blåbjerg fra Odense Universitetshospital, professor Karen Østergaard og overlægerne Mette Møller og Erik Hvid Danielsen fra Aarhus Universitetshospital, samt overlæge Anne-Mette Hejl på Bispebjerg Hospital. I København er rekrutteringen af Parkinson patienter gennemført i samarbejde med overlægerne Annemette Løkkegaard og Merete Karlsborg på Bispebjerg Hospital. Prøver fra disse patienter skal analyseres i foråret 2018 af Jonas på Biotech Research & Innovation Centre (BRIC) i samarbejde med Shohreh Issazadeh-Navikas' gruppe.

Rasmus Rydbirk

Rasmus har i 2017 igangsat sit ph.d.-projekt, der omhandler identifikation af biomarkørkandidater i MSA. Rasmus har været i Paris i Frankrig i 3 måneder for at udføre første del af projektet, der undersøger epigenetiske forandringer på DNA i hjerneprøver fra MSA-patienter. Derudover har han startet anden del af sit projekt op således, at metoden er blevet optimeret og klar til at blive brugt på hele patientmaterialet (se ovenfor).

Artikler:

1. **Autoimmune antibody decline in Parkinson's disease and Multiple System Atrophy; a step towards immunotherapeutic strategies**
Brudek, T., Winge, K., Folke, J., Christensen, S., Fog, K., Pakkenberg, B. & Pedersen, L.
Ø. 7 jun. 2017 | *Molecular Neurodegeneration*. 12, 1, s. 44

2. **Neuronal loss, demyelination and volume change in the multiple sclerosis neocortex**
Carassiti, D., Altmann, D. R., Petrova, N., Pakkenberg, B., Scaravilli, F. & Schmierer, K. 1 jun. 2017 | : Neuro pathology and Applied Neurobiology.
3. **Differences in 5-HT_{2A} and mGlu₂ Receptor Expression Levels and Repressive Epigenetic Modifications at the 5-HT_{2A} Promoter Region in the Roman Low- (RLA-I) and High- (RHA-I) Avoidance Rat Strains**
Fomsgaard, L., Moreno, J. L., de la Fuente Revenga, M., Brudek, T., Adamsen, D., Río-Alamos, C., Saunders, J., Klein, A. B., Oliveras, I., Cañete, T., Blázquez, G., Tobeña, A., Fernández-Teruel, A., Gonzalez-Maeso, J. & Aznar, S. 6 mar. 2017 | : Molecular Neurobiology.
4. **Involvement of serotonin 2A receptor activation in modulating medial prefrontal cortex and amygdala neuronal activation during novelty-exposure**
Hervig, M. E-S., Jensen, N. C. H., Rasmussen, N. B., Rydbirk, R., Olesen, M. V., Hay-Schmidt, A., Pakkenberg, B. & Aznar, S. 30 maj 2017 | : Behavioural brain research. 326, s. 1-12 12 s.
5. **Tryptophan depletion affects compulsive behaviour in rats: strain dependent effects and associated neuromechanisms**
Merchán, A., Navarro, S. V., Klein, A. B., Aznar, S., Campa, L., Suñol, C., Moreno, M. & Flores, P. apr. 2017 | : Psychopharmacology. 234, 8, s. 1223-1236 14 s.
6. **Changes in the cell population in brain white matter in multiple system atrophy**
Nykjaer, C. H., Brudek, T., Salvesen, L. & Pakkenberg, B. jul. 2017 | : Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society. 32, 7, s. 1074–1082
7. **The Optical Fractionator Technique to Estimate Cell Numbers in a Rat Model of Electroconvulsive Therapy**
Olesen, M. V., Needham, E. K. & Pakkenberg, B. 9 jul. 2017 | : Journal of Visualized Experiments. 125
8. **Electroconvulsive stimulation results in long-term survival of newly generated hippocampal neurons in rats**
Olesen, M. V., Wörtwein, G., Folke, J. & Pakkenberg, B. jan. 2017 | : Hippocampus. 27, 1, s. 52-60 9 s.
9. **Differential effects of antipsychotic and propsychotic drugs on prepulse inhibition and locomotor activity in Roman high- (RHA) and low-avoidance (RLA) rats**
Oliveras, I., Sánchez-González, A., Sampedro-Viana, D., Piludu, M. A., Río-Alamos, C., Giorgi, O., Corda, M. G., Aznar, S., González-Maeso, J., Gerbolés, C., Blázquez, G., Cañete, T., Tobeña, A. & Fernández-Teruel, A. mar. 2017 | : Psychopharmacology. 234, 6, s. 957-975 19 s.
10. **Differential behavioral outcomes following neonatal versus fetal human retinal pigment epithelial cell striatal implants in parkinsonian rats**
Russ, K., Flores, J., Brudek, T. & Doudet, D. J. apr. 2017 | : Journal of neural transmission (Vienna, Austria : 1996). 124, 4, s. 455-462 8 s.

11. Cytokine profiling in the prefrontal cortex of Parkinson's Disease and Multiple System Atrophy patients

Rydbirk, R., Elfving, B., Andersen, M. D., Langbøl, M. A., Folke, J., Winge, K., Pakkenberg, B., Brudek, T. & Aznar, S. 18 jul. 2017 | Neurobiology of disease.

12. Recording, analysis, and interpretation of spreading depolarizations in neurointensive care: review and recommendations of the COSBID research group.

Dreier, J. P., Fabricius, M., Ayata, C., Sakowitz, O. W., William Shuttleworth, C., Dohmen, C.,Pakkenberg, B., Lauritzen, M., Strong, A. J., Hartings, J. A. J Cereb Blood Flow & Metab. 37(5):1595-1625, 2017

Undervisning/foredrag/populærvidenskab

Tina Becher Østerbøg: Looking for variations in pre- and postsynaptic receptors expression in the genetically heterogeneous NIH-HS rats selected according to their sensorimotor gating response: Relevance for understanding the genetics behind schizophrenia endophenotypes. Præsentation til OAK møde 2017.

Anne Kallehauge Nielsen: Translating biological findings into new treatment strategies for Amyotrophic Lateral Sclerosis (ALS). Præsentation til OAK møde 2017.

Jonas Folke: Shift in anti-alpha-synuclein autoantibody patterns in Parkinson's disease and Multiple System Atrophy. Præsentation til OAK møde 2017.

Jonas Folke: Alpha-synuclein i Parkinsons sygdom (og Multipel system atrofi) – Hvad, Hvem og Hvor? Foredrag i Parkinsonforeningen, Roskilde, 18. Januar 2017.

Susana Aznar: Looking for the neural substrates behind executive function. Oplæg ved Translational Neuropsychiatry Unit Department of Clinical Medicine, Aarhus Universitetshospital Risskov den 16. maj 2017.

Posters

Rasmus Rydbirk, Jonas Folke, Tomasz Brudek, Bente Pakkenberg, Jorg Tost, Susana Aznar. Gene Set Enrichment Analyses on brain DNA methylation indicate involvement of different immune processes in Multiple System Atrophy. Lassendagen d. 7. december 2017.

Tanya Rhona Vigen, Bente Pakkenberg, Mikkel V. Olesen. Stereological quantification of the thalamus in Multiple System Atrophy. Lassendagen d. 7. december 2017.

Marlene Bidstrup, Tomasz Brudek, Bente Pakkenberg, Susana Aznar, Mikkel V. Olesen, Esther Kjær Needham. Validating a transgenic mouse model of Multiple System Atrophy. Lassendagen d. 7. December 2017.

Tina Becher Østerbøgg, Dea Adamsen, Ignasi Oliveras, Toni Cañete, Gloria Blázquez, Javier González-Maeso, Adolf Tobeña, Alberto Fernández-Teruel and Susana Aznar. Understanding attention disruption in mental and neurodegenerative diseases: A preclinical study looking into the genetics behind sensorimotor gating response. Lassendagen d. 7. december 2017.

Anne Kallehauge Nielsen, Sylwia Owczarek, Kirsten Svenstrup, Bente Pakkenberg, Susana Aznar, Tomasz Brudek. Translating biological findings into new treatment strategies for Amyotrophic Lateral Sclerosis (ALS). Lassendagen d. 7. December 2017.

Jonas Folke, Annemette Løkkegaard, Rasmus Rydbirk, Kristian Winge, Bente Pakkenberg and Tomasz Brudek. Selective immunodeficiency in Parkinson's disease and Multiple System Atrophy – A validation study. Lassendagen d. 7. December 2017.

Specialeforsvar/skolarstipendiater

Cand.polyt. Frederik Elberling. Molecular changes in the rat brain following stress-induced depression and electroconvulsive stimulation. Karakteren 12.

Stud.med. Elisabeth Holmegaard Lynnerup Rusholt. Stereological estimation of the cerebellum in patients with Parkinson's Disease. Karakteren 12.

Cand.scient. Peter Iversen. Characterization and quantification of α -synuclein species in CSF from Parkinson's Disease and Multiple System Atrophy patients. Karakteren 10.