

Forschungsbericht 2006

Institut für Physiologie



Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Medizinische Fakultät

Institut für Physiologie

Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg
Tel. +49 (0)391 67 15885; Fax +49 (0)391 67 15819
iphy@medizin.uni-magdeburg.de
www.med.uni-magdeburg.de/fme/institute/iphy

1. Leitung

Prof. Dr. rer.nat. Thomas Voigt (komm.)

2. Forschungsprofil

- Analyse von Organisationsprinzipien und zentralen Funktionsabläufen im Gehirn
- Kombination von molekularbiologischen, elektrophysiologischen, pharmakologischen und bildgebenden Ansätzen, von isolierten Einzelneuronen über kleine Nervenzellnetzwerke in vitro bis hin zu systemphysiologischen Studien und Studien der Genexpression in vivo, zur Aufklärung der Grundlagen von Funktion und Dysfunktion von Thalamus und Kortex.

3. Forschungsprojekte

Projektleiter: Dr. Thomas Munsch
Projektbearbeiter: Dr. Thomas Munsch
Förderer: DFG; 01.10.2005 - 30.09.2008

Modulation der Ca²⁺-abhängigen Inaktivierung von Ca²⁺-Kanälen durch intrazelluläre Signalkaskaden und das Cytoskelett

Intrazelluläre Calcium (Ca²⁺)-Ionen, die über spannungsabhängige Ca²⁺-Kanäle der Plasmamembran ins Cytoplasma gelangen, kontrollieren eine Vielzahl von biologischen Prozessen. Die Ca²⁺-abhängige Inaktivierung (Ca²⁺-dependent Inactivation, CDI) dieser Kanäle stellt einen auto-inhibitorischen Rückkopplungsmechanismus zur Kontrolle des Ca²⁺-Einstroms dar. In thalamocorticalen Schaltneuronen zeigt dieser Mechanismus eine prominente Ausprägung, doch sind modulatorische Einflüsse auf diesem Prozess bisher nur wenig untersucht. Das Ziel des beantragten Projektes ist es daher, die adrenerge Signalkaskade, die an der Modulation der CDI in Schaltneuronen beteiligt ist, zu identifizieren und deren funktionelle Bedeutung zu analysieren. Experimentell sollen dazu identifizierte thalamische Neuronen nach akuter Isolation, im Hirnschnitt und in der Zellkultur untersucht werden. ... [mehr](#)

Projektleiter: Dr. Thomas Munsch
Kooperationen: Prof. K. Braun, Fakultät für Naturwissenschaften, Prof. Krost, Fakultät für Naturwissenschaften, Prof. Michaelis, Fakultät für Elektrotechnik, Prof. Voigt, Medizinische Fakultät, Institut für Physiologie
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.06.2005 - 31.05.2007
Zelluläre Mechanismen rhythmischer Aktivität in neuronalen Netzwerken

Im Rahmen dieses Projektes sollen die zellulären Mechanismen spontan auftretender elektrischer Aktivität für die Entwicklung neuronaler Netzwerke in Kultur untersucht werden. In neuronalen Zellkulturen des embryonalen Rattencortex wird etwa ab dem 7. Kultivierungstag spontan auftretende synaptische Aktivität zwischen den Nervenzellen beobachtet, die mit zunehmender Synchronisation einen Kalzium-Einstrom in die Neurone zur Folge hat. Ursache dafür ist der stark depolarisierende Einfluss der Neurotransmitter Glutamat und GABA auf die jungen Neurone. Entscheidend für die Ausbildung der synchronisierten Aktivität im sich entwickelnden Netzwerk sind verschiedene Populationen GABAerger Neurone. Fehlen diese Zellen, so bildet sich während der gesamten Kultivierungszeit keine spontane auftretende synchronisierte Aktivität aus. ... [mehr](#)

Projektleiter: PD Dr. Oliver Stork

Förderer: DFG; 01.10.2005 - 31.03.2010

Aktivierungsmechanismen der Serin/Threonin Kinase Ndr2 und ihre Auswirkungen auf aktinvermittelte strukturelle Prozesse in neuronalen Zellen

Serin/Threonin Proteinkinasen aus der Familie der Ndr Kinasen kontrollieren zelluläres Wachstum und Differenzierung in den verschiedensten Organismen. In vorangegangenen Arbeiten konnte von uns ein neues Mitglied dieser Familie, Ndr2, identifiziert und seine Assoziation mit dem Aktinzytoskelett nachgewiesen werden. Unsere Daten weisen darüber hinaus auf eine Beteiligung der Ndr2 Kinase an aktinvermittelten Prozessen neuronaler Differenzierung und Plastizität hin. Andere Arbeitsgruppen haben zeitgleich die Autophosphorylierung und Aktivierung von Ndr2 durch Ca⁺⁺ und durch regulatorische Proteine des Zellzyklus beschrieben. Nun gilt es unter Verwendung des etablierten Zellkulturansatzes die an der neuronalen Differenzierung beteiligten intrazellulären Komponenten der Ndr2-Signaltransduktionskaskade und ihre Topologie, sowie die sie aktivierenden extrazellulären Signale zu identifizieren. ... [mehr](#)

Projektleiter: PD Dr. Oliver Stork

Kooperationen: Prof. Dr. Hans-Christian Pape, Institut für Physiologie I, Westfälische-Wilhelms-Universität Münster

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.04.2003 - 31.03.2007

Molekulare Analyse struktureller und funktioneller Prozesse der Amygdala mit Bezug zu erlernter und pathopsychologischer Veränderungen emotionaler Informationsverarbeitung

Hauptziel der Untersuchungen ist es ein Verständnis von strukturelle und funktionellen Organisations- und Reorganisationsprinzipien in der Amygdala zu gewinnen, die der Kontrolle emotionaler Funktionen im Tiermodell wie auch deren dauerhaften Störung in Patienten zugrunde liegen. Mit den in ihrer Expression veränderten molekularen Faktoren in ihrer Beziehung zu den verschiedenen Zelltypen der Amygdala sollen auch potentielle Ziele für pharmakologische Interventionen identifiziert werden.

Projektleiter: Prof. Dr. Thomas Voigt

Kooperationen: Dr. Thomas Munsch, PD Dr. Frank W. Ohl, Prof. Dr. Alois Krost, Prof. Dr. Katharina Braun, Prof. Dr.-Ing. Bernd Michaelis

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.06.2005 - 31.05.2007

Stimulationsinduzierte Modifikationen in neuronalen Netzwerken

Die Art der Informationsverarbeitung innerhalb des Zentralnervensystems wird durch die Spezifität der synaptischen Verbindung zwischen den beteiligten Neuronen bestimmt. Ein großer Anteil dieser spezifischen Verschaltungen wird während bestimmter Entwicklungsperioden durch die von den ausreifenden Sinnesorganen in das Gehirn kommenden elektrischen Aktivitätsmuster selbstorganisatorisch so modifiziert, dass eine optimale Informationsverarbeitung gewährleistet ist. Mit dem Ziel, die selbstorganisatorischen Prozesse innerhalb des Zentralnervensystems zu verstehen, soll in dem hier beantragten Projekt der Einfluss von zeitlich und räumlich gemusterter elektrischer Aktivität auf die intrinsische Organisation von neuronalen Netzwerken untersucht werden. Dazu werden die Nervenzellnetzwerke in den Kulturschalen über integrierte Elektroden während definierter Phasen ihrer Entwicklung elektrisch stimuliert und die durch diese Stimulation ausgelösten morphologischen und physiologischen Veränderungen innerhalb der Netzwerke untersucht. ... [mehr](#)

4. Veröffentlichungen

Originalartikel in begutachteten internationalen Zeitschriften

Meuth, Sven G. ; Aller, M. Isabel; Munsch, Thomas; Schuhmacher, Thekla; Seidenbecher, Thomas; Meuth, Patrick; Kleinschnitz, Christoph; Pape, Hans-Christian; Wiendl, Heinz; Wisden, William; Budde, Thomas

The contribution of TWIK-related acid-sensitive K⁺ - containing channels to the function of dorsal lateral geniculate thalamocortical relay neurons

In: Molecular pharmacology: an international journal. - Bethesda, Md. : American Society for Pharmacology and Experimental Therapeutics, ISSN 0026-895X, Bd. 69 (2006), 4, S. 1468-1476

[Imp.fact.: 4.612]

Meuth, Sven G. ; Kanyshkova, Tatyana; Meuth, Patrick; Landgraf, Peter; Munsch, Thomas; Ludwig, Andreas; Hofmann, Franz; Pape, Hans-Christian; Budde, Thomas
Membrane resting potential of thalamocortical relay neurons is shaped by the interaction among TASK3 and HCN2 channels

In: Journal of neurophysiology. - Bethesda, Md. : American Physiological Society, ISSN 0022-3077, Bd. 96 (2006), 3, S. 1517-1529

[Imp.fact.: 3.853]

Sosulina, Ludmila; Meis, Susanne; Seifert, Gerald; Steinhäuser, Christian; Pape, Hans-Christian

Classification of projection neurons and interneurons in the rat lateral amygdala based upon cluster analysis

In: Molecular and cellular neuroscience: MCN. - San Diego, Calif. : Elsevier, ISSN 1044-7431, Bd. 33 (2006), 1, S. 57-67

[Imp.fact.: 4.641]

Stoppel, C. ; Albrecht, A. ; Pape, Hans-Christian; Stork, Oliver

Genes and neurons: molecular insights to fear and anxiety

In: Genes, brain and behavior: official publication of the International Behavioural and Neural Genetics Society. - Oxford: Blackwell Munksgaard, ISSN 1601-1848, Bd. 5(2006), Suppl. 2, S. 34-47

[Imp.fact.: 4.091]

Originalartikel in begutachteten zeitschriftenartigen Reihen

Herzog, Andreas; Kube, Karsten; Michaelis, Bernd; Lima, Ana D. de; Voigt, Thomas
Connection strategies in neocortical networks

In: Advances in computational intelligence and learning: 14th European Symposium on Artificial Neural Networks; ESANN 2006; Bruges, Belgium, April 26 - 27 - 28, 2006; proceedings.

- Evere, Belgium: d-side, (2006), S. 215-220

Herzog, Andreas; Kube, Karsten; Michaelis, Bernd; Lima, Ana D. de; Voigt, Thomas
Liquid State Machine by spatially coupled oscillators

In: Advances in natural computation. - Berlin [u.a.]: Springer, (2006), S. 980-983

[Imp.fact.: 0.402]

Herzog, Andreas; Kube, Karsten; Michaelis, Bernd; Lima, Ana D. de; Voigt, Thomas
Simulation of young neocortical networks by spatially coupled oscillators

In: IJCNN : Proceedings of the International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN) 2006: July 16 -21, 2006, Sheraton Vancouver Wall Centre Hotel, Vancouver, BC, Canada.

- Piscataway, NJ: IEEE Operations Center, (2006), S. 118-122