

Forschungsbericht 2005

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. Hans-Christian Pape

2. Hochschullehrer

Prof. Dr. rer.nat. Thomas Voigt

Prof. Dr. rer.nat. Heinz Warzel

3. Forschungsprofil

- Analyse von Organisationsprinzipien und zentralen Funktionsabläufen im Gehirn
- Grundlagen von Funktion und Dysfunktion von Thalamus und Amygdala; Thalamus steuert als "Tor zum Bewusstsein" den Fluss von Sinnessignalen im Gehirn in Abhängigkeit von Aufmerksamkeit, Wachheit und Schlaf; Amygdala ist eine der Kernstrukturen für die motivations- und emotionsassoziierten Interpretation der Sinnesinformation
- Funktionsstörungen thalamischer und amygdalärer Strukturen und ihrer Bezugssysteme als Basis von häufigen psychiatrischen Erkrankungen und Hirnkrankheiten dar, zum Beispiel von Angst- und Zwangskrankheiten, Erkrankungen mit Gedächtnisverlust und Epilepsien
- 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 Amygdala

4. 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: Dr. Oliver Stork

Kooperationen: Hans-Christian Pape

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 strukturellen 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: Prof. Dr. Alois Krost, Prof. Dr. Katharina Braun, Prof. Dr.-Ing. Bernd Michaelis

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.10.2002 - 31.03.2005

Einfluss früher spontaner Netzwerkaktivität auf die Differenzierung des GABAergen Phänotyps im zerebralen Kortex von Vertebraten

Im Gehirn von Säugetieren wird die Funktion von Nervenzellverbänden entscheidend durch das ausbalancierte Zusammenspiel von erregenden und hemmenden Neuronen bestimmt. Während der Entwicklung kann dieses Verhältnis zu unterschiedlichen Zeitpunkten und mit unterschiedlichen Regulationsmechanismen festgelegt werden. In dem hier beantragten Projekt soll mit Hilfe der Zellkulturtechnik untersucht werden, über welche Mechanismen die von Nervenzellen für ihre Kommunikation genutzte elektrische Aktivität an diesen Regulationsprozessen beteiligt ist. Insbesondere werden die Effekte von Aktivität auf die Generierung und Differenzierung von hemmenden Neuronen in der Großhirnrinde analysiert. Die Kenntnisse aus diesem Projekt würden helfen einige der häufigen Neuropathologien, bei

denen eine Veränderung der Balance zwischen hemmenden und erregenden zellulären Prozesse postuliert wird, wie z.B. ... [mehr](#)

Projektleiter: Prof. Dr. Thomas Voigt

Kooperationen: Dr. Thomas Munsch, PD Dr. Frank W. Ohl, Prof. Dr. Alois Krost, Prof. Dr. Katharina Braun, Prof. Dr. Stefan C. Müller, 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](#)

5. Veröffentlichungen

Originalartikel in internationalen Zeitschriften

Budde, T. (ext.); Caputi, Luigi; Kanyshkova, Tatyana; Staak, Rainer; Abrahamczik, C.; Munsch, Thomas; Pape, Hans-Christian

Impaired regulation of thalamic pacemaker channels through an imbalance of subunit expression in absence epilepsy.

In: J. Neurosci. 25(2005), Nr. 43, S. 9871 - 9882

[Imp.fact.: 7.907]

Meis, Susanne; Sosulina, Ludmila; Schulz, Stefan; Hoellt, Volker; Pape, Hans-Christian

Mechanisms of somatostatin-evoked responses in neurons of the rat lateral amygdala.

In: Eur. J. Neurosci. 21(2005), Nr. 3, S. 755 - 762

[Imp.fact.: 3.820]

Munsch, Thomas; Yanagawa, Y. (ext.); Obata, K. (ext.); Pape, Hans-Christian

Dopaminergic control of local interneuron activity in the thalamus.

In: Eur. J. Neurosci. 21(2005), Nr. 1, S. 290 - 294

[Imp.fact.: 3.820]

Pape, Hans-Christian; Narayanan, Rajeevan T.; Smid, J.; Stork, Oliver; Seidenbecher, T. (ext.)

Theta activity in neurons and networks of the amygdala related to long-term fear memory.

In: Hippocampus 15(2005), Nr. 7, S. 874 - 880

[Imp.fact.: 4.516]

Reiher, Antje; Guenther, S.; Krtschil, Andre; Witte, Heiko; Krost, Alois; Opitz, Thoralf; Lima, Ana de; Voigt, Thomas

In vitro stimulation of neurons by a planar Ti-Au-electrode interface.

In: Applied physics letters [Melville, NY] 86(2005), Nr. 10, S. 103901-1 - 103901-3

[Imp.fact.: 4.308]

Voigt, Thomas; Opitz, Thoralf; Lima, Ana de

Activation of early silent synapses by spontaneous synchronous network activity limits the range of neocortical connections.

In: J. Neurosci. 25(2005), Nr. 18, S. 4605 - 4615

[Imp.fact.: 7.907]

Originalartikel in nationalen Zeitschriften

Pape, Hans-Christian; Meuth, S. (ext.); Seidenbecher, T. (ext.); Munsch, Thomas; Budde, T. (ext.)

Der Thalamus : Tor zum Bewusstsein und Rhythmusgenerator im Gehirn.

In: Neuroforum 11(2005), Nr. 2, S. 44 - 54

Originalartikel in zeitschriftenartigen Reihen

Kube, Karsten; Herzog, Andreas; Michaelis, Bernd; Al Hamadi, Ayoub; Lima, Ana de; Voigt, Thomas

Spike-timing-dependent plasticity in 'small world' networks.

In: Verleysen, Michel (ed.): ESANN "2005 : 13th European symposium on artificial neural networks (Bruges, April 27-28-29, 2005). Evere : d-side, 2005, S. 601 - 606

Artikel in Fachzeitschriften der Industrie, Gesellschaften und Verbände

Nocke, Helmut

Blutdruckreaktionen bei Querschnittsgelähmten. (Diskussion zu dem Beitrag "Medizinische Aspekte im Behindertensport": Dtsch. Ärztebl. 101(2004), Nr. 31-32).

In: Dtsch. Ärztebl. 102(2005), Nr. 6, S. A368 - A369

Hochschulschriften

Meuth, Sven

Kalzium-abhängige Inaktivierung von neuronalen Kalziumkanälen in thalamokortikalen Schaltneuronen der Ratte. 2004, 108 S. Magdeburg, Univ., Medizin. Fak., Diss., 2005

Stork, Oliver

Molekulare Mechanismen der Furchtkonditionierung : molekularbiologische und verhaltensgenetische Untersuchungen amygdalärer Prozesse. 2004, [ca. 200 Bl.] Magdeburg, Univ., Habil-Schr., 2005