MED MEDIZINISCHE FAKULTÄT

Forschungsbericht 2020

Institut für Physiologie

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. Volkmar Leßmann

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr. rer. nat. Volkmar Leßmann
Prof. Dr. rer. nat. Thomas Voigt
Prof. Dr. rer. nat. Ralf Mohrmann

3. FORSCHUNGSPROFIL

Schwerpunkte des Institut für Physiologie

- Untersuchung der zellulären Grundlagen für Lern- und Gedächtnisprozesse in Hippocampus, Neocortex und Amygdala von Ratten und Mäusen
- Funktion neurotropher Peptide (z.B. BDNF) für die Entwicklung und Regulation der Stärke der synaptischen Übertragung
- Bedeutung des neurotrophen Faktors BDNF bei Morbus Alzheimer und andere Formen der Demenz
- Untersuchung der molekularen Mechanismen der Sekretion von Neuropeptiden
- Kombinination von molekularbiologischen, elektrophysiologischen, vehaltensphysiologischen und bildgebenden Verfahren auf dem Niveau kultivierter neuronaler Netzwerke und intakter Hirnschnittpräparate
- Untersuchungen zur RNA-Interferenz in Neuronen: siRNA- und miRNA-vermittelter knockdown neuronenspezifischer Gene in kultivierten Neuronen
- Untersuchung der molekularen Grundlagen für die Selbstorganisation sich entwickelnder synaptischer Netzwerke

4. SERVICEANGEBOT

- BDNF-Proteinbestimmungen (ELISA-Messungen) in Blut und Gewebe aus humanen und tierischen Proben
- PCR-Bestimmung des Val66Met BDNF Single-Nukleotid-Polymorphismus (SNP)
- Elektrophysiologische Charakterisierung genetischer Maus-Modelle

5. METHODIK

- Intra- und extrazelluläre elektrophysiologische Methoden
- Patch-Clamp-Techniken
- Golgi-Cox-Färbungen synaptischer Spines
- Hochauflösende Epifluoreszenz-Mikroskopie
- Konfokal-Mikroskopie (Zeiss LSM 780)

- 2-Photonen-Laserscan-Mikroskopie
- Mikrostimulation, Mikroinjektion, Mikroiontophorese
- Intrazelluläre Färbungen, Tracing-Techniken
- Immuncytochemie, Histochemie
- Verschiedene lichtmikroskopische Kontrastierungsverfahren
- Proteinbiochemie (Western Blots)
- Molekularbiologie (PCR, Konstruktion von Expressionsplasmiden)
- Real-time PCR
- Neuronale Zellkulturen (dissoziierte Neurone); sekundäre Zellinien
- Akute Hirnschnittpräparate
- Organotypische Hirnschnittkulturen
- Verschiedene Transfektionsverfahren (z.B. Einzelzell-Elektroporation)
- Verschiedene verhaltensphysiologische Metoden (z.B. Konditionierung, Water-maze)
- Stereotaktische Injektionen

6. KOOPERATIONEN

- Dr. Helene Marie (CNRS Valbonne, Frankreich)
- Prof. Dr. Beat Lutz (Johannes-Gutenberg Universität Mainz)
- Prof. Dr. Clive Bramham (Univ. Bergen, Norwegen)
- Prof. Dr. Eero Castren (Univ. Helsinki, Finnland)
- Prof. Dr. Elena Cattaneo (Univ. Mailand, Italien)
- Prof. Dr. Frederic Saudou (Grenoble Institute of Neuroscience, Frankreich)
- Prof. Dr. Heiko Luhmann (Johannes-Gutenberg Universität Mainz)
- Prof. Dr. Kurt Gottmann (Heinrich-Heine Universität Düsseldorf)

7. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Dr. Volkmar Leßmann, Dr. Thomas Endres
Kooperationen: Daniela Dieterich
Förderer: EU - ERA Net, Joint Programm - 01.04.2016 - 31.03.2020

CircProt: Synaptic circuit protection in AD and HD: BDNF/TrkB and Arc signaling as rescue factors

Regulation of synaptic plasticity by brain-derived neurotrophic factor (BDNF) is crucial for brain function, as it pilots adaptive changes in neural networks. Pathological changes in BDNF availability and tropomyosine related kinase (TrkB) signaling are therefore among the most relevant pathomechanisms in neurodegenerative disorders (NDs). **Huntingtonťs disease (HD**) and **Alzheimerťs disease (AD)** are both strongly associated with BDNF related impairments. While BDNF is recognized as an endogenous protective factor in both diseases, the development of therapeutic strategies has been hampered by the lack of knowledge on **BDNF transport and release**, and on **BDNF/TrkB downstream signaling networks** in NDs. Members of this multidisciplinary research consortium have recently discovered key complex molecular controls of major importance for therapeutics, including the immediate early protein **Arc, as a master hub** for functional and structural synaptic plasticity. Building on these breakthroughs, we propose that BDNF/TrkB signaling via Arc function is key for the management and **treatment of synaptic dysfunction and neuronal degeneration in AD and HD**. This project will identify novel combinatorial and synergistic strategies to alleviate AD and HD related impairments based on regulation of TrkB and its downstream signaling cascades. As an important upstream regulator, mobilization of endogenous BDNF synthesis and its transport will be given additional emphasis. Key protective factors are activation of neuronal burst firing in brain areas affected by the disease combined with physical exercise, and application of drugs that enhance BDNF expression (fingolimod) or BDNF vesicle transport (tubastatin and cysteamine). Advanced molecular imaging, synapse electrophysiology, biochemistry, and behavioral testing combined with realistic neural network modeling, will be used to **determine optimal therapeutic strategies**. This highly innovative research approach aims to

harness the well-recognized therapeutic potential of BDNF, with potentially enormous benefit to people afflicted by NDs. The parallel analysis of AD and HD associated synaptic circuit dysfunctions and its drug-induced rescue will help us to identify common and divergent cellular pathways. Furthermore, knowledge of brain area-specific mechanisms and drug effects will enable us to target most specifically the different NDs with reduced side effects. By combining advanced molecular and electrophysiological studies of drug-induced improved synaptic plasticity with computational modeling of restored synaptic circuits, we expect to elucidate novel therapeutic mechanisms downstream of BDNF/TrkB signaling, with clear benefit for the treatment of AD and HD.

Projektleitung: Prof. Dr. Volkmar Leßmann, Dr. Elke Edelmann
Projektbearbeitung: M.Sc. Babak Khodaie
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.09.2017 - 31.12.2021

ABINEP M2-project 1: Cellular mechanisms of Dopamine and BDNF-Dependent regulation of timing-dependent LTP in CA1 pyramidal neurons

Die hier beantragte ESF-geförderte internationale OVGU-Graduierten- schule (ESF-GS) *Analyse, Bildgebung und Modellierung neuronaler und entzündungsbe- dingter Prozesse* (ABINEP) soll die Ausbildung internationaler Promovierender in den be- sonders forschungsstarken Profillinien der Medizinischen Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität (OVGU) unterstützen und ausbauen. Die durch diese ESF-GS geförderten OVGU-Profillinien sind die Zentren für Neurowissenschaften (CBBS) und für die Dynami- schen Systeme (CDS, einschließlich Immunologie/Molekulare Medizin der Entzündung). Die ESF-GS umfasst 4 thematische Module mit insgesamt 21 Stipendiaten, die den o.g. Schwerpunkten z.T. parallel zugeordnet sind und die organisatorisch unter dem zentralen Dach der ABINEP ESF-GS zusammengefasst werden sollen. Jedes der 4 thematischen Mo- dule wird mit 5-6 Stipendiaten ausgestattet. Die **Module**, die Zuordnung der Anzahl der Stipendien und die durch sie unterstützten OVGU-Forschungsstrukturen sind unten aufgeführt. Weiterhin sind die inhaltlich eingebundenen außeruniversitären Partner benannt:

- 1. Neuroinflammation (5; CBBS, CDS, OVGU, FME, LIN, DZNE)
- 2. Modellierung neuronaler Netzwerke (5; CBBS, OVGU, FME, LIN, DZNE)
- 3. Immunoseneszenz (6; CDS, FME, HZI)
- 4. Bildgebung menschlicher Hirnfunktionen (5; CBBS, OVGU, FME, LIN, DZNE)

Die CBBS-assoziierten Module weisen eine starke Vernetzung mit den Ingenieur- wissenschaften (v.a. dem Transferschwerpunkt Medizintechnik) auf, die über eine unab- hängig beantragte eigene ESF-GS (MEMoRIAL) gefördert werden sollen. Eine enge Koope- ration zwischen diesen beiden ESF-GS ist geplant, um Synergien sowohl in der Ausbildung der Stipendiaten als auch für innovative neue Forschungsansätze in Zusammenarbeit mit dem Transferschwerpunkt Medizintechnik der OVGU und dem Landesprojekt Autonomie im Alter zu erreichen. Insgesamt fördert die ESF-GS ABINEP die Internationalisierung der anerkannten exzellenten medizinischen Forschung der OVGU.

Projektleitung: Prof. Dr. Volkmar Leßmann, Prof. Dr. Ralf Mohrmann
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) // Land Sachsen-Anhalt - 01.09.2020 - 31.12.2023

2-Photonen-Mikroskop für ex vivo Untersuchungen im Gewebeschnitt (Imaging / Elektrophysiologie)

Die 2-Photonen-Mikroskopie ist heute als modernes bildgebendesVerfahren für die Untersuchung zellulärer Funktionen imGewebeverband unentbehrlich geworden. Diese fortschrittliche mikroskopische Technik erlaubt aufgrund der geringeren Streuung des verwendeten langwelligen Anregungslichts im Infrarot-Bereicheine im Vergleich zur konventionellen Fluoreszenzmethoden erheblich größere Eindringtiefe. So können zelluläre Prozesse noch in einer Tiefe von ca. 150 μm in Schnittpräparaten visualisiert werden, deren Untersuchung für viele neurowissenschaftlich und immunologisch arbeitende Gruppen der Otto-von-Guericke-Universität essentiell ist. Obwohl in einer Reihe von AGs der Medizinischen Fakultät breites Interesse an solchen Experimenten in

Gewebeschnitten besteht, existieren hier gegenwärtig nur 2-Photonen-Mikroskope, deren spezielle Konfigurationen auf Versuche mit lebenden Tierenzugeschnitten sind. Eine transiente Umrüstung dieser vorhandenen Geräte für Arbeiten in Gewebeschnitten wäre aufgrund langer Umrüstzeiten und dem damit verbundenen Arbeitsaufwand sehr ineffizient. Das beantragte 2-Photonen-Mikroskop soll deshalb als dedizierter Messplatz für Schnittpräparate dienen, wobei den Nutzern des Gerätes insbesondere auch simultane elektrophysiologische Ableitungen ermöglicht werden sollen. Das Gerät soll in die Serviceeinheit Mehrdimensionale Mikroskopie und zelluläre Diagnostik" integriert werden, um es für alle Forschenden der OVGU Magdeburg nutzbar zu machen. Die Spezifikationen des Mikroskops sind so gewählt, dass anspruchsvolle Live-Cell Imaging-Experimente mit grünen und roten Fluorophoren mit hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung durchgeführt werden können. Dazu soll das Gerät über zwei unabhängige Laserlinien (ein stimmbarer Laser und ein Festwellenlängen-Laser) verfügen, mit deren Hilfe die jeweils benutzen Fluorophore simultan nahe ihrer Absorptionsmaxima angeregt werden können. Die Ausstattung des Scan-Kopfes ist außerdem so gewählt, dass Linien, Areale und Volumenanteile des Präparates schnell und präzise abgetastet werden können. Die verbauten Detektoren sollen außerdem regelbar sein (gated Photomultiplier), so dass bei optogenetischer Stimulation mittels eines externen Lasers Beschädigungen durch massiven Lichteinfall ausgeschlossen werden können. Insgesamt soll durch die Beschaffung dieses modernen 2-Photonen-Mikroskops eine erfolgreiche Bearbeitung vieler DFG-geförderter Projekte am Standort direkt unterstützt werden.

Projektleitung:	Dr. rer. nat. Anika Dirks, Prof. Dr. Daniela Christiane Dieterich, Prof. Dr. Oliver Stork, Prof. Dr. Markus Ullsperger, Prof. Dr. Ildiko Rita Dunay, Prof. Dr. Eckart Gundelfinger, apl. Prof. Dr. Constanze Seidenbecher, Prof. Dr. Alexander Dityatev, Dr. Michael Kreutz, apl. Prof. Dr. habil. Stefanie Schreiber, Prof. Dr. Emrah Düzel, Prof. Dr. Volkmar Leßmann
Kooperationen:	Dr. Michael Kreutz, LIN; Dr. Thomas Endres, Institut für Physiologie, OvGU Magdeburg; Prof. Dr. Eckart D. Gundelfinger, LIN; Leibniz Institut für Neurobiologie Magdeburg; Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen (DZNE) , Magdeburg
Förderer:	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2019 - 30.06.2023

GRK 2413: Die alternde Synapse

Koordination des Krk 2413. Das RTG 2413 ist ein von der DFG gefördertes innovatives Forschungsprogramm. Wir - das sind 13 Promotionsstudenten und ihre Betreuer - verfolgen die Idee, dass kognitiver Leistungsabfall während des normalen Alterns auf einem synaptischen Ungleichgewicht beruht. Deshalb wollen wir im Alter auftretende Prozesse wie veränderte synaptische Proteostase, Fehlfunktionen des Immunsystems, veränderte Funktionalität der Synapse und Veränderungen der Neuromodulation besser verstehen.

Projektleitung:	Prof. Dr. Volkmar Leßmann, Dr. Motoharu Yoshida, Prof. Dr. Magdalena Sauvage
Projektbearbeitung:	M.Sc. Babak Saber Marouf
Förderer:	EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.06.2017 - 30.11.2021

ABINEP M2-project 4: Simulation of behaviour-dependent network activity and dynamics on the basis of in vivo and in vitro recording

Die hier beantragte ESF-geförderte internationale OVGU-Graduierten- schule (ESF-GS) *Analyse, Bildgebung und Modellierung neuronaler und entzündungsbe- dingter Prozesse* (ABINEP) soll die Ausbildung internationaler Promovierender in den be- sonders forschungsstarken Profillinien der Medizinischen Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität (OVGU) unterstützen und ausbauen. Die durch diese ESF-GS geförderten OVGU-Profillinien sind die Zentren für Neurowissenschaften (CBBS) und für die Dynami- schen Systeme (CDS, einschließlich Immunologie/Molekulare Medizin der Entzündung). Die ESF-GS umfasst 4 thematische Module mit insgesamt 21 Stipendiaten, die den o.g. Schwerpunkten z.T. parallel zugeordnet sind und die organisatorisch unter dem zentralen Dach der ABINEP ESF-GS zusammengefasst werden sollen. Jedes der 4 thematischen Mo- dule wird mit 5-6 Stipendiaten ausgestattet. Die **Module**, die Zuordnung der Anzahl der Stipendien und die durch sie unterstützten OVGU-Forschungsstrukturen sind unten aufgeführt. Weiterhin sind die inhaltlich eingebundenen außeruniversitären Part-

ner benannt:

- 1. Neuroinflammation (5; CBBS, CDS, OVGU, FME, LIN, DZNE)
- 2. Modellierung neuronaler Netzwerke (5; CBBS, OVGU, FME, LIN, DZNE)
- 3. Immunoseneszenz (6; CDS, FME, HZI)
- 4. Bildgebung menschlicher Hirnfunktionen (5; CBBS, OVGU, FME, LIN, DZNE)

Die CBBS-assoziierten Module weisen eine starke Vernetzung mit den Ingenieur- wissenschaften (v.a. dem Transferschwerpunkt Medizintechnik) auf, die über eine unab- hängig beantragte eigene ESF-GS (MEMoRIAL) gefördert werden sollen. Eine enge Koope- ration zwischen diesen beiden ESF-GS ist geplant, um Synergien sowohl in der Ausbildung der Stipendiaten als auch für innovative neue Forschungsansätze in Zusammenarbeit mit dem Transferschwerpunkt Medizintechnik der OVGU und dem Landesprojekt Autonomie im Alter zu erreichen. Insgesamt fördert die ESF-GS ABINEP die Internationalisierung der anerkannten exzellenten medizinischen Forschung der OVGU.

Projektleitung: Dr. Thomas Endres, Prof. Dr. Volkmar Leßmann
Kooperationen: Daniela Dieterich
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2019 - 30.06.2023

DFG Graduiertenschule 2413 SynAge Teilprojekt 11: Impact of stress on aging of BDNF-dependent synaptic and cognitive functions

Während des Alterungsprozesses trage vielfältige biologische Prozesse und Umwelteinflüsse zum funktionalen Abbau der Leistungsfähigkeit von neuronalen Schaltkreisen des Gehirns bei. In diesem Zusammenhang sind stressreiche Ereignisse in der frühen Entwicklung sehr wahrscheinlich von besonderer Bedeutung. In diesem Projekt untersuchen wir in Mäusen, inwiefern Stress in frühen Phasen der postnatalen Entwicklung die synaptische Plastizität und das Lernverhalten im alten Organismus beeinflussen. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf BDNF-abhängigen Mechanismen des Lernens und der synaptischen Plastizität.

Projektleitung: Dr. Elke Edelmann
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.03.2017 - 29.02.2020

CBBS-NeuroNetwork: Promoting memory by behavioral tagging: from cellular function towards application in humans

In unserem CBBS-NeuroNetwork (EFRE) werden wir untersuchen, wie neue Eindrücke und die dadurch aktivierten Signalstoffe Lernvorgänge in Tieren und Menschen verbessern können. Dieser als "Behavioral tagging" bezeichnete Prozess wird als bedeutsame Grundlage für Lernen und Gedächtnisbildung beschrieben. Bislang sind die Mechanismen von "Behavioral tagging" jedoch noch nicht genau untersucht und verstanden. Mittels des Einsatzes von verschiedenen Methoden, z.B. Elektrophysiologie, Pharmakologie und Verhaltensexperimenten, untersuchen wir "Behavioral tagging" und dessen zeitlichen Sensitivität auf zellulärer und systemischer Ebene in Tieren und Menschen. Wir beschäftigen uns dabei schwerpunktmäßig mit der Rolle der Signalstoffe Dopamin und Noradrenalin. Diese Neurotransmitter sind an der Verrechnung von neuen Eindrücken oder Umgebungen im Gehirn beteiligt und sollen auf ihre Rolle im "Behavioral tagging" Prozess untersucht werden. Außerdem werden wir in unserem CBBS-NeuroNetwork Kinder und Jugendliche mit Aufmerksamkeitsdefizit-/ Hyperaktivitätsstörung (ADHS) untersuchen, die durch eine geringere Verfügbarkeit von Dopamin und Noradrenalin in ihrer Gedächtnisbildung beeinträchtigt sind. Mit diesem translationalen Ansatz wird es uns möglich sein, Lernstrategien zu entwickeln, die sowohl bei gesunden Probanden als auch bei lernbeeinträchtigten Personen zu einer verbesserten Lernleistung führen.

Projektleitung: Dr. Elke Edelmann
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.04.2017 - 30.03.2020

Die Regulation der Spike timing-dependent (STD) Plastizität im Hippocampus durch endogenes Dopamin und BDNF: Synergismus oder unabhängige Mechanismen?

Eine unbeeinträchtigte Lern- und Gedächtnisfunktion ist wichtig für ein normales Verhalten eines Individuums. Aus diesem Grund möchten Neurowissenschaftler die Gehirnfunktionen verstehen. Sie fokussieren sich daher oft auf die Untersuchung der zugrundeliegenden zellulären Prozesse. Langzeitpotenzierung (LTP) oder Langzeitdepression (LTD) gelten als zelluläre Korrelate von Gedächtnisfunktionen, wobei eine langanhaltende Veränderung der synaptischen Übertragung zwischen synaptisch verbundenen Neuronen entweder durch Verstärkung (d.h. LTP) oder Abschwächung (d.h. LTD) erfolgt. Jedoch ist zusätzlich zu dieser synaptischen Plastizität auch noch eine zeitgleich eintretende, kompensatorisch wirksame homöostatische Plastizität notwendig, die das Gehirn vor dauerhafter Übererregung oder Nicht-Erregung schützt. Der Hippokampus (HIP) und dessen CA1-Region sind in vielen Lern- und Gedächtnisleistungen involviert. In den vorgeschlagenen Experimenten unseres Antrags werden wir diese zellulären Vorgänge mit einem physiologisch relevanten Plastizitätsprotokoll in der CA1-Region des HIP untersuchen. Das Paradigma wird als vom Zeitpunkt der Potenzialentstehung abhängige Plastizität (STDP) bezeichnet. Unter Verwendung von besonderen STDP-Paradigmen, die Stimulationsmuster enthalten, die auch während Lernvorgängen in vivo abgeleitet werden können, wollen wir die Neuromodulation der STDP durch das Neurotrophin BDNF und den Neurotransmitter Dopamin (DA) untersuchen. In unseren Experimenten wollen wir weiterhin herausfinden, welche unterschiedlichen Stimulationsparameter zu einer selektiven Aktivierung definierter Signalkaskaden und Plastizitätsmustern führen. Diese Mechanismen untersuchen wir unter Zuhilfenahme verschiedener pharmakologischer und optogenetischer Manipulationen, deren Auswirkungen wir durch elektrophysiologische Ableitungen analysieren. Ein weitere Frage, die wir klären wollen ist, in wie weit DA und BDNF bestimmte Phasen der LTP oder LTD beeinflussen. Parallel zur Untersuchung der synaptischen Plastizität werden wir auch spezielle Formen der homöostatischen Plastizität untersuchen. Da der HIP bzw. seine verschiedene Regionen mannigfaltige Funktionen in unterschiedlichen Lern- und Gedächtnisleistungen übernehmen, untersuchen wir mögliche regionale Unterschiede in der STDP und deren Neuromodulation. In Hinsicht auf die dopaminerge Modulation wollen wir auch die bisher ungeklärte Frage beantworten, wie der HIP durch dopaminerge Fasern innerviert ist und ob das ventrale Tegmentum die Quelle des hippokampalen Dopamins darstellt. Im letzten Versuchsabschnitt wollen wir die wichtigsten Befunde in Paarableitungen von monosynaptisch verbunden CA3-CA1 Neuronenpaaren evaluieren.Die Ergebnisse der vorgeschlagenen Experimente ermöglichen Aussagen über die Neuromodulation und mögliche Unterschiede der STDP in verschiedenen Regionen des HIP, sowie in den zugrundliegenden zellulären Mechanismen, die an Lern- und Gedächtnisvorgängen beteiligt sein könnten.

8. EIGENE KONGRESSE, WISSENSCHAFTLICHE TAGUNGEN UND EXPONATE AUF MESSEN

- Annual Symposium of the EFRE-funded ESF-Graduate school ABINEP; September 2020; Atrium Hotel Amadeus, Osterfeld

9. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFSÄTZE

Brigadski, Tanja; Leßmann, Volkmar
The physiology of regulated BDNF release
Cell & tissue research - Berlin : Springer, Bd. 382.2020, 1, S. 15-45
[Imp.fact.: 4.044]

Dhara, Madhurima; Martinez, Maria Mantero; Makke, Mazen; Schwarz, Yvonne; Mohrmann, Ralf; Bruns, Dieter
Synergistic actions of v-SNARE transmembrane domains and membrane-curvature modifying lipids in neurotransmitter release
eLife - Cambridge : eLife Sciences Publications - Vol. 9.2020, Art.-Nr. e55152, insgesamt 23 Seiten
[Imp.fact.: 7.08]

Fendt, Markus; Parsons, Michael H.; Apfelbach, Raimund; Carthey, Alexandra J. R.; Dickmann, Chris R.; Endres, Thomas; Frank, Anke S. K.; Heinz, Daniel E.; Jones, Menna E.; Kiyokawa, Yasushi; Kreutzmann, Judith C.; Roelofs, Karin; Schneider, Miriam; Sulger, Julia; Wotjak, Carsten Tobias; Blumstein, Daniel T.
Context and trade-offs characterize real-world threat detection systems - a review and comprehensive framework to improve research practice and resolve the translational crisis
Neuroscience & biobehavioral reviews: official journal of the International Behavioral Neuroscience Society - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, 1978, Bd. 115.2020, S. 25-33;
[Imp.fact.: 8.002]

Gellerich, Frank N.; Szibor, Marten; Gizatullina, Zemfira; Leßmann, Volkmar; Schwarzer, Michael; Doenst, Torsten; Vielhaber, Stefan; Kunz, Wolfram S.
Reply to Rutter et al.: The roles of cytosolic and intramitochondrial Ca 2+ and the mitochondrial Ca 2+-uniporter (MCU) in the stimulation of mammalian oxidative phosphorylation. Letters to the editor
The journal of biological chemistry - Bethesda, Md.: Soc., 1905, Bd. 295.2020, 30, S. 10507;
[Imp.fact.: 4.238]

Kartalou, Georgia-Ioanna; Endres, Thomas; Leßmann, Volkmar; Gottmann, Kurt
Golgi-Cox impregnation combined with fluorescence staining of amyloid plaques reveals local spine loss in an Alzheimer mouse model
Journal of neuroscience methods - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, 1979, Vol. 341.2020, Art.-Nr. 108797;
[Imp.fact.: 2.214]

Kartalou, Georgia-Ioanna; Salgueiro-Pereira, Ana Rita; Endres, Thomas; Lesnikova, Angelina; Casarotto, Plinio; Pousinha, Paula; Delanoe, Kevin; Edelmann, Elke; Castrén, Eero; Gottmann, Kurt; Marie, Hélène; Leßmann, Volkmar
Anti-inflammatory treatment with FTY720 starting after onset of symptoms reverses synaptic deficits in an AD mouse model
International journal of molecular sciences - Basel: Molecular Diversity Preservation International, 2000, Vol. 21.2020, 23, 8957, insgesamt 23 Seiten;
[Imp.fact.: 4.556]

Kreutzmann, Judith C.; Khalil, Radwa; Köhler, Jana C.; Mayer, Dana; Florido, Antonio; Nadal, Roser; Andero, Raül; Fendt, Markus
Neuropeptide-S-receptor deficiency affects sex-specific modulation of safety learning by pre-exposure to electric stimuli
Genes, brain and behavior: official journal of IBANGS - International Behavioural and Neural Genetics Society - Copenhagen [u.a.]: Blackwell Munksgaard, 2002, Bd.19.2020, 3, Art.-Nr. e12621, insges. 10 Seiten;
[Imp.fact.: 3.157]

Meis, Susanne; Endres, Thomas; Leßmann, Volkmar
Neurotrophin signalling in amygdala-dependent cued fear learning
Cell & tissue research - Berlin : Springer, Bd. 382.2020, 1, S. 161-172
[Imp.fact.: 4.044]

Müller, Patrick; Duderstadt, Yves; Leßmann, Volkmar; Müller, Notger Germar
Lactate and BDNF - key mediators of exercise induced neuroplasticity?
Journal of Clinical Medicine: open access journal - Basel: MDPI, 2012, Bd. 9.2020, 4, Art.-Nr. 1136, insgesamt 15 Seiten;
[Imp.fact.: 3.303]

Saarma, Mart; Mobley, William; Leßmann, Volkmar
Editorial for the special issue neurotrophic factors
Cell & tissue research - Berlin : Springer, Bd. 382.2020, 1, S. 1-4
[Imp.fact.: 4.044]

Szibor, Marten; Gizatullina, Zemfira; Gainutdinov, Timur; Endres, Thomas; Debska-Vielhaber, Grazyna; Kunz, Matthias; Karavasili, Niki; Hallmann, Kerstin; Schreiber, Frank; Bamberger, Alexandra; Schwarzer, Michael; Doenst, Torsten; Heinze, Hans-Jochen; Leßmann, Volkmar; Vielhaber, Stefan; Kunz, Wolfram S.; Gellerich, Frank N.
Cytosolic, but not matrix, calcium is essential for adjustment of mitochondrial pyruvate supply
The journal of biological chemistry - Bethesda, Md.: Soc., 1905, Bd. 295.2020, 14, S. 4383-4397;
[Imp.fact.: 4.238]

Woelfer, Marie; Li, Meng; Colic, Lejla; Liebe, Thomas; Di, Xin; Biswal, Bharat; Murrough, James; Leßmann, Volkmar; Brigadski, Tanja; Walter, Martin
Ketamine-induced changes in plasma brain-derived neurotrophic factor (BDNF) levels are associated with the resting-state functional connectivity of the prefrontal cortex
The world journal of biological psychiatry - Abingdon: Taylor & Francis Group, 2000, Bd. 21.2020, 9, S. 696-710;
[Imp.fact.: 4.164]

Zheng, Fang; Nixdorf-Bergweiler, Barbara Emilie; Edelmann, Elke; Brederode, Johannes F. M.; Alzheimer, Christian
Muscarinic modulation of morphologically identified glycinergic neurons in the mouse preBötzinger complex
Frontiers in cellular neuroscience - Lausanne: Frontiers Research Foundation, 2007, Vol. 13.2020, Art.-Nr. 562, insgesamt 21 Seiten;
[Imp.fact.: 3.921]